



Ministerio de Educación
G u a t e m a l a

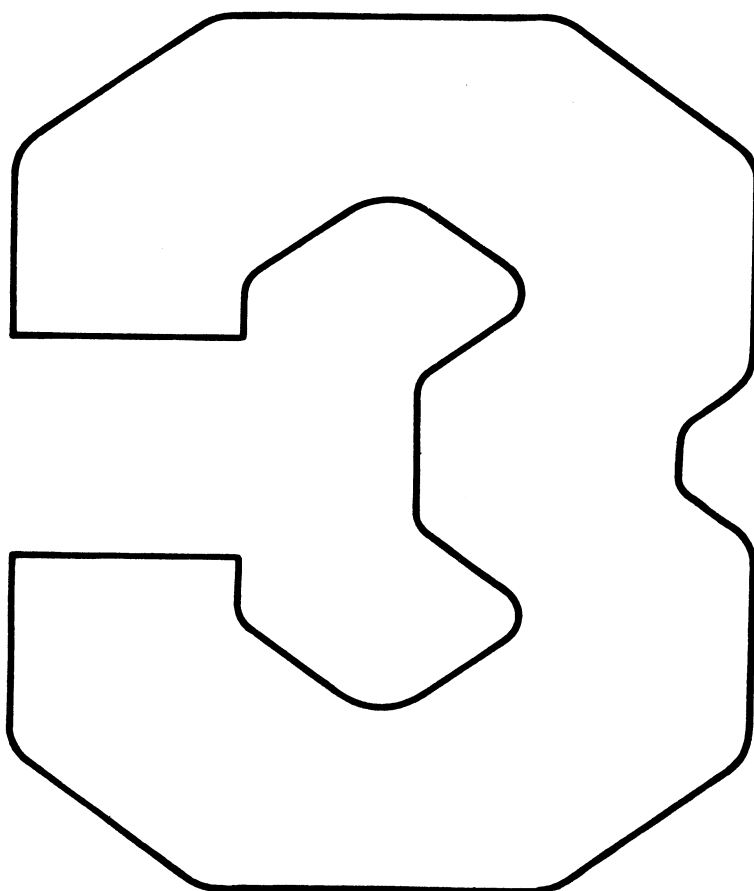
TELESECUNDARIA

ASIGNATURAS

ACADÉMICAS

CONCEPTOS

BÁSICOS



VOLUMEN III

Asignaturas académicas. Conceptos básicos. Tercer grado. Volumen III fue elaborado para Telesecundaria de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal con la colaboración de la Dirección General de Materiales y Métodos Educativos, ambas de la Secretaría de Educación Pública. Modalidad implementada en Centroamérica por Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.

D.R. © Secretaría de Educación Pública, 1994
Argentina 28, Centro,
06020, México, D.F.

Primera edición, 1994
Octava reimpresión, 2002
Novena reimpresión, 2003 (ciclo escolar 2003-2004)

ISBN 968-29-6049-5

Adaptado por:

©D.R. Ministerio de Educación,
DICADE, 2006 Guatemala, C. A.
6a. Calle 1-36 zona 10, Edificio Valsari

Primera Impresión 1998
Ministerio de Educación de Guatemala
Sistema de Mejoramiento de los Recursos Humanos
y Adecuación Curricular -SIMAC- Guatemala, C. A.

Segunda Impresión 2006
Ministerio de Educación
Dirección de Calidad y Desarrollo Educativo -DICADE-
Coordinación Telesecundaria
Guatemala, C. A.

Tercera Impresión 2012
Ministerio de Educación
Dirección General de Gestión de Calidad Educativa -DIGECADE-
Departamento Modelo Pedagógico Telesecundaria
Guatemala, C. A.

Coordinación: Lic. Early Beau Buenfild Baños

Colaboradores

Español: Ma. de Jesús Barboza Morán, Ma. Carolina Aguayo Roussell, Ana Alarcón Márquez, Ma. Concepción Leyva Castillo, Rosalía Mendizábal Izquierdo, Pedro Olvera Durán, Isabel Rentería González, Teresita del Niño Jesús Ugalde García, Carlos Valdés Ortiz.

Matemáticas: Miguel Aquino Zárate, Luis Bedolla Moreno, Martín Enciso Pérez, Arturo Eduardo Echeverría Pérez, Josefina Fernández Araiza, Esperanza Issa González, Héctor Ignacio Martínez Sánchez, Alma Rosa Pérez Vargas, Mauricio Rosales Avalos, Gabriela Vázquez Tirado, Laurentino Velázquez Durán.

Física: Joaquín Arturo Melgarejo García, Ma. del Pilar Cuevas Vargas, María Elena Gómez Caravantes, Félix Murillo Dávila, Rebeca Ofelia Pineda Sotelo.

Química: César Minor Juárez, José Luis Hernández Sarabia, Maricela Rodríguez Aguilar, Ana María Rojas Bribiesca, Virginia Rosas González.

**Lengua extranjera
(Inglés):**

Magdalena Beatriz Fernández y Oviedo, Dora Brambila y Mejía, Clementina García García, Isabel Gómez Caravantes, Cristina Hernández Lozano, Arnoldo Langner Romero, José Manuel Romero Rangel, Alfredo Parra Velasco.

**Asesoría de
contenidos**

Español: Profra. Ma. Esther Valdés Vda. de Zamora.

Matemáticas: Profra. Eloísa Beristáin Márquez.

Física: Profr. e Ing. Quím. Benjamín Ayluardo López.

Química: QFB Rosario Leticia Cortés Ríos.

**Lengua extranjera
(Inglés):**

Profr. Federico Hess Ramos.

**Corrección de estilo
y cuidado editorial:**

Alejandro Torrecillas González, Marta Eugenia López Ortiz, María de los Angeles Andonegui Cuenca, Lucrecia Rojo Martínez, Javier Díaz Perucho, Esperanza Hernández Huerta, Maricela Torres Martínez, Jorge Issa González.

Dibujo:

Jaime R. Sánchez Guzmán, Juan Sebastián Nájera Balcázar, Silvia E. Barrera Cruz, Araceli Comparán Velázquez, José Antonio Fernández Merlos, Maritza Morillas Medina, Faustino Patiño Gutiérrez, Ignacio Ponce Sánchez, Aníbal Angel Zárate.

Material educativo propiedad de Telesecundaria, DIGECADE □ □
Guatemala □ □

Revisión y adaptación:

Miriam Magdalena Muñoz de Molina
Profesional Técnica de Telesecundaria

Diseño de Portada:

Sandra Alvarez
Vera Bracamonte
Unidad de Textos y Materiales Educativos

Guatemala, 2012

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	11

ESPAÑOL

Capítulo 1. LENGUA HABLADA (Continuación)

13. Seminario	15
14. Compren, marchantes, compren	16
15. Sin miedo ante el público	17
16. Mercado de ilusiones	18

Capítulo 2. LENGUA ESCRITA (Continuación)

a) Lectura

23. Paisaje	21
24. Preguntas y más preguntas	22
25. El ensayo	23
26. Distintos razonamientos	26
27. El guatemalteco frente a sí mismo	30
28. Reflexiones de un ensayista	36
29. Leamos esa gran novela	38
30. Augusto Monterroso	41
31. El periodismo en la política.	43
32. Artículos periodísticos científicos	46

b) Redacción

33. Cómo cerrar un escrito	49
34. El detector de trampas	52
35. ¡No te confundas!	54
36. El acento diacrítico	56
37. Tal como es	60
38. Nuevecitas, nuevecitas	63
39. Guerra sin cuartel	65

Capítulo 3. RECREACIÓN LITERARIA (Continuación)

27. Consejos de experto	69
28. Hacer dinero sin arriesgar un ochavo	72

29. Historia de un Pepe	76
30. Fotografía de una ciudad	80
31. Poetas románticos	84
32. El periodismo en el siglo XIX	91
33. De América para el mundo	93
34. Poesía modernista	95
35. Cisnes, bosques y ninfas	100
36. Desde las puertas de la sorpresa	104
37. Premio Nobel de Literatura	109
38. Clarivigilia Primavera	114
39. El suspiro: Intimo amigo del ensueño Ulises	116
40. Imágenes poéticas	116
41. La alegoría	119
42. Voces en armonía	122
43. Revolución cultural	125

Capítulo 4. REFLEXIÓN SOBRE LA LENGUA (Continuación)

21. El gerundio	129
22. Bajo las órdenes de	131
23. La aposición	132

MATEMÁTICAS

Capítulo 5. PARALELOGRAMOS, TRIÁNGULOS Y CÍRCULO

1. Triángulos, paralelogramos y círculo	138
2. Congruencia de triángulos LLL	141
3. Congruencia de triángulos LAL	146
4. Congruencia de triángulos ALA	148
5. Propiedades de los triángulos I	150
6. Propiedades de los triángulos II	153
7. Teorema de Pitágoras	156
8. Propiedades de los paralelogramos	160
9. Rectas y segmentos en el círculo	166
10. Propiedad del radio y la tangente	169
11. Ángulos en el círculo	171
12. Círculo que pasa por tres puntos	174
13. Centro de un círculo	179
14. Tangente de un círculo	182

15. Trazo de círculos	185
16. Cortes en cubos y paralelepípedos	187
17. Tetraedro y octaedro	188
18. La diagonal en cubos y en paralelepípedos	191
19. Pirámides	196
20. Conos	201
21. Líneas de pirámides y conos	203
22. Pirámides y conos	206
23. Cortes de prismas	208
24. Cortes de pirámides	210
25. Volumen de pirámides y conos	213
26. Área y volumen de la esfera	216

Capítulo 6. SEMEJANZA

1. Escalas en líneas y superficies	220
2. Razón entre los volúmenes de dos cuerpos	224
3. Homotecia	228
4. Homotecia en dibujos a escala	231
5. Teorema de Tales	233
6. Semejanza de triángulos; ángulo-ángulo (a,a)	237
7. Semejanza de triángulos; lado-ángulo-lado (l,a,l)	241
8. Semejanza de triángulos; lado-lado-lado (l,l,l)	244
9. Cuarta proporcional	247
10. Media proporcional	250
11. Teorema de Pitágoras por semejanza de triángulos	254

FÍSICA

Capítulo 5. ELECTRICIDAD (Continuación)

9. Diferencia de potencial	261

Capítulo 6. DIFERENCIA DE POTENCIAL Y MAGNETISMO

1. Resistencia eléctrica	268
2. Circuitos eléctricos	271
3. Potencia eléctrica	274
4. Relación entre calor y electricidad	279
5. Eficiencia de la ley de Joule	280

6. Imanes	282
7. Campo y líneas magnéticas	284
8. Magnetismo en la Tierra	288
9. Electricidad y magnetismo	291
10. Inducción electromagnética	293
11. Motores y generadores eléctricos	295

Capítulo 7. ACÚSTICA

1. Movimientos periódicos	302
2. Movimiento ondulatorio	307
3. El sonido y su velocidad de propagación	312
4. Vibraciones como fuente de sonido	315
5. Medios de propagación del sonido	317
6. Cualidades del sonido	319

QUÍMICA

Capítulo 5. QUEMAR COMBUSTIBLES. OXIDACIONES (Continuación)

8. Corrosión	325
9. Cómo evitar la corrosión	328
10. Acción corrosiva de los detergentes	330

Capítulo 6. CINÉTICA QUÍMICA

1. Cinética química	336
2. Contenido energético	339
3. Reacciones exotérmicas y endotérmicas	341
4. Energía de activación	344
5. Reacciones reversibles	346
6. Factores que influyen en la velocidad de la reacción química	348
7. Elaboración de queso	354

Capítulo 7. ELECTROQUÍMICA Y ELECTRÓLISIS

1. Conductividad eléctrica	358
2. Metales y conductividad por electrones	360

3. Electrólitos y conductividad por iones	361
4. Electrólitos fuertes y débiles	364
5. Los iones en el impulso nervioso	366

INGLÉS

Chapter 5. WOMEN (Continues)

4. I have to go	371
5. The piano	372
6. Goodbye, <i>Cris</i>	374
7. The red cross	376
8. The trip to Europe	377
9. New job, new town	378
10. Writers	380
11. News from the family	382
12. Monarchy	383
13. Women	385
14. Together again	386

Chapter 6. A FAIR LADY

1. Reading well can be a problem	390
2. Good news	391
3. Why all the excitement?	394
4. New friends	396
5. Hope for <i>Elisa</i>	400
6. A happy occasion	402
7. Problem page	405
8. Before and after	406
9. Going away	409
10. To <i>Veracruz</i>	412
11. New life, new duties	415
12. The open university	418
13. Act and create	419
14. Plans and dreams	419

Apéndices

Bibliografía consultada	422
Fuentes de ilustraciones	428
Expressions (Inglés)	430
Vocabulary (Inglés)	432
Glosario	437
Tabla periódica de los elementos	438

INTRODUCCIÓN

¡Bienvenido! Continuemos el maravilloso viaje por el conocimiento. Pero en esta travesía no estás solo, a tu lado están tus compañeros, tu docente y aquellos nobles amigos: los libros. ¡Adelante! Emprendamos juntos este viaje.

Deslízate por las páginas de este libro, descubre aquellas cosas que se ocultan detrás de cada hoja y que brillan cuando las leen los ojos de jóvenes como tú. Naturalmente, este libro no es para agotarlo de una sola vez, es uno de los muchos que puedes consultar constantemente, sólo que tiene algo que lo hace diferente, fue escrito para ti.

También pensando en ti, este volumen integra las materias del tercer año. Es uno de cuatro volúmenes que ponemos a tu disposición.

Aquí encontrarás información de Español, Matemáticas, Física, Química y Lengua Extranjera (Inglés).

Esperamos que este material te sea de mucha utilidad.

Los autores

PRESENTACIÓN

La modalidad de Telesecundaria en Guatemala responde a dos aspectos centrales: atender la demanda de educación secundaria en áreas rurales y mejorar la calidad educativa a través de propuestas metodológicas innovadoras.

La creciente participación de Telesecundaria en la ampliación de oportunidades de acceso, significa que cada vez más jóvenes continuarán su educación básica a través de esta modalidad y que, por tanto, será necesario fortalecerlos con este material de apoyo.

El desarrollo de las habilidades intelectuales de los y las estudiantes atiende prioridades específicas, como: la capacidad de las y los estudiantes para seleccionar y utilizar información, analizar y emitir juicios propios acerca de la realidad, adquirir hábitos de investigación y de estudio para aprender de forma autónoma, desarrollar valores y actitudes que mejoren su vida personal, familiar y comunitaria.

El cumplimiento de estas prioridades de la educación en Telesecundaria, tiene como punto de partida el logro de competencias formativas, de todas y cada una de las asignaturas que se imparten en este nivel educativo. Es decir que las habilidades intelectuales de los y las alumnas debe promoverse articuladamente con la enseñanza de todas ellas, hecho que caracteriza al modelo de Telesecundaria, ya que otras modalidades requieren de especialistas por asignatura.

El Ministerio de Educación a través de la Dirección de Calidad y Desarrollo Educativo –DICADE-, en coordinación con la Unidad de Telesecundaria, ha planificado la adaptación y edición del Texto Conceptos Básicos, Volumen III de 3er. grado, para las y los estudiantes de Telesecundaria, como parte del fortalecimiento académico de los mismos.

Este texto está diseñado con los contenidos de las Asignaturas académicas, las cuales forman parte del pensum de estudios oficial para Telesecundaria en Guatemala.

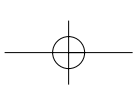
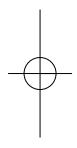
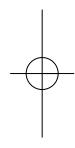
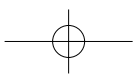
El Ministerio de Educación confía en que este texto contribuya a la formación integral de las y los estudiantes tal como lo contempla el modelo de Telesecundaria.

"Educar para vivir mejor "

MAS Y MEJOR EDUCACIÓN

ESPAÑOL





Capítulo 1

LENGUA HABLADA (Continuación)

SEMINARIO

Corresponde a la sesión de GA 5.104 BÚSQUEDA DE CAMINOS

El seminario es una técnica grupal que consiste en realizar una investigación individual y, posteriormente, presentar los resultados ante un equipo de trabajo para que todo el grupo conozca el tema investigado.

Un procedimiento para realizar un seminario puede ser el siguiente:

1. Formar un equipo.

El número de integrantes del equipo dependerá de la dificultad del tema a investigar.

2. Seleccionar un tema de interés para investigar.

El tema a investigar puede ser asignado por el profesor o sugerido por el equipo, dependiendo de los intereses que tengan sus integrantes.

3. Asignar las partes del tema entre los integrantes del equipo.

El tema elegido se subdivide en partes y se asigna una parte a cada participante.

4. Fijar el tiempo para llevar a cabo la investigación.

Es importante determinar un tiempo para que se lleve a cabo la investigación, pueden ser tres días, una semana, un mes. La cantidad del tiempo dependerá de la necesidad de la investigación, el número de integrantes del equipo y la dificultad del tema.

5. Realizar la investigación en el tiempo acordado.

En este tiempo se acude a las fuentes de información como la biblioteca, la hemeroteca; se consulta bibliografía correspondiente al tema y se redacta el trabajo.

6. Exponer la investigación ante los integrantes del equipo.

Se reúnen los integrantes del equipo en el lugar acordado y se empieza la exposición de lo investigado en el orden descrito con anterioridad.

Los seminarios son útiles para realizar investigaciones de cualquier materia. Gracias a la participación comprometida de los integrantes de un seminario, todo el equipo podrá conocer un tema con profundidad.

COMPREN, MARCHANTES, COMPREN

Corresponde a la sesión de GA 6.122 PARA VENDER CON PALABRAS

Cuando las personas venden en un mercado o en una plaza, basta con invitar a la clientela: “¡Compren, marchantes, compren!” Pero cuando se vende en tiendas de autoservicio, esta invitación ya no resulta eficaz. Para promover la venta, se recurre entonces a los medios de difusión masiva a fin de anunciar los artículos que ahí se venden.

Uno de los medios de comunicación que llega a un gran auditorio es la radio, pues tiene la posibilidad de penetrar hasta los lugares más lejanos.

La publicidad radiofónica es necesaria en una sociedad como la nuestra que produce artículos de consumo en grandes cantidades; sin embargo, las personas que compran inducidas sólo por la publicidad adquieren una conducta consumista que los perjudica. Para evitarla, es necesario analizar los anuncios radiofónicos y emplear el sentido común para decidir si el artículo es de buena calidad y necesario, o la publicidad está induciendo su compra.

Los productores de anuncios radiofónicos estudian con cuidado cómo presentar los mensajes atractivamente, así como los gustos, intereses y temores del público al que va dirigido y sus efectos positivos en el aumento de las ventas del producto que se promueve.

El auditorio radiofónico debe ser capaz de analizar los mensajes que escucha para decidir si la compra redundará en su beneficio personal y económico. Para ello puede ser de utilidad contestar las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el producto que se anuncia?
2. ¿A quién va dirigido el mensaje?

3. ¿Su compra y utilización cubre una necesidad real?
4. ¿Existen en el mercado otras marcas del mismo producto para sustituirlo?
5. ¿Cuál de ellos es de mejor calidad y precio?
6. ¿Qué recurso utiliza el comercial para convencer al auditorio?

Los comerciales radiofónicos se valen del lenguaje vivo, los efectos sonoros y en algunos casos de música, como en el anuncio de Alka-Seltzer, que usa la música de la ópera *Carmen* de Bizet para decirle a los posibles compradores del producto:

“La vida está hecha para disfrutarse.
Con Alka-Seltzer se goza el buen comer.
Alka-Seltzer debes tomar
para el malestar estomacal.
¡Consulte a su médico!”

Al analizar este comercial, se puede apreciar que invita a la gente a comer y comer sin medida, prometiendo que al tomar el medicamento los malestares estomacales desaparecerán por encanto, aunque bien se sabe, que comer más de la cuenta es perjudicial, no sólo para el organismo, sino para el bolsillo.

En conclusión, el consumidor debe poner en juego su juicio crítico y su sentido común para analizar todos los mensajes, con los cuales la publicidad lo bombardea constantemente. Así elegirá solamente aquellos productos que le sean de verdadera utilidad, adquiriéndolos en los lugares que ofrezcan mejor precio y calidad.

SIN MIEDO ANTE EL PÚBLICO

Corresponde a la sesión de GA 6.126 TIEMPO PARA HABLAR

La exposición oral tiene una gran importancia para la presentación de diversos temas de estudio.

Durante la preparación del mensaje que se presentará a los oyentes, se hace necesario tener en cuenta el empleo de medios audiovisuales, como láminas, rotafolios, diapositivas, etcétera, que serán un gran apoyo durante la exposición.

La lectura de estudio, la investigación, la entrevista, la encuesta, la elaboración de fichas de estudio son de gran utilidad, ya que el dominio del tema proporciona al expositor seguridad y confianza ante el público que lo escucha.

El proceso que se sugiere para preparar la exposición es el siguiente:

a) Buscar información.

- Seleccionar el tema.
- Consultar libros, revistas, enciclopedias, apuntes, periódicos, etcétera.
- Jerarquizar la información.
- Elaborar fichas con la información más importante.

b) Realizar el guión de la exposición.

- Elaborar un esquema de la introducción, desarrollo y conclusión con base en las ideas principales de las fichas elaboradas, señalando también las palabras clave.
- Definir qué apoyos audiovisuales se emplearán para reforzar la información e incluir su mención en el esquema.
- Elaborar el material audiovisual necesario.
- Ensayar reiteradamente la exposición ante un compañero, un amigo o un vecino, antes de hacerlo ante el auditorio. Esto hará que el expositor adquiera seguridad y confianza.

Si se siguen los pasos de este proceso, se tendrá la seguridad de lograr una exposición clara y precisa, que despierte comentarios positivos entre los oyentes al lograr la comprensión del tema expuesto.

MERCADO DE ILUSIONES

Corresponde a la sesión de GA 6.129 MENSAJES VENDEDORES

Los mensajes publicitarios hacen creer a veces que es posible vender y comprar los sueños de poder, amor y amistad, belleza y apostura, comodidades y lujos. En suma, pareciera que el tráfico de mercancías que seductoramente anuncia la televisión forma parte de un mercado de ilusiones, cuyo inevitable fin consiste en alcanzar la felicidad. Lo cierto es que todo ese mundo fascinante persigue inducir al espectador, por una parte, al consumo y, por otra, a la adopción de valores y comportamientos sociales que se reflejan en los anuncios.

En efecto, en un sinnúmero de mensajes publicitarios difundidos por el televisor se hace sentir al espectador que la compra de determinado traje o la adquisición de una tarjeta de crédito bancaria le procurará el servicio diligente y solícito de quienes lo rodean (poder); que el consumo de un pastelillo de dudoso chocolate le proveerá de un número mayor de amigos (amistad); que al conducir un auto último modelo —con capacidad para correr a 170 km por hora, en ciudades donde el reglamento exige velocidades máximas de 70 y la circulación congestionada impone otras menores de 10 km— conquistará (amor y poder) a jóvenes guapas vestidas con prendas menudísimas y casi invariablemente rubias; que la aplicación de cierta crema o ciertos afeites en su rostro hará a una mujer la más codiciada del barrio (belleza); que la alimentación basada en una marca de cereales robustecerá los músculos de un delgaducho que aspira a dejar de serlo (fuerza y apostura); que la posesión de una aspiradora facilitará notablemente (comodidad) la tarea de dejar sin brizna de polvo una alfombra que por desgracia no se tiene, pero que siempre se ha ambicionado ver colocada en la sala del hogar; que una costosa sortija ajustada al dedo anular (lujo) cumplirá el vanidoso deseo de ser centro de todas las miradas.

En síntesis, los anuncios de televisión recurren a las fantasías de los espectadores y con frecuencia las manipulan, para seducir con la idea de que el consumo de todos esos objetos deslumbrantes prodiga una eufórica felicidad parecida a la de ciertos grupos de jóvenes que, en un mensaje publicitario de cerveza, paladean esa bebida alcohólica al tiempo que se divierten e irradian contento.

Tanto por la distancia que suele mediar entre la realidad y las ventajas que la publicidad pregona acerca de sus productos, como por la influencia que los anuncios ejercen sobre las conciencias de los espectadores, conviene mantenerse alerta ante los comerciales, analizarlos críticamente e identificar sus contenidos engañosos. Para ello, se proponen en seguida algunos criterios.

Ante todo, es necesario observar atentamente lo que se anuncia, para identificar lo que el comercial manifiesta de manera **expresa**. En seguida, deben analizarse las connotaciones sugeridas por la imagen, el audio y el mensaje verbal de lo publicitado. Es decir, se procurará apreciar aquellas ideas, sensaciones y emociones que no se **expresan**, pero que se insinúan en el mensaje: una música alegre, vivaz y moderna, escuchada cuando la mujer de un anuncio termina de asear una vajilla, connota la idea de dicha, satisfacción y modernidad alcanzadas gracias al empleo de un detergente; una voz

varonil grave y matizada, sumada a la imagen de un hombre maduro y atractivo que, sentado ante la elegante mesa de un restaurante y acompañado de una mujer no menos distinguida, pondera la superioridad de una bebida alcohólica, indirectamente expresa que los hombres de experiencia y donaire, seguros de sí mismos, saben elegir los mejores lugares, las mejores compañías y, claro está, la mejor bebida, que es el producto anunciado.

Desde luego, una vez distinguidas las connotaciones del mensaje, es preciso examinar si la relación que ellas tienen con la mercancía ofrecida es real o ficticia, pues así se advertirá que hay mucho de ilusorio y fantástico en el anuncio y, por lo tanto, se cobrará conciencia de que determinado producto no suministra lo que prometedoramente se insinúa. Otras saludables conclusiones son igualmente posibles cuando se ha advertido el carácter ilusorio del contenido connotado; como éstas: un pastelillo no granjea amigos, que además no lo serían si sólo acudieran al lado de un niño por interés de que éste les convide parte de aquél; tener un carro nuevo no garantiza éxito como Don Juan y quizás no sea indispensable para conseguir la compañía deseada, que puede no ser la de una rubia, sino de una trigueña o una morena; un cereal no fortalece los músculos milagrosamente y, por lo tanto, vale más la pena pensar en una disciplina de ejercicio que, por lo demás, puede resultar muy gozosa; etcétera.

Tan importante como el análisis de las connotaciones es la valoración de dos cuestiones relacionadas con el anuncio: a) el carácter real o ficticio de la necesidad que supuestamente satisface el producto anunciado (¿qué tanto se necesita realmente un pastelillo, un carro último modelo o una bebida embriagante para vivir?) y b) la validez o invalidez de los argumentos empleados para persuadir al comprador potencial (¿ciertamente el pastelillo es sabroso?, ¿de veras el auto de modelo reciente ofrece ventajas para circular en el lugar donde vive el espectador?, ¿el alcohol brinda pura alegría?).

Las anteriores sugerencias pueden orientar al lector estudiante de Telesecundaria para comentar y discutir el contenido de los mensajes publicitarios, ponderar su validez y distanciarse conscientemente de las ilusiones manipuladoras que enganchan y engañan.

Capítulo 2

LENGUA ESCRITA (Continuación)

PAISAJE

Corresponde a la sesión de GA 6.118 A FINAL DE CUENTAS

Hay allá, en las orillas de la laguna de la Quinta, un sauce melancólico que moja de continuo su cabellera verde en el agua que refleja el cielo y los ramajes, como si tuviera en su fondo un país encantado.

Al viejo sauce llegan aparejados los pájaros y los amantes. Allí es donde escuché una tarde —cuando del sol quedaba apenas en el cielo un tinte violeta que se esfumaba por ondas, y sobre el gran Andes nevado un decreciente color de rosa que era como tímida caricia de la luz enamorada— un rumor de besos cerca del tronco agobiado y un aleteo en la cumbre.

Estaban los dos, la amada y el amado, en un banco rústico, bajo el toldo del sauce. Al frente se extendía la laguna tranquila con su puente enarcado y los árboles temblorosos de la ribera; y más allá se alzaba, entre el verdor de las hojas, la fachada del palacio de la Exposición, con sus cóndores de bronce en actitud de volar.

La dama era hermosa; él un gentil muchacho, que la acariciaba con los dedos y los labios los cabellos rubios y las manos gráciles de ninfa.

Y sobre las dos almas ardientes y sobre los dos cuerpos juntos, cuchicheaban en lengua rítmica y alada las dos aves. Y arriba el cielo con su inmensidad y con su fiesta de nubes, plumas de oro, alas de fuego, vellones de púrpura, fondos azules, flordelisados de ópalo, derramaba la magnificencia de su pompa, la soberbia de su grandeza augusta.

Bajo las aguas se agitaban, como un remolino de sangre viva, los peces veloces de aletas doradas.

Al resplandor crepuscular, todo el paisaje se veía como envuelto en una polvareda de sol tamizado, y eran el alma del cuadro aquellos dos amantes: él moreno, gallardo, vigoroso, con una barba fina y sedosa, de esas que gustan tocar las mujeres; ella rubia —¡un verso de Goethe!—, vestida con un traje gris, lustroso, y en el pecho una rosa fresca, como su boca roja que pedía el beso.¹

¹ Darío, Rubén, *Azul...*, México, Porrúa, 1992, p. 60.

PREGUNTAS Y MAS PREGUNTAS

Corresponde a la sesión de GA 6.121 RESPUESTAS REVELADORAS

La lectura es la herramienta con la cual se pueden conocer los valores de la cultura universal. Por ello es necesario comprender que leer no es un simple ejercicio de reconocimiento de signos escritos, sino un proceso dinámico que involucra dos elementos imprescindibles: el texto y el lector.

Cuando el lector se enfrenta a un texto, pone en juego todos sus conocimientos y experiencias anteriores y con ellos da vida y significado a lo leído; esto se logra cuando el lector comprende el texto y lo hace suyo a través de los diferentes niveles de comprensión lectora.

Al concluir la lectura de un texto, el lector debe cuestionarse si ha logrado comprenderlo. Para ello puede preguntarse: ¿de qué trató el texto leído?; ¿qué aspectos destacan en él?; ¿cuáles son los personajes principales?, etcétera. Si el lector puede responder estas cuestiones, habrá logrado una comprensión literal de lo leído.

Cuando se desea alcanzar una comprensión más profunda, el lector necesita cuestionarse de tal manera que las preguntas formuladas tengan respuestas que revelen aun aquellas ideas que no se expresan textualmente. Para ello las palabras “qué”, “con qué”, “por qué” y “cómo” son de gran utilidad. Las respuestas para estas cuestiones se encontrarán releyendo el texto, haciendo inferencias y deducciones acerca de lo que no está dicho explícitamente en él. A continuación se presenta el cuento “¿Sería fantasma?”

Al caer la tarde, dos desconocidos se encuentran en los oscuros corredores de una galería de cuadros. Con un ligero escalofrío, uno de ellos dijo:

—Este lugar es siniestro. ¿Usted cree en fantasmas?

—Yo no —respondió el otro—. ¿Y usted?

—Yo sí —dijo el primero y desapareció.²

Al realizar un reporte de lectura, las preguntas de nivel de comprensión literal serían:

1. ¿Cuál es el título del cuento?

“¿Sería fantasma?”

² Loring Frost, George, “¿Sería fantasma?”, en Valadés, Edmundo, *El mundo de la imaginación*, México, FCE, 1987, p. 27.

2. ¿En qué lugar se desarrollan los sucesos?
En los oscuros corredores de una galería.
3. ¿Cuáles son los personajes?
Dos desconocidos.

Como se verá, la respuesta a las preguntas anteriores se localiza textualmente en el cuento; en cambio, las preguntas de nivel interpretativo requieren que el lector realice inducciones y deducciones hasta llegar a aquello que no está dicho explícitamente en el texto, pero que está implícito en él.

Ejemplo:

1. ¿Qué mensaje presenta el autor del texto?
Que los fantasmas sí existen.
2. ¿Con qué razones apoyas tu afirmación?
Uno de los dos individuos desapareció como lo hacen los fantasmas.
3. ¿Qué semejanzas encuentras entre el contenido del mensaje y la realidad?
Ninguna, puesto que en la realidad las personas no desaparecen.
4. ¿Por qué reacciona así el fantasma?
Desea amedrentar al otro individuo haciéndole ver que los fantasmas sí existen.

Como puede verse, formular preguntas es útil para apreciar el nivel de comprensión logrado en una lectura.

Un buen lector deberá formular preguntas en relación con el contenido de los textos, sobre todo cuando se trata de lecturas de estudio.

EL ENSAYO

Corresponde a la sesión de GA 6.124 LA RUTA DE LAS IDEAS

Los seres humanos son inquietos, constantemente reflexionan y se cuestionan sobre diversas ideas, plantean conflictos y dan nuevas soluciones a viejos problemas. Los ensayos son prueba de ello.

A continuación se presenta el fragmento de un ensayo que trata sobre el deseo de inmortalidad del ser humano.

El rostro y el retrato

Una meditación acerca del retrato nos lleva inevitablemente a la consideración de lo eterno y lo efímero, de lo que permanece y lo que pasa.

Del mismo modo que en el hombre existe un instinto de conservación, pudiéramos decir que, oscuro o lúcido, consciente o inconsciente, existe en el hombre un instinto de inmortalidad. El hombre sabe que es efímero, pero no se resigna a ello. El hombre quiere durar. Y, en cuanto establece relaciones entre lo eterno y lo pasajero, en medio de un angustioso naufragio busca tablas de salvación para asirse a ellas, y no sólo para sobrevivir, sino para sobrevivirse.

El hombre sabe que cambia cada instante y que ese instante es irreversible. Atormentado por una sed de duración, por un anhelo de inmortalidad, busca el modo de verse fuera de sí, inmovilizado en el tiempo, plasmado en el espacio. ¿No ha logrado el hombre ver a sus dioses o a su dios en representaciones e imágenes? ¿No ha convertido el hombre los principios divinos en imágenes? ¿No ha humanizado —para decirlo de una vez— a sus dioses? Dios creó al hombre a su imagen y semejanza, pero el hombre ¿no ha representado a sus dioses en efigies antropomorfas y aun zoomorfas? ¿No ha usado para ello la materia, buscando primero la más dura —la más durable—, la más propicia a la duración? ¿No ha acudido a las tres dimensiones de la escultura que le permiten no sólo ver sino rodear y aun tocar estas representaciones de principios, de dioses que el hombre llega a confundir con los principios, con los dioses mismos? ¿Y no se ha conformado con la representación de sus dioses en las imágenes en dos dimensiones del dibujo y de la pintura?

En una trayectoria inversa a la que siguió con los dioses, persiguiendo su propia inmortalidad del mismo modo que persiguió la humanización de lo divino, el hombre busca el modo no sólo de verse fuera de sí de un modo efímero sino en forma durable y permanente que desafíe el tiempo.

¿Y quién es capaz de lograr atenuar, calmar o saciar esta sed de duración, este anhelo de supervivencia del hombre si no es el artista? Para realizar este acto de orgullo, el hombre se resigna, momentáneamente, a una servidumbre: se ofrece, entonces, como modelo al artista que habrá de inmortalizarlo.

(...)

Nuestro instinto de inmortalidad se nutre, se apoya o, simplemente, se consuela en lo que un poeta nuestro —Sor Juana Inés de la Cruz—, en una reflexión moralizante, ha llamado

...engaño colorido,
que, del arte ostentando los primores,
con falsos silogismos de colores
es cauteloso engaño del sentido;
este en quien la lisonja ha pretendido
excusar de los años los horrores
y, venciendo del tiempo los rigores,
triunfar de la vejez y del olvido.

En un plano menos general, en el plano de la pintura misma, ¿qué es el retrato? Es, sencillamente, un género de la pintura, “un género modesto en apariencia pero que requiere una gran inteligencia”, decía del retrato Baudelaire. Y añadía: “cuando veo un buen retrato, adivino todos los esfuerzos del artista que ha debido ver desde luego todo lo que se dejaba ver, pero también ha debido adivinar todo lo que se ocultaba”.

El artista tiene, pues, dos deberes que cumplir frente a su modelo. El primero es el mismo que insensible, fría y exactamente cumple el espejo —el espejo imparcial, se entiende—, al reproducir lo que el modelo deja ver. El segundo, y más sutil, el de poner a flote lo sumergido, llevar a la superficie lo recóndito y mostrar lo que en el modelo se oculta. Baudelaire llama a este segundo deber, concediéndole un valor mágico: adivinación. Un espíritu menos poético, eso que llamamos un espíritu científico, puede usar, para designar lo mismo, otra palabra y llamar a este segundo deber: una investigación.

Un retrato no es, pues, una copia sino una adivinación o, dicho de otro modo, una investigación de un modelo humano.³

Características del ensayo

- a) Diversidad temática. Cualquier tema puede ser objeto de un ensayo. Los siguientes títulos ilustran la diversidad temática: “Deber y honra del escritor”, “Meditaciones sobre el alma indígena”, “Humanistas del siglo XVIII”, “Introducción a la poesía mexicana”, “Filosofía y lenguaje”, “Palabra y silencio”, “Las escaleras”.
- b) Dominio del tema que se va a tratar. El escritor de ensayos necesita conocer con profundidad el tema que va a desarrollar, pues tratará de convencer al lector de la hipótesis que expresa. En el ensayo “El rostro y el retrato”, la hipótesis que se plantea es que a través de la pintura de retratos el hombre logra la inmortalidad.
- c) Planteamiento, análisis y argumentación. De uno o más problemas relacionados entre sí. En “El rostro y el retrato” se plantea el deseo de inmortalidad del hombre, se analiza el conflicto de los seres humanos por el paso del tiempo y el papel del artista para lograr la inmortalidad, y se argumenta que en el hombre existe un instinto de inmortalidad que desea verse inmovilizado en el tiempo, que ha trasladado a sus dioses a imágenes, logrando con ello humanizarlos y, del mismo modo, a través de la imagen, pretende inmortalizarse.

³ Villaurrutia, Xavier, “El rostro y el retrato”, en Martínez, José Luis (comp.), *El ensayo mexicano moderno*, 2a. ed., México, FCE, 1971, pp. 55-56, 58-59.

- d) **Carácter subjetivo.** Los ensayos tienen un carácter subjetivo debido a que se trata de la visión personal del autor frente a un determinado tema. En “El rostro y el retrato” el autor expone que el medio por el cual se ha logrado la inmortalidad del hombre es el arte.
- e) **Carácter polémico.** El carácter polémico de los ensayos está dado por las propuestas que presenta el autor, propuestas con las que el lector puede o no estar de acuerdo. En “El rostro y el retrato” no todos estarán de acuerdo respecto a que el hombre tiene una actitud angustiante ante el tiempo.
- f) **Intención didáctica.** A través del ensayo se pretende que el lector reflexione y tome una actitud frente al tema que se desarrolla. En el ensayo presentado el autor conduce al lector a una reflexión sobre lo efímero de la existencia y el deseo de permanencia del hombre.

La lectura frecuente de ensayos permite al estudiante aprender sobre los más diversos temas y la creación de ensayos le abre la oportunidad de expresar sus reflexiones.

Para realizar un ensayo se sugieren los siguientes pasos:

1. Seleccionar el tema.
2. Consultar las fuentes.
3. Problematizar una situación.
4. Proponer soluciones.
5. Realizar un borrador.
6. Escribir la versión final, cuidando la redacción y la ortografía. El dominio de la redacción de ensayos lleva tiempo; se requiere de una aplicación constante, tanto en la lectura como en la elaboración del texto.

DISTINTOS RAZONAMIENTOS

Corresponde a la sesión de GA 6.125 RAZONES QUE VALEN

Los ensayos son un género muy cultivado, pues cualquier tema puede ser tratado en ellos.

Prueba de lo anterior es el siguiente ensayo:

Del epígrafe

El epígrafe se refiere pocas veces de manera clara y directa al texto que exorna; se justifica, pues, por la necesidad de expresar relaciones sutiles de las cosas. Es una liberación espiritual dentro de la fealdad y pobreza de las formas literarias oficiales, y deriva siempre de un impulso casi musical del alma. Tiene aire de familia con las alusiones más remotas, y su naturaleza es más tenue que la luz de las estrellas.

A veces no es signo de relaciones, ni siquiera lejanas y quebradizas, sino mera obra del capricho, relampagueo dionisiaco, misteriosa comunicación inmediata con la realidad.

El epígrafe es como una lejana nota consonante de nuestra emoción. Algo vibra, como la cuerda de un clavicordio a nuestra voz, en el tiempo pasado.⁴

Los escritores utilizan diferentes tipos de razonamiento en sus ensayos para desarrollar el asunto que tratan.

Entre las diversas formas de razonar destacan, por su frecuente uso, la **suma de ideas** y la **oposición de ideas**.

La suma de ideas consiste en expresar razonamientos que refuerzan la idea principal.

La oposición de ideas se da cuando se exponen dos ideas que se contraponen con el fin de resaltar una de ellas.

Para lograr identificar el tipo de razonamiento que se utiliza en un ensayo se puede realizar el siguiente procedimiento.

1. Relacionar el título con el contenido.

En el ensayo “Del epígrafe”, el título enumera el tema que va a desarrollar el autor: cuestiones relacionadas con el epígrafe. (Cita que el escritor coloca como encabezamiento a su artículo o a su libro.)

2. Identificar la idea principal del ensayo.

La definición del epígrafe y su relación con el texto en que se encuentra.

3. Identificar los razonamientos que se exponen para desarrollar la idea principal.

⁴Torri, Julio, *De fusilamientos*, México, FCE/SEP, 1984, p. 12.

R
A
Z
O
N
A
M
I
E
N
T
O

{	Primera razón:	el epígrafe se justifica por la necesidad de expresar relaciones sutiles entre las ideas.
	Segunda razón:	es una liberación espiritual dentro de la fealdad y pobreza de las formas literarias oficiales.
	Tercera razón:	se deriva siempre de un impulso casi musical del alma.
	Cuarta razón:	se relaciona con las alusiones más remotas.
	Quinta razón:	aunque a veces no existe una relación entre el epígrafe y el texto y se trata de un capricho del escritor, en el fondo existe una misteriosa comunicación inmediata de la realidad.
	Sexta razón:	en conclusión, tiene que ver con la emoción del escritor.

4. Clasificación de razonamiento.

Se trata de una suma de razones que conforman introducción, desarrollo y conclusiones. La primera razón corresponde a la introducción; de la segunda a la quinta, al desarrollo; y la sexta, a la conclusión.

A continuación se presenta un ensayo para que el lector, al examinarlo, descubra la forma en que se desarrolla su razonamiento.

Para un estudio científico de los ovnis

La Procuraduría sigue sin encontrar a los ovnis (objetos voladores no identificados). Es natural. ¿Cuándo se ha visto una quimera aprehendida por una investigación oficial? Sería como una investigación del Centro Médico que encontrara las causas y remedios del mal de ojo. ¿Quién se imagina a un detective del gobierno, todo serio y profesional, declarando tranquilamente a sus jefes, a la prensa, a la posteridad, que al fin tiene los pelos en la mano y que el asesino... ¡es un ovni!?

No, no debe esperarse todo del Gobierno, y menos aún que haga el ridículo, topándose oficialmente con la mismísima irrealidad. La investigación que hay que hacer es folclórica, psiquiátrica, histórica; en una palabra: científica. Hay que investigar qué pasa en el cerebro de los mexicanos, que desde los tiempos de La Llorona ven objetos voladores no identificados, causantes de la muerte de sus hijos. Hay que investigarlo científicamente, y no sólo para establecer la

etiología de tan horrendas pesadillas (¿la dieta de frijoles? ¿el trauma de la Conquista? ¿una disfunción congénita en las sinapsis del nervio óptico?) sino para registrarlas, antes de que se extingan, como tantos tesoros del folclor.

¿Y quién debe hacer la investigación? Ni qué decirlo: los universitarios. ¿Para qué son las carreras de historia, antropología, sociología, política, periodismo, servicio social, psiquiatría, etcétera. ¿Para qué sirve la formación universitaria sino, precisamente, para saber fundamentar? ¿Y no se dice, con razón, que los estudiantes deben estudiar?

¡Pues a estudiar los ovnis! A conseguir cámaras, grabadoras, computadoras. A preparar cuestionarios y estratificaciones de muestreo. A hacer encuestas científicas entre el público. A recabar testimonios de historia contemporánea, antropológicos, etcétera. A tomar medidas y hacer levantamientos topográficos. A analizar, criticar, depurar, elaborar, acumular, tabular toda la información dispersa. Mucho ojo: se trata de estudiar la fantasía popular no de ser arrastrados por ésta.

Hay que pedir la colaboración del público y la prensa. La de los periodistas que dieron muestras de una audacia sin límites al enfrentarse cuerpo a cuerpo con su propia fantasía. Quizá los periodistas sean los más indicados para coordinar esta especie de "práctica profesional". Sería ideal que a través de ellos se publicaran repetidamente las fotos ampliadas de cada uno de los ovnis, en la prensa, en televisión, pidiéndole al público la información que pueda dar. Sería bueno también premiar a ciertos informantes que dieran elementos decisivos para la identificación de los ovnis.

Todo lo cual requeriría financiamiento, que pudiera obtenerse en colectas públicas. Naturalmente, sin fraudes ni garrote. Con alguna campaña humorística: la búsqueda de los ovnis pudiera volverse una carcajada nacional, en la que todo el mundo participase, al menos con su óbolo y su risa. ¿Para qué están los estudiantes de publicidad? ¿Y los de contabilidad y auditoría? Con algún sistema de control fácilmente identificable y auditable, se podrían dar, diariamente, cuentas claras y públicas de la recaudación.

En esto, como en todo, habría que acudir a auditores, notarios y periodistas, como un principio fundamental contra el fetiche del secreto, el sospechosismo y la "tenebra" que hace prosperar a los ovnis. Para que se ventile públicamente la vida pública y puedan esfumarse las locas fantasías del magín popular. Como un insecticida de claridad contra el contagio y la infiltración del poder de las tinieblas.

Hay que hacerlo. Quizá es nuestra última oportunidad histórica. Cuando se acaben las matazones, se acabará la emoción. Ya no podremos sentir la adrenalina histórica, los tiempos heroicos de la justa cólera y las luchas de vida o muerte. Las grandes tareas históricas consistirán, modestamente, en darse el gusto de hacer bien las cosas.

¿A dónde volveremos, entonces, los ojos con nostalgia? ¿De qué podremos acordarnos, si nadie se ocupó de guardar, para un futuro civil y civilizado, la documentación de estos delirios?⁵

la lectura constante de ensayos permite al lector identificar diferentes formas de razonamiento y diversas opiniones de los escritores sobre temas de interés general.

EL GUATEMALTECO FRENTE A SI MISMO

Corresponde a la sesión de GA 7.134 TIEMPO DE NUBES

En la literatura guatemalteca, José Milla y Vidaurre, es uno de los principales escritores, destacado y considerada su obra como patrimonio nacional. Sus libros están firmados bajo el seudónimo de Salomé Jil, Nació el 4 de agosto de 1822, en la ciudad de Guatemala. Fue redactor del periódico "La Gaceta Oficial", publicó, además, el periódico "La Semana", en donde aparecieron por primera vez sus "Cuadros de Costumbres", así como sus novelas "La Hija del Adelantado", "Los Nazarenos", "El Visitador", "El Libro sin Nombre" y otras obras líricas, además de crear al famoso personaje "Juan Chapín".

Fue miembro de la Real Academia Española miembro honorario de la Sociedad Literaria de París Asistente del Ateneo de León, Nicaragua miembro de la Sociedad Económica de Amantes del País y de El Porvenir, en Guatemala, cuando regresó luego de 3 años de ausencia.

Falleció el 30 de septiembre de 1882, constituyéndose sus funerales en un masivo reconocimiento a sus méritos literarios.

El siguiente fragmento corresponde al ensayo *El chapín*.

El chapín

Primera parte (fragmentos)

Nunca he podido averiguar lo que haya dado motivo a que se designe con el nombre que encabeza este artículo a los guatemaltecos; ni alcanzo la analogía que pueda existir entre la persona que ha nacido en la capital de nuestra república y una "especie de chanclo de que usan sólo las mujeres y se diferencia del chanclo común en tener, en lugar de madera, un corcho forrado de cordobán" definición que el Diccionario de la Academia da de la voz *chapín*. Según el padre Alcalá, chapín es una corruptela del nombre árabe *chipin*, que significa alcornoque y se dio esa denominación al tal calzado, por formarse sus suelas de la madera de aquel árbol. Si alguno de nuestros eruditos antepasados sabía eso, y al llamar chapines a los guatemaltecos, quiso decir disimuladamente que somos unos pedazos de alcornoque, la cosa no va tal vez tan fuera de camino. ¿No podría decirse que, en ese sentido, somos, cual más cual menos, unos verdaderos chapines en árabe, o chapines como hoy se dice en castellano?

Por lo demás sea cual fuere la etimología de esa denominación, ella ha hecho fortuna, como muchas gentes que tienen un origen igualmente dudoso; y fuera de la república, con tal que no salgamos de los límites de los Estados de la América Central, no se nos

⁵ Zaid, Gabriel, Cómo leer en bicicleta, México, Joaquín Mortiz/SEP, 1986, pp. 117-119

conoce bajo otro nombre que el de chapines, que hemos aceptado de buena voluntad los hijos de esta capital, como aceptamos otras cosas peores.

El tipo del verdadero y genuino chapín, tal como existía a principios del presente siglo, va desapareciendo, poco a poco, y tal vez de aquí a algún tiempo se habrá perdido enteramente. Conviene, pues, apresurarse a bosquejarlo antes de que se borre por completo, como se aprovechan los instantes para retratar a un moribundo cuyo recuerdo se quiere conservar. El chapín es un conjunto de buenas cualidades y defectos, pareciéndose en esto a los demás individuos de la raza humana pero con la diferencia de que sus virtudes y sus faltas tienen cierto carácter peculiar, resultado de circunstancias especiales. Es hospitalario, servicial, piadoso, inteligente; y si bien por lo general no está dotado del talento de la iniciativa, es singularmente apto para imitar lo que otros hayan inventado. Es sufrido y no le falta valor en los peligros. Es novelero y se alucina con facilidad; pero pasadas las primeras impresiones; su buen juicio natural analiza y discute, y si encuentra, como sucede con frecuencia, que rindió el homenaje de su fácil admiración a un objeto poco digno, le vuelve la espalda sin ceremonia y se venga de su propia ligereza en el que ha sido su ídolo de ayer.

Es apático y costumbrero; no concurre a las citas, y si lo hace, es siempre tarde; se ocupa de los negocios ajenos un poco más de lo que fuera necesario y tiene una asombrosa facilidad para encontrar el lado ridículo a los hombres y a las cosas. El verdadero chapín (no hablo del que ha alterado su tipo extranjerizándose), ama a su patria ardientemente, entendiéndolo con frecuencia por patria la capital donde ha nacido; y está tan adherido a ella, como la tortuga al carapacho que la cubre. Para él, Guatemala es mejor que París; no cambiaría el chocolate, por el té ni por el café (en lo cual tal vez tiene razón). Le gustan más los tamales que el vol-au-vent, y prefiere un plato de pipián al más succulento roastbeef. Va siempre a los toros por diciembre, monta a caballo desde mediados de agosto hasta el fin del mes; se extasía viendo arder *castillos* de pólvora; cree que los pañetes de Quezaltenango y los brichos de Totonicapán pueden competir con los mejores paños franceses y con los galones españoles; y en cuanto a música, no cambiaría los sonecitos de Pascua por todas las óperas de Verdi.

Habla un castellano antiquísimo: vos, habís, tené, andá; y su conversación está salpicada de provincialismos, algunos de ellos tan expresivos como pintorescos. Come a las dos de la tarde: se afeita jueves y domingo, a no ser que tenga catarro, que entonces no lo hace así le maten; ha cumplido cincuenta primaveras y le llaman todavía niño fulano; concurre hace quince años a una tertulia, donde tiene unos amores crónicos que durarán hasta que ella o él bajen a la sepultura. Tales son, con otros que omito, por no alargar más este bosquejo, los rasgos principales que constituyen al chapín legítimo; del cual, como tengo dicho, apenas quedan ya unas pocas muestras.⁶

Análisis de la primera parte:

Para hacer el análisis del ensayo se sugiere plantear una serie de preguntas. Por ejemplo, si el ensayo se analiza por párrafos, esto se puede realizar como a continuación se muestra:

1. ¿De qué trata el primer párrafo?

⁶ Jil, José, Ensayo "El Chapín", Cuadros de costumbres. Guatemala

De la etimología de la palabra chapín, término que se usa para denominar al guatemalteco.

2, ¿Qué argumentos se proponen?

Rescatar el significado de la palabra chapín.

Presentar el conjunto de buenas cualidades y defectos peculiares de los guatemaltecos.

Evidenciar la importancia de la patria y costumbres guatemaltecas.

3. ¿Cuál es la intención del autor?

Hacer que el lector reflexione y acepte que la palabra chapín nos identifica como guatemaltecos aquí y en todas partes del mundo. Que se conozca su origen y a la vez las características que nos identifican como guatemaltecos.

4. ¿Tiene razón o se equivoca el autor de este ensayo?

Si tiene razón. El autor habla de una realidad que no podemos ignorar. Siempre nos hemos y nos han identificado como chapines. Lo importante de este ensayo, está en conocer la etimología de la palabra, aunque no se conozca realmente cual fue el verdadero motivo de su creación. Además algunas de las características, costumbres y tradiciones de los chapines si están enmarcadas dentro de este ensayo.

El planteamiento de preguntas es una forma sencilla de ayudar al lector a analizar no solamente ensayos sino cualquier clase de mensajes.

A continuación se presenta la segunda parte del fragmento, para que el lector lo analice por sí mismo y formule sus propias conclusiones.

Uno de mis mejores amigos, don Cándido Tapalcate, hombre de excelente corazón, pero de escaso entendimiento, es un compendio de muchas de esas buenas cualidades, manías y preocupaciones que he bosquejado aquí rápidamente. En el tiempo en que yo era nopalero, estrechamos nuestras relaciones; pues mi amigo, que se ocupaba también por entonces en la agricultura, tenía una magnífica plantación de nopal, colindante con la mía. En honor de la verdad, debo decir, ya que hablo de esto, que jamás me sonsacó a mi mayordomo ni a mis operarios, portándose siempre conmigo como buen vecino y como caballero.

Hará cosa de un año, don Cándido tenía enfardada en los corredores de su casa la grana que su nopal le había dado en tres cosechas, sin haber querido venderla; pues nadie le quitaba de la cabeza que cuanto se decía de la baja de precios en Europa y descubrimiento de nuevos tintes, eran unas grandes mentiras, inventadas por los pícaros de los extranjeros, confabulados con los comerciantes judíos de aquí, para sacrificarnos a nosotros los nopaleros. Inútilmente le mostraba yo las circulares de las casas de Londres y los periódicos, pues siempre me contestaba que el papel todo lo aguanta; y atrincherado tras ese que él creía un verdadero axioma, no era posible hacerlo entrar en razón. Un día, aburrido sin duda de estar tropezando con los no muy olorosos zurroneos de su grana, mi amigo tomó la más extraña resolución de este mundo, atendidos su carácter y preocupaciones. Tal fue la de coger sus tercios de cochinilla, marcharse con ellos a Izabal y embarcarse para Londres. Cuando me comunicó el proyecto, estuve un rato dudando si soñaba; pero al fin

hube de convencerme de que aquello no era una fantasmagoría, al ver la formalidad de los preparativos de la expedición. ¡Don Cándido Tapalcate hacer un viaje a Europa! El, que veinte años hace tuvo que ir a Belice, y antes de emprender la marcha, se confesó y otorgó su testamento! ¡Don Cándido, el chapín por excelencia, el enemigo nato de todo lo que es extranjero, ir a caer en aquella Babilonia!

Fijó el día de la partida y comenzó a tomar sus disposiciones. Como mi amigo es hombre solo y no tiene mujer, hijos, ni nada que le estorbe, empleó sólo cuatro meses en los preparativos del viaje, y al fin estuvo listo. Fui a decirle el último adiós, y me ocurrió echar una mirada a los avíos, por ver si se había olvidado alguna cosa. Figuraos mi sorpresa, al ver que don Cándido marchaba para Londres con un catre y su correspondiente colchón; con toda su ropa, en cuenta los fraques y las levitas de penúltima moda que aquí solía llevar; con un sombrero dentro de su respectiva caja con un servicio de mesa de manteles hasta salero; con batidor de cobre y su correspondiente *molinillo* y con un mueble de que jamás se había separado, al cual tenía particular cariño, y que llamaré aquí por su nombre, puesto que no es pecado: la bacinica de plata de su abuelo. No hay remedio, dije para mí, Tapalcate ha creído que Londres es Escuintla, y por eso arrea con todos sus tocayos. Trabajo me costó persuadirlo a que dejase una parte del menaje; pero no me fue posible hacerlo separarse ni del *botidor*, ni del urinal del abuelo. Llegado el día de la marcha, se despidió de mí hecho un mar de lágrimas, y me confesó que se iba únicamente por haberlo anunciado tantas veces; siéndole bochornoso desistir del cacareado viaje.

Mi pobre amigo sufrió el más horroroso mareo durante la navegación. En conciencia, no le debieron haber cobrado como a pasajero; sino el flete como un zurrón más de los trescientos y tantos que iban por su cuenta, embarcándolo bajo conocimiento. Llegó al fin a Londres, y algún tiempo después recibí una carta suya, que voy a trasladar aquí íntegra, para que se tenga idea de las impresiones de un sencillo chapín del año 1811 en una de las grandes capitales de Europa. Decía así:

Londres, diciembre 15 de 1860.

"Querido amigo Salomé:

"Al fin, gracias a Dios, me tiene Ud. en ésta sana y salvo, después de haber pasado el mar, cosa que jamás había podido imaginar me sucediese. No me detendré a ponderar a Ud. los riesgos que hemos corrido y los peligros en que nos hemos visto, porque sería cosa de nunca acabar. A poco de haberme embarcado en Belice, comencé a sentir ese mal horrible que llaman el mareo, y al día siguiente sentía yo dentro del cuerpo las ansias de la muerte. Llamé a un criado para que propusiese al capitán la mitad de mis tercios de grana con tal de que parase por un cuarto de hora siquiera el condenado buque; pero el maldito hizo tanto caso de mi como si ladrara un chucho. Tuve que resignarme a aquel horroroso zangoloteo, y metido en una especie de cajón de muerto, pasé no sé cuántos días hasta que quiso Dios llegásemos al puerto, donde me desembarcaron, y metido en un coche grande, que camina como alma que se lleva el diablo, llegué a esta capital y me acomodé en el primer hotel que encontré a mano.

¡Ay amigo! Esto es grande, grande, grande. Será como seis veces Guatemala, según creo: pues dicen que ya llega a dos millones esta población y teniendo nuestra capital más de trescientas mil almas, ya Ud. ve que sí sale la cuenta, poco más o menos. Aquí todos son locos, y no se entienden los unos a los otros. Hablan diferentes idiomas, y por desgracia muy poco el castellano, y menos aún el guatemalteco, como se lo probará a Ud. un caso que al siguiente día de mi llegada

me sucedió. Hice que me llevaran a casa de un señor Chuleta (así creo se llama), un comerciante *chapetón* muy rico, que todos dicen es muy buen sujeto y para quien traje cartas. Me hizo mucho cariño, pues no es hombre de los que se dan tono, y después de haber leído las cartas, me dijo que viera en qué podía servirme. Yo, que casi no tenía ya cuartillo, pues me había gastado entre Izabal, Belice y Santo Tomás, lo que traía, le dije: Señor Chuleta, lo que por ahora necesito y con urgencia, es un poco de pisto, pues se me ha acabado el que saqué de Guatemala.-Pisto-dijo él, no sé lo que es pero si hay en Londres, cuente Ud. con que lo tendrá.

-Esa es otra-le contesté, ¿pues no ha de haber pisto en Londres?

-Podrá haberlo-dijo él, pero yo no sé lo que es.

-Pisto, pisto-le repliqué; lo que todos gastamos; y viendo por fortuna unas cuantas monedas sobre el escritorio, las tomé y le dije:
Esto es pisto, señor Chuleta.

¡Ah! -dijo él, ustedes llaman pisto al dinero; esa es otra cosa y tendrá Ud. el pisto.

"Figúrese Ud. amigo, si no es para desesperarse uno. Hasta ahora oigo que pisto no es palabra castellana. ¿Será, pues, griego o pupuluca lo que allí hablamos? Luego sucede que en el condenado hotel donde vivo, nadie me entiende una palabra. En vano he recorrido al consejo que en ésta me dieron algunos amigos, y que es un tan sabido, de pedir *sombrero* cuando quiero pan; *botas*, si necesito mantequilla, y nombrar a la Pepa mi prima para pedir papel. Ni por éstas. Me responden siempre: *Ay, no sé onde están*. Figúrese Ud., mi amigo, si yo he de creer que los criados del hotel no saben dónde está el pan, la mantequilla y el papel. Después he sabido que lo que quieren decirme con eso es que no me entienden.

Creo, pues, que estos malditos criados han olvidado ya el inglés. No he ido a los teatros, ni a los museos, ni a los otros establecimientos públicos, ni a nada porque con el diablo de frío que hace, me ha caído un catarro que me ha tenido encerrado casi desde que vine. Salí un día por necesidad, porque me avisaron que iban a vender mis granas; lo cual hicieron como les dio la gana; mientras un gringo de éstos, subido en una especie de púlpito, daba martillazo tras martillazo, que no parecía sino que me caían los golpes en el corazón. Las comidas son aquí infernales. El chocolate se me acabó, y lo que venden con este nombre, es imbebible. Luego vaya Ud. a conseguir unos frijoles, ni unos tamales, ni una tortilla, ni una naranja agria, ni un chile para el caldo en este condenado Londres, que Dios confunda.

Un español que vive en el hotel me propuso ayer ir a París; yo le dije que si podía irse por tierra, estaba pronto. Se puso a reír; me dijo que estábamos en una isla, es decir, en un montón de tierra rodeada de agua; lo cual, como Ud. se figurará, no deja de darme algún cuidado. Añadió que para ir a lo que él llama el Continente, es necesario pasar por el canal de la Mancha. Yo le pregunté si esa Mancha de que me hablaba era la tierra de don Quijote, pues me alegraría mucho de conocerla; y vuelta a la risa. La gente aquí, amigo Salomé, es muy malcriada. Yo saludo a todo el mundo en la calle, en el hotel, en todas partes, y nadie me contesta. Cuando voy a entrar por una puerta. y entra otra persona al mismo tiempo, me detengo y cedo el peso. Como si nada entran sin hacer caso de mí, ¡de don Cándido Tapalcate, antiguo municipal y dueño de una gran nopalera en Guatemala! ¿Qué dice Ud. de esto? Estoy arreglándolo todo para marcharme, y lo único que me detiene es que me han aconsejado asegure el pisto (Ud. sí sabe lo que es pisto), que voy a llevar, y me piden por eso no sé cuánto. Yo los he enviado a la droga y he dicho que más seguro va en mi cofre que en ninguna otra parte. Socaliñas, mi amigo, socaliñas. Ahora ya

sé lo que es Londres, y nadie podrá contarme cuentos. Pronto nos veremos, si no me muero del mareo y entretanto me repito de Ud. afectísimo amigo.

"Cándido Tapalcate."

"P. D.-Por si no me voy tan pronto, hágame favor de pasar a casa, buscar mi capa que dejé en la percha y enviármela por el paquete; porque si no, con este frío me voy a helar hasta los huesos.

"Suyo, etc.-C. T."

Tal era la extraña carta de mi sencillo y excelente amigo. Dos meses después estaba en Guatemala. Fui a encontrarlo a la garita. El infeliz había estado a punto de naufragar entre Santo Tomás y Jamaica; y habiendo sido necesario aligerar el buque, tuvo que arrojar al agua su dinero, que no había querido asegurar, y su equipaje, incluso el batidor y la consabida prenda del abuelo. Venía disgustadísimo del viaje, y jurando no volver a salir de su tierra, aunque lo hicieran papa, según me dijo, al abrazarme con las lágrimas en los ojos. Me hizo la enumeración de todos sus percances, y concluyó asegurándome que si alguna vez le venía la tentación de mezclarse en la política, y llegaba el caso de que le expulsasen del país, pediría más bien como favor el que le fusilaran, antes que hacerle salir de Guatemala.

REFLEXIONES DE UN ENSAYISTA

Correspondo a la sesión de GA 7.135 ¿COMO LEER EN BICICLETA?

Gabriel Zaid, poeta y ensayista mexicano, nace en Monterrey en 1934. Es un crítico constante de todo y de todos. Su obra ensayística se localiza en *Leer poesía, Cómo leer en bicicleta, La máquina de cantar, Los demasiados libros, El progreso improductivo, La feria del progreso*.

A continuación se presenta un ensayo que da título a uno de sus libros.

¿Cómo leer en bicicleta?

Para montar en bicicleta es preciso no tener miedo, sujetar el manillar con flexibilidad y mirar al frente y no al suelo.

Enciclopedia Espasa, artículo "Bicicleta"

Siguen detalladas instrucciones para el pie izquierdo y el derecho. Para "evitar irritaciones (prostatitis)". Para "los neurasténicos". Así como advertencias si "los riñones no funcionan bien" y reflexiones sobre "las aplicaciones que este rápido medio de locomoción pudiera tener en la guerra" tales como "la creación de cuerpos de infantería montada en bicicletas..."

Lo que no viene es cómo seguir tan largas instrucciones: si han de aprenderse de memoria, o ser leídas en voz alta por un amigo que lleve el pesadísimo volumen al galope, él a pie y uno en bicicleta, o si ha de ponerse un atril sobre la misma para ir leyendo...

No hemos podido contener la risa. Se oye un largo chiiit, y todos en la sala nos miran. Sí, fue una profanación. La bicicleta se hizo real, nos hizo reales: entró, bárbaramente, como a caballo en una iglesia.

Pero si leer no sirve para ser más reales, ¿para qué demonios sirve?⁸

Después de leer un ensayo es conveniente reflexionar acerca de su contenido y realizar un breve análisis. Para hacerlo, es necesario plantearse algunas preguntas que pueden ser las siguientes: ¿de qué trata el ensayo?, ¿cuál es la intención del autor?, ¿qué propuesta plantea?

Así, el ensayo anterior habla de las instrucciones que se deben seguir si alguien tuviera la absurda idea de leer en bicicleta; sin embargo, la intención del autor es que se reflexione sobre la utilidad de la lectura. Para ello, en el último párrafo

⁸ Zaid, Gabriel, *Cómo leer en bicicleta*, México, Joaquín Mortiz/SEP, 1986, p. 7. (Lecturas mexicanas, segunda serie, 62.)

dice que si la lectura no puede hacer reflexionar al lector y modificar su actitud (si leer no sirve para ser más reales), ¿para qué sirve? Con esta pregunta el escritor llama la atención del lector sobre su deber de transformarse a través de la lectura.

A continuación se presentan dos ensayos de Gabriel Zaid; aproveche el lector la oportunidad de reflexionar sobre lo que le ofrecen.

Escribir para la Historia

Uno de esos lujos que hay que aprender a agradecer a la vida cotidiana (como el lujo de ver claro, muy lejos, otra ciudad de pronto, cuando los vientos y la lluvia barren con el polvumo de México) es darse el lujo de la buena poesía diaria de José Alvarado.⁹

¿Quién dijo que la poesía del diario no es literatura? Se dejó llevar por uno de esos tópicos de falsa oposición, donde nada puede ensalzarse sino a costa de humillar algo aparentemente contrario. Es cierto que el grueso de lo publicado en la prensa no se deja leer. Pero también es cierto que el grueso de lo publicado en libro no se deja leer.

Hay una infatuación perniciosa de la Historia, con sus genios y sus héroes, que lleva a despreciar los trabajos y los días, como si la verdadera existencia fuese una propiedad de ciertas actividades o personas sublimes.

Y sin embargo, cuando se toma en serio el quehacer de todos los días, lo que sucede es un milagro, como ver claro en la ciudad de México. Puede pasar inadvertido, es cierto. Pero si no se escribe (o se barren las calles, o se atiende una ventanilla) como si fuera importante, ¿a qué se le tira? ¿A disolverse en el polvumo de la historia? Más realidad tiene un día claro que muchos siglos de historia.

Dicho sea por un hombre que hizo más claro este país con su prosa admirable. Un hombre que se tomó el trabajo de escribir bien para sus lectores cotidianos. Que nos hizo el milagro de convertir en diafanidad lo que bien pudo ser polvumo.¹⁰

¿Cómo leer poesía?

No hay receta posible. Cada lector es un mundo, cada lectura diferente. Nuevas aguas corren tras las aguas, dijo Heráclito; nadie embarca dos veces en el mismo río. Pero leer es otra forma de embarcarse: lo que pasa y corre es nuestra vida, sobre un texto inmóvil. El pasajero que desembarca es otro: ya no vuelve a leer con los mismos ojos.

⁹ Ensayista mexicano nacido en 1911, sus ensayos están dispersos en revistas y periódicos.

¹⁰ *Ibid.*, p. 120.

La estadística, el psicoanálisis, la historia, la sociología, el estructuralismo, la glosa, la exégesis, la documentación, el estudio de fuentes, de variantes, de influencias, el humor, el marxismo, la teología, la lingüística, la descripción, la traducción, todo puede servir para enriquecer la lectura. Un poema se deja leer de muchos modos (aunque no de cualquier modo: el texto configura el “mundo” de lecturas que admite). Cada método especial da ojos para esto o aquello que pone de relieve. Pero una vez que el método se convierte en receta, en vez de enriquecer la lectura, la reduce a ejercicio estadístico, sociológico, etcétera. Leer de muchos modos, renunciando a las recetas, pero aprovechando los “ojos” que dan los métodos conocidos (y otros que se pudieran inventar) puede ser otro método: el de leer por gusto.

Cuando se lee por gusto, la verdadera unidad “metodológica” está en la vida del lector que pasa, que se anima, que actúa, que se vuelve más real, gracias a la lectura.

¿Cómo leer poesía? Embarcándose. Lo que unos lectores nos digamos a otros puede ser útil, y hasta determinante. Pero lo mejor de la conversación no es pasar tal juicio o tal receta: es compartir la animación del viaje.¹¹

LEAMOS ESA GRAN NOVELA

Corresponde a la sesión GA 7.136 EL DICCIONARIO

El ensayo es un escrito en prosa, breve, que expone una interpretación general sobre algún tema. Su objetivo es comunicar, de una manera clara y adecuada, el pensamiento que se tiene sobre un tema. Cuando una persona escribe un ensayo no sólo quiere expresar sus ideas, sino compartirlas con otras. El fin que persigue el escritor es argumentarle al lector sus puntos de vista.

Héctor Rojas Herazo. Nacido en Tolú en 1921 y fallecido en la ciudad de Bogotá el jueves 11 de abril de 2002, se constituyó en uno de los artistas de relevancia en Latinoamérica, novelista, poeta, periodista, pintor y ensayista.

El siguiente es un ensayo académico, que nos adentra de una forma poética al uso del diccionario.

Es bueno leer el diccionario. No consultarlo, sino leerlo. Como se lee una novela. El diccionario es la novela del idioma, el gran cuento de las palabras. Allá está – con su pasión, con su color y su sabor propios- la biografía de cada vocablo. Pero el diccionario, como todo gran libro, es hosco. No se entrega jamás en un primer encuentro. Y es castrero y sobrado de mañas. Se dejará a lo que le preguntemos. Nos informará lo que le preguntemos. Nos informará, por ejemplo, con todos sus matices didácticos, que metatarso no es, como debería serlo, el

¹¹ Zaid, Gabriel, *Leer poesía*, 2a. ed., México, Joaquín Mortiz, 1976, p. 7.

nombre de un gigantesco animal antediluviano, sino el distintivo nominal de un minúsculo fragmento de nuestra anatomía. El diccionario pues, nos absolverá, con su tornillo profesional, cualquiera de nuestras múltiples dudas. Pero nada más lo otro –el complejo secreto que no otorga sino a sus más íntimos amigos – se lo guarda. Para quien no ponga su querencia en la consulta, el diccionario se meterá entre sus pastas, se tornará pesado como de diez libras de plomo y hasta se permitirá el lujo de colgar un cartelito en que pida no ser molestado.

Por eso repito que el diccionario, si de verdad queremos saborearle la médula, hay que leerlo como una novela. Explorarlo sus caminos y valles. Vadearlo sus ríos. Irse de caza, con cierta aleatoria curiosidad, para sorprender el retozo y la bullente promiscuidad de las palabras. Será entonces el idioma como un pueblo viviente en una vasta y sonora comarca, como un colosal organismo donde las cosas más heterogéneas se avecinan y ensamblan en un plan misterioso (...)

El orden alfabético sirve, en este caso concreto, para un imprevisto juego de la fantasía, para que el mundo, el mundo común y corriente que nos rodea, quede trastornado por una magia que enlaza los seres y cosas más disímiles. Porque los vocablos, como hechura humana, tienen humano destino; a unos, los menos, en el orgullo del buen linaje y el dichoso discurrir.

Por eso el diccionario es cambiante, travieso y sorpresivo como una narración – donde hay santos en transverberado arrebató y vuelan pájaros de irritado plumaje y flores ardientes como ideas exudan un rocío fabuloso- escuchada en el opio de un sueño. Ante el diccionario siempre somos niños. Cuando creemos agotado el asombro hay un recodo, un sombrío idiomático, donde un vocablo de tinte exótico salta frente a nosotros. Entonces se nos recrudece el apetito. Y allá nos vemos tras su quimera, tras su huella siempre esquiva. Pero ya otra suscitación, otro dorado señuelo, nos ha atraído. Será entonces la embriaguez, la locura, la fastuosa alucinación del diccionario. Porque es un mundo de misterio, de efímeras claridades, de inexploradas lejanías. Insondable. Porque está hecho de vivencias y recuerdos, de leyendas y amortajados orgullos, de frondas y de arenas, de ciencia y brujería, de certidumbre y de mito. Está hecho de todo eso que fuimos, somos y seguiremos siendo: de quimera. Es la tierra. El primero y el último día de la creación respirando entre su sólida piel. Preñado de animalidad y de gracia, de timbres y rugidos. Todo él como nuestro grande y único secreto.

El secreto de estar siempre condenados al balbuceo, a la indecisión, al palpito, sabiendo que allí, entre sus livianos torreones de papel, puede vivir prisionera esa palabra salvadora que nunca, absolutamente nunca podremos conocer ni pronunciar. Tal vez esa palabra, al fin, pudiera ser pronunciada por nosotros, entonces ya no haría falta. Tendríamos que dejarla como un amigo o un placer tardíos. Porque entonces ya habríamos penetrado a una región donde el diccionario carece de instrumentos para estimular o satisfacer nuestro asombro.

ELABORANDO UN ENSAYO

Cuando se escribe un ensayo se debe recordar la siguiente regla:

Un ensayo no es un resumen de texto, ni un comentario personal, ni una reseña, ni un artículo, aunque se utilicen algunas técnicas de estas clases de escritos.

Un ensayo es un texto corto, no ficticio, en el que se analiza un tema desde un punto de vista académico-científico. Debe mezclar los conceptos personales con la información lograda por otros que han tratado el mismo tema. Un buen ensayo combina información sólida, ironía, inteligencia y ánimo polémico (no agresivo).

MÉTODO PARA ESCRIBIR UN ENSAYO	
Procedimiento	Ejemplo
Anota e una hoja las ideas generales que tengas sobre un tema.	El naturalismo: fue un movimiento literario que surgió en Francia y que pretendía retratar el lado desgarrador incomprensible del alma humana; se basaba en principios científicos.
Consulta e investiga sobre el tema	Fuentes: Historia de la Literatura Universal y Panorama de los movimientos literarios.
Decide la tesis central que vas a sostener a lo largo del ensayo.	El naturalismo está basado en el concepto del determinismo social, es de esa manera como limita el desarrollo del ser humano.
Elabora un programa o índice tentativo de subtemas	1. Contexto histórico-político 2. Influencias filosóficas 3. influencias científicas 4. Reflexión sobre la capacidad humana de trascender sus propios límites. 5. Conclusión
Agrupar la información que tienes destinada a utilizar en cada subtema.	Para el punto 1: consultar diccionario enciclopédico. Para los puntos 2 y 3: consultar algunas novelas de Emile Zola
Escribe primero tus ideas. Luego cita (confirmándolas o refutándolas) las ideas de otros autores.	La obra de arte es una experiencia que produce artificialmente hechos de los cuales se induce una ley cierta y necesaria (Panorama de los movimientos literarios). Alrededor de esta idea de carácter científico. (Emile Zola elaboró la estética del naturalismo.
Elabora un borrador. Corrige y luego pasa en limpio tu ensayo.	La obra de arte, y en especial la novela, es una experiencia que produce artificialmente hechos de los cuales se induce una ley cierta y necesaria (1). La idea anterior fue el pilar sobre el cual Emile Zola construyó la estética del naturalismo.

Augusto Monterroso

Narrador y ensayista guatemalteco.

Aunque nació en Tegucigalpa en 1921, capital de Honduras, su nacionalidad es la guatemalteca; y desde 1944 su residencia habitual se halló en México, país al que se trasladó por motivos políticos. sin embargo, a los quince años su familia se estableció en Guatemala.

Publicó sus primeros textos Obras completas (y otros cuentos) en 1959; se trata de una colección de historias en las que se perfilan los rasgos fundamentales de lo que será su narrativa. Su prosa es concisa, sencilla y accesible que abarca géneros como la parodia, la fábula y el ensayo. Los demás títulos de su producción, caracterizada siempre por la brevedad, son: La oveja negra y demás fábulas (1969), Movimiento perpetuo (1972) o la novela Lo demás es silencio (1978). También inclasificables, aunque más próximos al área de la reflexión literaria, no exenta de creatividad y fantasía, son los textos: La letra e: fragmentos de un diario (1987), Viaje al centro de la fábula (conversaciones, 1981) o La palabra mágica (1983). Publicó con la escritora Bárbara Jacobs: Antología del cuento triste (1992). En 1999 publicó su colección de ensayos La vaca.

Su cuento “**Cuando despertó, el dinosaurio todavía estaba allí**” está considerada como el relato más breve de la literatura universal. Ha sido galardonado con el premio Villaurrutia en 1975, y en 1988, con la condecoración del Águila Azteca.

En 1996 se le otorgó el Premio Juan Rulfo de narrativa y reunió en el volumen Cuentos, fábulas y lo demás es silencio, el conjunto de su obra de ficción. En octubre de este año recibió el premio Príncipe de Asturias en España. Actuó además como intermediario en las negociaciones de paz entabladas entre el gobierno y la guerrilla revolucionaria de Guatemala.

Augusto Monterroso está considerado como una de las máximas figuras de la literatura hispanoamericana, y su obra ha sido traducida a varios idiomas.

Extracto de entrevista a Augusto Monterroso, realizada a por Yolanda Sassoon

¿Cómo nace o surge su escritura en el momento que se pone a escribir?

No podría decirlo con precisión porque tengo mucho tiempo de estar escribiendo. Cuando me pongo a escribir algo, ya sé lo que quiero decir, ya tengo más o menos claro qué es lo que voy a expresar; el problema que se presenta es el de la forma y del género que se trate: un cuento, una novela. Cuando ya tengo la idea, es cuestión de escribir la primera frase, de dejar correr la pluma, esa frase jala a las demás.

¿Para usted escribir es o fue una necesidad?

Cuando era muy joven primero imité a otros autores; después fueron intentos, hasta que llegué a cierta formación de escritor. Al publicar mi primer cuento me di cuenta de que podía, y me lancé como pude, con cierta timidez, sin experiencia, pero sabiendo ya que sentía una vocación. Fue entonces cuando se volvió una necesidad. Me lancé al agua cuando tenía como veintidós años y entonces vino una necesidad de seguir escribiendo, de aprender el oficio.

El oficio de escritor es muy complicado; requiere no sólo de la imaginación, porque la imaginación está libre para lo que se nos ocurra, pero si queremos convertirla en obra de arte como es la literatura, ya el problema comienza por el oficio. Es decir, por el estudio del lenguaje, de la gramática, de saber combinar las palabras de la mejor manera posible, porque no se trata sólo de aprender a redactar. El problema del escritor es hacer una obra de arte, porque escribir es indiscutiblemente un arte. Se empieza y no se termina nunca de escribir, de aprender. Lo que parece un trabajo muy arduo: el estudio de la gramática (y dentro de ella, de la sintaxis y de cada una de las partes que la forman), se convierte en algo muy agradable que uno busca; no es que se lo esté imponiendo, uno quiere aprender cada vez más para hacer mejor su trabajo, y eso se convierte en un placer, en una forma de vida incluso. Así con gusto y con trabajo, escribo. Es apasionante, como la vida.

Cuándo usted escribe, ¿piensa en el lector?

Sí, yo soy de los que escriben para los lectores; siempre estoy pensando en el otro. Usted me pregunta si tengo cierta figura a la que me estoy dirigiendo, pero no. Cuando empecé pensaba en lectores posibles que generalmente estaban muertos, como Cervantes, Góngora... Eso no me ayudaba, más bien me aterraba, y creo que aterraba a cualquiera. Entonces me puse a pensar en los lectores que andan en la calle, gente común y corriente; también en quienes saben mucho de literatura: a esa mezcla dirijo mis textos.

¿Cómo relaciona la lectura con la escritura?

Creo que van juntas; para mí primero fue la lectura; claro, estaba en la escuela primaria y prefería las clases de literatura, ya como vocación. Imitaba los textos de las lecturas escolares y así comenzaron a relacionarse a mi vida. Mi primer oficio es de lector, cuando no escribo estoy leyendo, pero la escritura es un arte ¿no?, por eso el escritor es inquieto: busca la pintura, busca la música, busca las otras artes para enriquecer su escritura. Lo mismo debe de pasar con los músicos: se alimentan con las otras artes... hay grandes músicos que son grandes lectores. De todo se alimenta uno, ya no digamos de la vida...

¿Tiene algún método para escribir?

No, me siento a escribir lo que ya he pensado en determinado género.

¿Cuenta con alguna rutina u horario para escribir?

No, no los tengo. Nunca pude disciplinarme en el sentido en que otros han podido hacerlo. Yo no, no puedo, soy muy inquieto. Entonces escribo media hora y me pongo nervioso: salgo, doy una vuelta, voy a un mercado o a la calle; regreso y empiezo de nuevo, pero no disciplinadamente. Tampoco escribo todos los días.

¿Escribe de manera manuscrita?

Sí, desgraciadamente para mí, la computadora llegó demasiado tarde.

¿A quién se parecen los personajes de sus textos?

No sé, creo que se parecen a los personajes que están dentro de mi cabeza.

¿Hay algún episodio o persona de la vida real que lo haya impulsado a escribir?

Tal vez una anécdota... Sí, primero fue un profesor de cuarto de primaria. Teníamos un libro que se llamaba Libro de Lecturas. Todavía lo tengo... Ese libro traía textos muy serios porque en ese tiempo a los niños no se les daban las cosas adaptadas a su edad, sino que se les daban los textos tal y como los había escrito el autor. Así que yo leí en ese libro poemas traducidos de autores franceses en sus versiones reales. El profesor se dio cuenta de que a mí me interesaba muchísimo la poesía y los textos literarios. Entonces me animaba a seguir por ese camino: es el recuerdo más lejano que tengo de alguien que me haya impulsado. Después pasaron los años... yo era muy pobre, y cuando tenía dieciocho años y trabajaba en una carnicería: entre reses y entre cuartos de reses, ahí me encontré a otra persona que se dio cuenta de mis aficiones literarias. Me impulsó no sólo a leer, también a escribir, lo cual él alimentaba recomendándome autores y regalándome obras de Shakespeare, de Víctor Hugo... Fue para mí un mentor, como se decía antes. Fue una gran suerte haberlo encontrado, donde menos podía esperarse: en una carnicería.

¿Cree usted en la inspiración?

Sí, ese tema que siempre anda por ahí: si el escritor debe esperar la inspiración o debe ponerse a hacer lo suyo como una disciplina, y que finalmente de esa disciplina y de ese trabajo va a salir la obra. Creo en la inspiración, pero evidentemente también creo en el trabajo. La inspiración de que se me ocurra algo, de que venga una idea, ¡ahí se puede quedar si no la convierto en algo concreto a base de trabajo! Hay hasta dichos sobre eso: hay los que dicen que es 5% de inspiración y 95% de transpiración.

Hay otra cosa que quiero decirle: Yo nunca tomé la literatura como profesión, sino como afición: no quiero, ni quise convertirme nunca en un fabricante de textos literarios.

¿Escribir es para usted gozoso?, ¿doloroso? ¿Cómo es para usted esa experiencia?

Las emociones cuando uno escribe son gozosas y son dolorosas. Son gozosas si a uno le está saliendo bien lo que se ha propuesto, son dolorosas cuando no sucede eso. Es muy raro, aun cuando se sea muy buen escritor, que se escriba de corrido, sin problemas que a veces es muy difícil resolver..., pero en el momento que se solucionan es algo muy gozoso. En otro sentido podemos encontrar lo gozoso o lo doloroso. En una narración, ya sea cuento o novela, siempre se está tratando con personajes humanos. Es muy interesante lo que usted me preguntó porque puede ser muy doloroso si lo que está tratando es doloroso para el personaje que está creando. ¿Qué le quiero decir con eso? Que si sufre el personaje del cuento o de la novela, el escritor debe sufrir también con él; y en ese sentido puede ser sumamente doloroso para el escritor que se mete verdaderamente en los sufrimientos que está describiendo. Es decir, si el personaje llora, el autor tiene que llorar también con él. Si eso no sucede, no se vale. Si el escritor no adopta esos sufrimientos, está mintiendo... El escritor debe hacer que el lector o destinatario final también sienta todo eso.

En sus inicios como escritor ¿cómo fue resolviendo sus problemas con la escritura?

Los resolví estudiando. Cuando me dí cuenta de que quería ser escritor, lo primero que hice fue estudiar el idioma leyendo a los clásicos españoles, donde suponía que estaba mejor expresado nuestro idioma. ¿Qué hice? Cuando salía del trabajo me iba a la biblioteca a leer. Necesitaba una base, así que leí a los escritores españoles del Siglo de Oro: Cervantes, Quevedo, Lope de Vega... A quien no tiene la vocación de escritor, la gramática se le hace muy difícil; o la consulta de diccionarios; pero es necesario conocer el bien primario, que son las palabras.

¿Cuál es su libro favorito?

Sé cual es, pero me parece que eso lo debe de decir todo el mundo... Como obra cumbre, cómo lo máximo que se ha escrito en su género es El Quijote evidentemente; pero no suena bien decir eso, no sé por qué... Es la primera novela moderna en español. Siento que ese es mi libro favorito...

Maestro Monterroso, ¿cuando escribe lo retroalimenta la lectura de otros autores?

Siempre se está uno retroalimentando. En este oficio, la escritura y la lectura van muy unidos. Al leer uno se está alimentando, y aquí viene otra cosa: que la lectura por sí sola no es suficiente. Uno puede volverse "un ratón de biblioteca": alguien que vive en un mundo aparte o que no vive en este mundo. El escritor debe conocer también a las personas. Leer, leer y leer solamente no convierte a nadie en un gran escritor. También tiene que vivir. Uno

puede ser mejor escritor si uno ha vivido el amor y el odio; ha vivido aventuras, ha pasado necesidades, ha sido feliz en la vida real; no en la de la ficción.

¿Qué piensa de la autocorrección?

Esa pregunta es muy interesante... Mi experiencia en ese sentido es la de un escritor solitario. Nunca pasé mis textos a otras personas para que me aconsejaran, para que los corrigieran... no por otra cosa, sino por timidez. Fui siempre muy tímido, me lanzaba solo al agua, por eso he aprendido a corregirme a mí mismo, lo hago muchísimo. Un texto mío no aparece como estaba en la primera versión, sino que ha sido objeto de mucha corrección y eso es inevitable, ¿no? No es que no se pueda pedir ayuda. Aquí viene algo que descubrí en mucho tiempo de práctica y es que para quitarse el miedo a escribir, lo mejor es pensar que lo que uno está escribiendo es un borrador, que va a pasar por otra revisión, que lo va a convertir en un segundo borrador, y luego un tercero..., y puede haber veinte, hasta que a base de ajustes el texto quede como el ideal que uno tenía al principio. Hay mucha gente que está en contra, he tenido alumnos que me decían: "Pero entonces, la espontaneidad... ¿qué pasa con la espontaneidad?, ¿dónde queda? No es cuestión de espontaneidad, sino de trabajo y de ajustar el producto al sueño que se tiene. ¿Verdad?

¿Qué opina de la relectura?

Tengo muy buena opinión de la relectura. Los libros deben ser escritos para ser releídos. El ideal de un escritor es que sus libros sean releídos, una vez aunque sea, pero si puede ser tres o más... eso es algo que se gana; quiere decir que el libro es rico y hay cosas que el lector no vió la primera vez. Bueno, eso pasa con los clásicos, son libros que uno está releyendo siempre. En cambio, esos libros que se venden por millares actualmente no admiten relecturas.

Maestro, ya esta es la última pregunta, ¿le gustaría decir algo a los jóvenes, algo en cuanto a la lectura, a la escritura...?

¿le gustaría decir algo a los jóvenes, algo en cuanto a la lectura, a la escritura...?

Todo aquel que tenga la oportunidad, la suerte de leer, tiene una riqueza muy grande. El simple goce lo está formando a uno, y también le está dando armas para toda la vida. En cuanto a la escritura, eso ya es otra cosa..., depende de una vocación. No se puede forzar. El que quiera ser escritor va a sentir dentro de él la necesidad de expresarse, de decir lo que siente o lo que piensa. Debe sentir que es una vocación, que es un llamado..., pero hay otra cosa también: no es sólo la vocación, la persona debe saber si tiene el talento, porque escribir es un arte. Eso vale para pintores, para músicos... Si no tiene talento puede pasarse toda la vida en algo que no era su vocación, pues la equivocó. ¿Qué hacer entonces? Bueno, eso cada quién lo debe resolver.

EL PERIODISMO EN LA POLÍTICA

Corresponde a la sesión de GA 7.138 LA DEMOCRACIA EN LA PRENSA

El periodismo es una profesión cuyo objetivo es mantener informados a los lectores sobre temas muy diversos: deportes, cultura, espectáculos, economía, sociales, política, etcétera, y expresar puntos de vista sobre esos mismos temas.

Los artículos periodísticos de contenido político informan sobre acontecimientos que ocurren en las distintas esferas del gobierno, en los Ministerios de gobierno, en los partidos políticos, en las campañas presidenciales cuando es tiempo de elecciones, etcétera. Estos artículos generalmente formulan juicios, plantean problemas, establecen valoraciones y referencias de hechos recientes.

Para leer un artículo periodístico es necesario tener en cuenta que los periodistas deben presentar información objetiva acerca de los hechos ocurridos. Los comentarios y la interpretación de estos hechos pueden tener relación con las ideas del periodista o con la línea política del periódico para el cual trabajan. Por lo tanto, conviene considerar lo anterior al hacer la lectura de este tipo de artículos.

Para analizar un artículo político deben tomarse en cuenta las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el título?
2. ¿Qué tema se trata en el artículo?
3. ¿Cuál es la intención del periodista?
4. ¿A quién favorece la información?

A continuación se presenta un encabezado que contiene un artículo periodístico de tema político.

“Cacif escucha a Álvaro Colom durante reunión de trabajo”

- La cita forma parte de un plan del empresariado ☐ ☐
para atender a los líderes de los partidos con
representación en el Congreso.

La lectura del encabezado de este artículo remite a la esfera política, pues Alvaro Colom es el candidato de la UNE a la presidencia de la República y se refiere a la invitación que hace el CACIF a todos los candidatos de los diferentes partidos del país, como el PAN, La Gana, FRG, UNIONISTAS, UD y URNG, para “expresar sus ideas y programas políticos”. Colom y dirigentes de la UNE dicen: “Pondremos en marcha un procedimiento para garantizar el origen de los fondos de la campaña y su manejo”.

Además, se abordó el tema de seguridad ciudadana y las políticas públicas que piensan echar a andar.

La intención del periodista que escribe esta nota es informar de manera imparcial sobre las intenciones de los candidatos de discutir acerca de sus ideas políticas y programas de trabajo si llegan a la presidencia, lo que favorece a los lectores, pues el autor del artículo no tiene preferencias por ninguno de los candidatos, únicamente se limita a informar de lo que estas personas desean para que los lectores se formen su propia opinión relativa a este tema.

Se presentan, en seguida, otros encabezados de artículos periodísticos:

¹⁴ Caballero, Alejandro y Romero, Ismael, “Debate 'cuanto antes': Zedillo”, en *La Jornada*, México, año X, 25 de abril, 1994, p. 4.

OPINIÓN**A propósito de las elecciones de 2007**

Que triunfen los que moralmente sean más aptos.

Mario A. Mérida G.

ACTUALIDAD: Nacionales**TSE actualiza datos para comicios 2007**

Ente rector electoral llama a la ciudadanía a empadronarse. □

Antonio Ordóñez/ El Periódico

en página 20

INTERNACIONAL**Millones de sudafricanos salen a votar**

Agencia AP

Un ejemplo de artículo periodístico político es el que a continuación se presenta:

El valor de las leyes

El orden jurídico tiene una íntima vinculación con el orden político. Por una parte, la norma define la forma política; por otra, el ejercicio político actualiza la hipótesis jurídica. El punto más claro de esa coincidencia se da en las decisiones políticas que se convierten en precepto constitucional y que, en esa medida, se erigen en fundamento del universo normativo y del quehacer del Estado.

Lo anterior fue escrito por el procurador general de la República, Diego Valadés, en su obra *Constitución y Política*, de la cual recientemente apareció la segunda edición.

Los conceptos de Valadés —que antes de ser procurador de Justicia adquirió fama como jurista, lo cual le permitió, entre otros cargos, ser abogado de la UNAM—, adquieren ahora mayor valor por el hecho de que el Congreso de la Unión tendrá que aprobar en los próximos días las modificaciones al Código Federal de Instituciones y Procedimientos Electorales (COFIPE), que lo pongan en consonancia con las modificaciones constitucionales aprobadas en el pasado periodo extraordinario de sesiones.

Es cierto que, en ocasiones, hacer referencia a la vinculación entre el derecho y la política puede parecer un arcaísmo o una peligrosa transacción. En un concepto clásico, el Estado de derecho se caracteriza, justamente, porque los poderes públicos son regulados por normas generales y deben ser ejercidos dentro del estricto marco de esas leyes. Esto es cierto. Pero también lo es que son los órganos del Estado quienes elaboran y aplican las normas.

Escribió Valadés en esta segunda edición de su obra, patrocinada por el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.

En la *Explicación* de su trabajo, el procurador general de la República expone:

México ha experimentado intensos cambios en los últimos años. Corresponden a un diseño político que parte: a) de la necesidad de encauzar nuevas demandas cívicas; b) de un nuevo entendimiento entre las fuerzas políticas; c) de una sociedad en transformación que reclama nuevos espacios, y d) de la renovación de la cultura política, que da lugar a la sustitución de actitudes y sentimientos pasivos por otros dinámicos, que reemplaza símbolos aceptados y vigentes por mucho tiempo y que promueve conductas diferentes a las producidas en las décadas precedentes.

Ese diseño político ha requerido de las correspondientes adecuaciones del marco constitucional. Reformas de gran trascendencia han sido incorporadas a la Constitución de 1917, remozándola. El presidente de la República, Carlos Salinas, ha impulsado esos cambios y la sociedad y sus representantes políticos han retomado el camino, ya muy explorado por sus resultados previos, de las reformas constitucionales para consolidar o iniciar las que se dan en el ámbito de la política.¹⁵

ARTÍCULOS PERIODÍSTICOS CIENTÍFICOS

Corresponde a la sesión de GA 7.139 LA CIENCIA EN LA CALLE

Los periódicos, además de los artículos acerca de política, economía, cultura, deportes, publican también noticias sobre la ciencia.

Los artículos periodísticos científicos se caracterizan porque sus temas son de interés general, porque utilizan tecnicismos y se hace referencia a teorías científicas (explicados a un lector no especializado) y personalidades destacadas en algún campo de la ciencia; con ellos se pretende informar al público sobre los sucesos relacionados con la ciencia: sus descubrimientos, avances, refutación de teorías, innovaciones.

A continuación se presenta la primera parte de un artículo que trata de la divulgación de la ciencia que contiene algunas reflexiones de Octavio Paz respecto a la conciencia, entre otros temas.

LA CIENCIA EN OCTAVIO PAZ

Divulgación de la ciencia

Para divulgar ciencia se puede ser periodista o científico. Los periodistas ignoran la ciencia a grados vergonzosos, como se vio hace poco cuando varias

¹⁵ Rivera, Miguel Angel, "El valor de las leyes", en Clase política, *La Jornada*, México, año X, 25 de abril, 1994, p. 4.

decenas demostraron desconocer que ya los griegos y pueblos anteriores se consideraban los únicos humanos y que lo mismo ha hecho la cristiandad más civilizada y las tribus del Amazonas. Centenares de ex alumnos de este redactor tienen esa anotación en sus apuntes de clase y pueden asesorarlos.

Los científicos son regularmente pésimos divulgadores de sus propias ciencias porque, ensimismados en ellas, suponen que el lector comprenderá lo que a ellos les parece clarísimo. No hace mucho que una persona, quizá brillante en su área, al hablar de cometas mencionó la sublimación como parte del proceso que produce las bellas caudas. El lector común se quedó en blanco, pues se le da un sinónimo de exaltación y elevación; el informado en psicoanálisis cayó en corto circuito, pues la sublimación es un proceso del inconsciente. En la física es el paso del estado sólido al gaseoso sin pasar por el líquido, dato especializado cuya explicación no puede obviarse. A pocas líneas, en cuanto salió de su área, comete un error epistemológico (o de la manera en que conocemos), al atribuir el final de un periodo geológico a cierto hecho, sin observar que los periodos en que dividimos la historia son obra humana. No podemos decir “se cree que la caída de Roma marcó el inicio de la Edad Media”, sino “la caída de Roma marca el inicio de la Edad Media porque así han convenido los historiadores”. Igualmente hacen los geólogos con los periodos de la historia terráquea, como el Cretácico o el Terciario.

La burla y el incentivo

Algunas mentes brillantes se deleitan en señalar las tonterías ajenas. Otras prefieren, como Octavio Paz, poner al alcance del lego, y en palabras de lego, los mayores logros del pensamiento ajeno en este fin de milenio. El último tercio de *La llama doble* es un compendio de filosofía, metafísica, cosmología y neurología de la conciencia que despierta en Paz reflexiones propias, dudas y entusiasmos con tanta calidad como la de los textos revisados. Entre quienes nos sentimos solitarios admiradores de Steven Weinberg, confundidos observadores del submundo en que reina el principio de incertidumbre, descubrir esta faceta de Paz resulta alentador. ¿Así que también él se pregunta qué es la conciencia desde un punto de vista fisiológico? Su revisión de la postura de G. M. Edelman, cuya concepción de la conciencia ha sido expuesta en semanarios accesibles, echa mano de un bagaje filosófico del que carece el propio Edelman: “El constructor del yo, para el budista, es el *karma*; para Edelman, el sistema nervioso”. Para el neurofisiólogo citado “el yo es una construcción y depende de la interacción de las neuronas. Es un artículo necesario e indispensable: sin él no podríamos vivir. Aquí aparece la gran cuestión: el día en que el hombre descubra que su conciencia y su ser mismo no son sino construcciones, artificios, ¿podrá seguir viviendo como hasta ahora? Parece imposible”.¹⁶

¹⁶ González de Alba, Luis, “La ciencia en Octavio Paz”, en *La Jornada*, México, 16 de mayo, 1994, p. 30.

El lector, para analizar un artículo científico, puede plantearse una serie de preguntas, como son:

1. ¿Cuál es el título del artículo?
2. ¿De qué trata el artículo?
3. ¿A qué aspectos científicos hace referencia?
4. ¿Qué interés tiene el artículo para el lector?
5. ¿Qué valor tiene el contenido del artículo?

El análisis del artículo podría presentarse así: el artículo “La ciencia en Octavio Paz” pone al descubierto los problemas presentados al divulgarse la ciencia. Por una parte, está la “ignorancia de los periodistas” en materia científica, y por otra, la imposibilidad que manifiestan los científicos de exponer con sencillez sus ideas, pues no dan respuestas a cuestiones que a ellos les parecen claras, sin embargo para el lector común no lo son. El autor ejemplifica esta situación con el caso de un expositor que al hablar de cometas mencionó “la sublimación como parte del proceso que produce las bellas caudas”, y pasó por alto explicar que sublimación, en física, es el paso del estado sólido al gaseoso sin pasar por líquido, dicha omisión provocó incompreensión en aquellos que ignoraban el significado del término en sus múltiples significaciones.

Posteriormente, el escritor manifiesta su gusto por encontrar en Octavio Paz a una persona preocupada por expresar sus reflexiones relacionadas con la ciencia en un lenguaje sencillo y por coincidir con él al cuestionarse qué es la conciencia desde el punto de vista de la filosofía, la cosmología y la neurología.

El valor del artículo reside en que se muestran las dificultades principales que se tienen que vencer para difundir los múltiples aspectos de la ciencia.

En seguida hallarás la segunda parte del artículo donde tú, lector, puedes analizar otros aspectos que te llamen la atención.

De Hawking a Plotino

Al hablar de *big bang*, las reflexiones de Paz abren terrenos a otras reflexiones. Dice: “Todo lo que ha pasado en el cosmos desde hace millones de millones de años es una consecuencia de ese *fiat lux* (¡Hágase la luz!) instantáneo”. Pero esta hipótesis de “un universo que brota repentinamente de la nada, sin causa y movido por sí mismo”, lleva a Paz hacia Hawking y su planteamiento de que antes del *big bang* (gran sonido) el universo era una singularidad, “una suerte de agujero negro primordial” que, no estando regido por las leyes del espacio-tiempo, recuerdan de inmediato el caos de la mitología. “El caos de los neoplatónicos es una hermosa premonición de los *agujeros negros* de la física contemporánea”. Y continúa: “La hipótesis de un *agujero negro* primordial es más consistente que las otras; en el principio había algo: el caos”. Así se

resolvería el “enigma lógico y ontológico” que exige definir la nada, “pregunta insensata y cuya única respuesta es el silencio... que tampoco es una respuesta”. Aquí Paz recoge un uso brahmánico y lo acota. También se resuelve la duda: “¿Cómo sin un creador todopoderoso pudo emerger el ser del no ser?”

No siendo la reflexión de Paz un texto propiamente científico, sus “millones de millones” de años deben tomarse como hipérbole poética, pues los cosmólogos atribuyen al universo un mínimo de 12 y un máximo de 20 mil millones de años.

Regreso a las preguntas

“La gran lección filosófica de la ciencia contemporánea consiste, precisamente, en habernos mostrado que las preguntas que la filosofía ha cesado de hacerse desde hace dos siglos —las preguntas sobre el origen y el fin— son las que verdaderamente cuentan. Las ciencias, gracias a su prodigioso desarrollo, tenían que enfrentarse a esos temas en algún momento: ha sido una bendición para nosotros que ese momento haya sido nuestro tiempo”. Son estos señalamientos metacientíficos y el constante enlace que realiza Paz con la filosofía occidental y oriental, lo que hace del final de *La llama doble* (Seix Barral) una importante reflexión acerca de la ciencia.

Y por cierto

Hablando del *big bang*, transcribo lo publicado por *La Jornada* en 1992. *El Gran Pum*. No habrá lector que no haya escuchado hablar de *big bang*. El término fue acuñado originalmente como una burla por Fred Hoyle, quien con Hermann Bondi y Thomas Gold propuso por los años cuarenta la teoría contraria, la del estado estable, según la cual la materia se crea y se destruye constantemente (...) La burlona frase no fue *The Big Explotion Theory*, que no habría sido chistosa, sino *The Big Bang Theory*. *Bang* por supuesto no es *explosión* sino el sonido, la onomatopeya de una explosión. Lo que en español decimos *pum*. Era una pulla, una mofa, un choteo: Ah, vaya, no me digan, así que la nada hizo *pum* y aquí estamos.¹⁷

La lectura de artículos periodísticos con tema científico permite al lector estar al tanto de las novedades en el mundo de la ciencia.

COMO CERRAR UN ESCRITO

Corresponde a las sesiones de GA 5.99 y 6.18

En un libro, el epílogo, al igual que el resumen, las conclusiones o la nota final tienen el propósito de reafirmar o puntualizar lo expuesto a lo largo de la obra; algunas veces contiene recomendaciones, comparaciones, datos recordato-

¹⁷ *Ibidem*, p. 30.

rios, agradecimientos a personas que colaboraron con el autor. En los textos, el epílogo se presenta como nota final, conclusión o resumen.

Este final o cierre es la última impresión que queda en la mente del lector por lo que es una parte importante del escrito.

Se presentan algunos ejemplos de epílogos en los que se puede observar su función.

El siguiente epílogo está tomado del libro *Cómo utilizar su mente con máximo rendimiento*; en él se habla de un mejor empleo de la mente para poder sacarle partido a algunas facultades para estudiar, resolver problemas, incrementar el poder de la memoria, etcétera.

Epílogo

Ahora que está a punto de terminar la lectura de este libro confío en que se dará cuenta de que este no es el final, sino el comienzo. Gracias a la belleza física y a la complejidad de su cerebro, a su enorme poder intelectual y afectivo, a su capacidad para absorber la información y memorizarla y a las nuevas técnicas que le permiten organizarse y expresarse en medios que están más en consonancia con la forma en que usted funciona, la lectura, el estudio, el aprendizaje y la vida en general deben convertirse en lo que pueden ser: experiencias gratificantes y divertidas que no producen dolor y frustración, sino placer y satisfacción.¹⁸

El siguiente epílogo pertenece a una novela realista del siglo XIX, *Juanita la Larga*; en ella, el autor evoca recuerdos de su infancia y mocedad. La novela se centra en un hombre maduro que se enamora de una joven que no llega a los veinte años, ella le corresponde; los hechos ocurren en algún pueblo de la provincia de Córdoba. La joven reacciona ante el pueblo que la acosa; coqueta por naturaleza, se convence del amor de don Paco y termina por aceptarlo.

Epílogo

Después de los sucesos referidos han pasado seis o siete años.

Posible es, por más que a mí me apesadumbre, que los personajes principales que en esta historia figuran, a nadie interesen; pero como yo he tenido que tratar de ellos y que describir sus caracteres, les he cobrado bastante afición, despertando en mi alma curioso interés la situación y término en que hoy se hallan.

Interrogado por mí el diputado novel a quien debo todo el relato, me ha comunicado las noticias que voy a transcribir como contera o remate, aunque los críticos lo tachen de superfluo.

¹⁸ Buzan, Tony, *Cómo utilizar su mente con máximo rendimiento*, España, Deusto, 1992, pp. 150.

Don Paco sigue gozando de la privanza del cacique y gobernando en su nombre cuanto hay que gobernar en la villa. Juanita, casada con él, lo adora, lo mimaba y le ha dado dos hermosísimos pimpollos: una niña que se llama también Juanita la Larga, tercera de este nombre y apellido y que promete valer tanto como su madre, porque ya es muy linda, picotera y graciosa, y un Ricardito como su abuelo materno, que es un diablejo, ágil, robusto y bullicioso, por lo que sus padres lo destinan a que sea también como su abuelo, oficial de caballería.

Juanita no ha embarnecido. Está gallarda y bonita como siempre. Se viste de seda sin que el padre Anselmo la censure en sus sermones, y parece una princesa encantada, pues no pasan días por ella. Tampoco envejece don Paco, porque la felicidad mantiene, conserva y hasta remoja, y él es feliz de veras...¹⁹

El último epílogo que se presenta se titula "Nota final" y corresponde a una obra de José Agustín, *Tragicomedia Mexicana 1*; en ella se hace una crónica de los principales acontecimientos que han tenido lugar en nuestro país, de 1940 a 1988.

Nota final (Fragmento)

Este libro es una crónica de los principales acontecimientos que han tenido lugar en México de 1940 a 1988. Aquí aparecen los hechos políticos, económicos y culturales de ese periodo en una visión amplia y panorámica pero que también concentra la atención para presentar mayores matices de momentos determinados.

De principio a fin hay una profunda seriedad ante la responsabilidad que implica un trabajo de esta naturaleza y no hay nada escrito aquí cuya procedencia no se pueda ubicar. Me basé en libros, en revistas y periódicos, y en conversaciones con numerosas personas que me dieron su versión de diversos hechos. Yo mismo he sido testigo de buena parte de la época y no dudé en utilizar mis propias observaciones, aunque siempre con el apoyo de materiales publicados que moderarán mi subjetividad.

(...)

El libro está dividido en sexenios y en cada uno de ellos procuré anotar lo más relevante de los distintos planos de la vida en México. Por supuesto, la naturaleza de la obra impidió tratar de abarcar demasiado y limitó los materiales. Por tanto, las omisiones pueden ser incontables, y por desgracia muchos sucesos importantes o interesantes apenas si están delineados. Por otra parte, el periodo en cuestión es muy reciente; muchas cosas siguen en la oscuridad y en otras las versiones suelen ser distintas; la información no se ha asentado aún en ciertos casos y por esa razón es posible también la existencia de algunas inexactitudes menores; éstas, por supuesto, son involuntarias y están abiertas a la rectificación.

¹⁹ Valera, Juan, *Juanita la Larga*, México, Porrúa, 1991, p. 216.

El libro se presenta en dos volúmenes; el primero abarca de 1940 a 1970, y el segundo de 1970 a 1988.

Sinceramente creo que *Tragicomedia mexicana* puede ser de interés, y por eso, en esta nota inevitable, expreso mi gratitud a todas las personas que me ayudaron, y en especial a Carlos Barreto, que me proporcionó libros y su colección de revistas; al Grupo Editorial Planeta, que me facilitó otros libros imprescindibles; a mis hijos Jesús y Andrés, que me ayudaron en la elaboración de fichas; por último, a mi hermano Augusto y a mi esposa Margarita, que leyeron el manuscrito y me hicieron muy buenas observaciones.²⁰

EL DETECTOR DE TRAMPAS

Corresponde a la sesión de GA 5.101 TRAMPAS SILENCIOSAS

A veces al escribir se tiene la impresión de estar en un laberinto del que resulta difícil salir y en el que abundan las trampas, en especial algunas que amenazan con atraparlo a uno silenciosamente.

Por ejemplo, cuando se escuchan palabras como jirafa, girasol y guirnalda, o hueco y oquedad, se enfrenta uno al problema de que un mismo sonido de la lengua se representa con dos o más letras diferentes (*ji*, *gi*), de que una misma letra es capaz de representar dos o más sonidos diversos (*gi*, *gui*) y, sobre todo, de que algunas letras tienen que escribirse aunque sean silenciosas porque no representan ningún sonido (*gui*, *hue*).

La mejor forma de resolver esos problemas consiste en adquirir habilidad para reconocerlos —es decir, llevar en la mente un *detector de trampas*— y aplicar algunas normas ortográficas relativamente fáciles de memorizar.

Ante todo, conviene tener bien claras las causas de las dificultades ortográficas hasta aquí mencionadas, relativas al uso de *h*, *g* y *j*:

La *h* es **muda**, no representa ningún sonido (salvo cuando forma parte de la *ch*).

La *g* **representa dos sonidos** de la lengua:

Suave, en palabras como *gato*, *gota* y *gusano*, donde precede a las vocales *a*, *o* y *u*, y en términos como *guerra* y *guijarro*, en los que forma sílabas con las vocales *e*, *i*, con una *u* mediante que **no suena**.

²⁰ Agustín, José, *Tragicomedia Mexicana 1*, México, Planeta, 1992, pp. 273-274.

Fuerte, en voces como *geranio* y *girasol*, lo cual provoca confusiones, porque la *j* representa exactamente el mismo sonido.

Mediante actividades de observación y análisis es posible descubrir algunas normas ortográficas en cada uno de los siguientes grupos de palabras:

H

1. huelga, huevo, huérfano, huésped, hueso, huerto, huella, hueco, huacal, huarache, Huamantla, huacamole
2. hiedra, hiena, hiel, hierba, hierro, hielo, hiato, hierático
3. hidráulico, hipopótamo, hidroterapia, hipótesis, homogéneo, hidrosistema, omóplato, hipérbaton, hipoteca, hipérbole, hipotenusa, homólogo, hipérbola, hidrocálido, hipertrofiar, hipocresía, hiperbólico, hidrografía, homónimo, hipersensible
4. deshonra, habladuría, inhumano, deshojar, deshacer, deshilar
5. haber, he, has, ha, hemos, habéis, han; había, habías, había, habíamos, habíais, habían; habré, habrás, habrá, habremos, habréis, habrán; haya, hayas, haya, hayamos, hayáis, hayan
6. cohibir, prohibir, exhortar, ahorrar, rehusar

G

Sonido fuerte:

1. geometría, geología, geografía, geodesia, geómetra, geólogo, geodesta
2. origen, margen, virgen
3. angélico, homogéneo, octogenario, fotogénico, Eugenia, primogénito, cuadregesimal, vigésimo, apologético
4. higiénico, virginal, origina, original, Virginia, ferruginoso, oleaginoso
5. logia, religioso, legión, agio, religión, regio, adagio, regional, prodigioso

6. teología, astrológico, geología, lógica, astrología, patología
7. indígena, oxígeno, hidrógeno
8. aligerar, proteger, fingir, regir, morigerar, recoger, dirigir, corregir, exagerar, elegir, refrigerar, escoger, acoger, aligerar

J

1. jarro, joya, jumento, joroba, jarciería, jacal, José, Josefina
2. coraje, paje, eje, paisaje, ejercicio, carruaje, ejército, ejecutar, baje, ejemplo, ramaje, pasaje
3. brujería, tejería, agujero, cerrajería, viajero, granjería, cajero, conserjería, consejero
4. conduje, condujiste, condujimos, condujera, condujésemos (conducir); produjéramos, produje, produjeran, produjeron (producir); reduje, redujeron, redujeses, redujéramos, redujiste (reducir)

¡NO TE CONFUNDAS!

Corresponde a la sesión de GA 5.103 UN MAR DE CONFUSIONES

En muchas ocasiones no se logra la comunicación eficaz debido a que los mensajes no están formulados con claridad y como consecuencia el lector se confunde.

Por ejemplo:

1. Maricela conoció a Luis cuando tenía treinta años.

¿Quién tenía treinta años? ¿Maricela o Luis?

2. Martín vio a Roberto platicar con su papá.

¿Con el papá de quién? ¿De Martín o de Roberto?

A la formulación de oraciones que admite más de un significado se le da el nombre de anfibología.

En las oraciones 1 y 2 debido a la inadecuada formulación y al incorrecto uso de la preposición su, se presenta una doble significación. Para evitar la confusión es necesario formular nuevamente las oraciones.

1. Cuando Maricela tenía treinta años conoció a Luis.

Maricela conoció a Luis cuando éste tenía treinta años.

2. Roberto platicaba con su papá cuando Martín los vio.

Roberto platicaba con el papá de Martín cuando éste los vio.

Además de las anfibologías existen otros errores en la sintaxis de las oraciones.

Por ejemplo:

a) Las amigas de **quien** te platiqué fueron a casa de Esperanza.

b) Las amigas de **quienes** te platiqué fueron a casa de Esperanza.

La primera oración tiene un error de concordancia, quien no corresponde al plural amigas; la segunda oración es la correcta.

a) **Hubieron** muchas historias que no te conté.

b) **Hubo** muchas historias que no te conté.

La palabra hubo se emplea para designar personas, animales o cosas tanto en plural como en singular.

a) De acuerdo **a** los datos la información es correcta,

b) De acuerdo **con** los datos la información es correcta.

En la primera oración la preposición **a** está mal empleada, la preposición adecuada es con.

Se llama solecismos a la falta de concordancia, al empleo inadecuado de preposiciones y pronombres.

A continuación se presenta una lista con los solecismos más frecuentes.

Uso inadecuado de preposiciones.

Formas incorrectas	Formas correctas
De acuerdo a	De acuerdo con
En relación a	En relación con
Mirarse al espejo	Mirarse en el espejo
A cuenta de	Por cuenta de
Es distinto a esto	Es distinto de esto
En base a	Con base en
A pretexto de	Con el pretexto de
Vino de casualidad	Vino por casualidad
Quedó de venir	Quedó en venir
Gusto de conocerlo	Gusto en conocerlo

Para mejorar la redacción se recomienda formular adecuadamente las oraciones, evitando las anfibologías y los solecismos.

EL ACENTO DIACRÍTICO

Corresponde a la sesión GA 5.105 PALABRAS DISTINGUIDAS

En la lengua existen algunas palabras cuyo significado depende de su acentuación. A continuación se presenta un fragmento de la novela *Pedro Páramo* de Juan Rulfo donde se pueden observar dichas palabras.

... Quise retroceder porque pensé que, regresando podría encontrar **el** calor que acaba de dejar; pero me di cuenta a poco andar que el frío salía de..., de **mi** propia sangre. Entonces reconocí que estaba asustado. Oí **el** alboroto mayor en la plaza y creí que allí entre la gente **se** bajaría **el** miedo. Por eso es que ustedes me encontraron en la plaza. ¿De modo que siempre volvió Donis? La mujer estaba segura **de** que jamás lo volvería a ver.

—Fue ya de mañana cuando te encontramos. El venía de no sé donde. No se lo pregunté.²¹

Las reglas de acentuación establecen que las monosílabas no se acentúan, ya que la pronunciación no puede caer sino en la única sílaba, pero algunas tienen dos funciones gramaticales por lo que se deberán acentuar según la que realicen. Este tipo de acento recibe el nombre de diacrítico.

En el fragmento anterior las palabras escritas en negritas tienen diferente función, aunque se escriban igual, el detalle que las distingue es precisamente la tilde o acento ortográfico.

Significado de las palabras en negritas:

Sólo y aún, aunque son bisílabos pueden tener dos funciones y por ello se considera que tienen acento diacrítico.

Palabra	Función	Ejemplo
el	artículo	el alboroto el miedo
él	pronombre	él venía
mi	adjetivo posesivo	mi propia sangre
mí	pronombre personal	salía de mí
se	pronombre	no se lo pregunté
sé	del verbo saber	no sé donde
sé	del verbo ser	sé buen muchacho

En el fragmento se encuentran estas palabras subrayadas que si tuvieran acento diacrítico tendrían un significado diferente.

²¹ Rulfo, Juan, *Pedro Páramo*, FCE, México, 1955, p. 74.

Significado de las palabras subrayadas.

Palabra sin acento	Función	Palabra con acento	Significación
porque	Conjunción	¿por qué?	Forma interrogativa
porque pensé		¿Por qué llegaste tarde?	
que	Forma afirmativa, pero no enfática.	¿qué?	Forma interrogativa o exclamativa
Pensé que regresando		¿ Qué quieres decir?	
de	Preposición	dé	Del verbo dar
acaba de dejar		Por favor dé usted la información	
tu	Adjetivo	tú	Pronombre
Tu carro nuevo		Tú lo hiciste bien	
cuando	Forma afirmativa, pero no enfática	¿cuándo?	Forma interrogativa o exclamativa
mañana cuando te encontremos		¿Cuándo será el evento?	
te	Pronombre	té	sustantivo
cuando te encontramos		Quiero té de limón	
donde	Forma afirmativa, pero no enfática	¿dónde?	Forma interrogativa o exclamativa
Colócalo donde te dije		¿Dónde lo compraste?	

Otros ejemplos con acento ortográfico o sin él.

Palabra sin acento	Función	Palabra con acento	Función
tu	Adjetivo posesivo	tú	Pronombre personal
aun	Conjunción que significa aunque, hasta	aún	Adverbio que significa todavía
este, esta, estos, estas ese, esa, esos, esas aquel, aquella, aquellos, aquellas	Adjetivos demostrativos	éste, ésta, éstos, éstas, ése, ésa, ésos, esas aquél, aquélla, aquéllos, aquéllas	Pronombres demostrativos
cuanto, cuanta cuantas, cual, cuales, como, quien, quienes	Adverbios, adjetivos o pronombres	cuánto, cuánta, cuántos, cuál, cuántas, cuáles, cómo, quién, quiénes	Formas interrogativas o exclamativas
mas	Conjunción	más	Adverbio de cantidad
si	Conjunción condicional	sí	Adverbio de afirmación
solo	Adjetivo	sólo	Adverbio

TAL COMO ES

Corresponde a la sesión de GA 6.120 COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Las fichas son un auxiliar indispensable en la vida escolar tanto en el estudio como en el trabajo de investigación, pues en ellas se registra la información obtenida.

Existen varias clases de fichas: de resumen, de síntesis, de comentario, textuales, etcétera.

La información de las fichas de cita textual se registra en tarjetas de 12.5 x 20.5 cm, en ellas se recopila información sobre algún tema del cual, cuando se quiere destacar algo muy importante o se pretende demostrar una idea, se pone el texto tal y como lo dijo el autor. Una cita textual siempre se pone entre comillas (" ").

La ficha de cita textual lleva los siguientes datos: 1. Nombre del autor, 2. Título de la obra, 3. Páginas de donde fue tomado el texto, 4. El título del tema, 5. La cita textual entre comillas de lo más importante del texto investigado.

Al elaborar fichas de cita textual se facilitará el estudio, pues siempre se tendrán disponibles para su consulta datos interesantes dichos por el autor de los textos. Cuando se tienen varias fichas de este tipo es conveniente ordenarlas alfabéticamente para encontrarlas con rapidez.

Son magníficos auxiliares para el estudio y la investigación.

A continuación se presenta un texto del cual pueden elaborarse fichas de cita textual.

La flora y la fauna marina como recurso natural

- ¿Cómo aprovecha el hombre los productos del mar?
- ¿Qué productos valiosos nos proporcionan las algas?
- ¿Por qué se emplean algas para fabricar productos de belleza?
- ¿Cómo se debe explotar la fauna marina?
- ¿Dónde se desarrolla el mayor número de animales comestibles?
- ¿Qué se requiere para una buena pesca?

El medio marino es un gran depósito de recursos naturales de origen vegetal y animal. Por muchos años el hombre ha sentido la influencia del mejoramiento de su vida y la necesidad de aprovechar los océanos y mares como fronteras naturales para facilitar las relaciones económicas de los pueblos.

Como representantes de la flora marina, se encuentran en los océanos unas 17,000 especies de plantas marinas, muchas de ellas se emplean como forrajes y fertilizantes.

La vegetación marina en su mayoría pertenece a un grupo poco evolucionado, las "talofitas", en sus formas fijas y florantes. Entre los vegetales más importantes económicamente están: las algas pardas o feofitas que se desarrollan en aguas frías; las clorofitas o algas verdes, en aguas templadas; y las rodofitas o algas rojas, en aguas profundas y cálidas; además existen representantes de las diatomeas o crisofitas y de las otras divisiones del grupo de las talofitas en todas las regiones marinas.

Las algas pardas son las más empleadas como alimento para diversas clases de ganado; de algunas especies se extrae yodo y otras sirven como fertilizantes en cultivos agrícolas.

El mejor alimento se obtiene de las algas que se recogen a lo largo de las costas. En los países de Oriente las algas, por su elevada calidad alimenticia, contenido de proteínas y sales, son aprovechadas como alimento, ya sea frescas, secas o preparadas en sopas de ricos caldos.

Las gigantescas algas del Pacífico se recogen en grandes cantidades para extraer de ellas, además de yodo, la algina, que es una sustancia gelatinosa que se usa en la preparación de sabrosos helados, ricas nieves y otros postres a los que enriquece y les da cierta consistencia.

El empleo de ciertas algas marinas, como recurso material, se va generalizando, ya sea deshidratadas para fertilizantes o como complementos alimenticios para animales; son extraordinariamente ricas en vitaminas, minerales y aminoácidos.

Algunas especies de la flora marina, como el musgo irlandés, se emplean como adorno de postres; otras para curtir pieles; y muchas otras especies más se utilizan en la fabricación de productos de belleza y champúes, aprovechando sus benéficas proteínas. Otro grupo de algas rojas, como el musgo de Ceylán, proporcionan una sustancia gelatinosa conocida como *agar-agar* que se usa para espesar sopas y caldos, así como para dar consistencia a pasteles, helados y otros preparados. Los investigadores aprovechan las propiedades nutritivas del *agar-agar* y lo usan para el cultivo de bacterias; los médicos lo usan como laxante suave y los industriales para el acabado de productos textiles.

La fauna marina

En las aguas oceánicas se desarrolla una enorme cantidad de animales que el hombre debe utilizar y explorar con moderación. Los organismos oceánicos se clasifican, de acuerdo al lugar en que viven, en los grupos siguientes:

- Animales litorales: aquellos que viven cerca de las costas a una profundidad de 50 a 60 m, donde abundan especies comestibles, tales como crustáceos, erizos, bacalao, sardinas y muchos peces de una diversidad asombrosa.

- Los animales de alta mar (pelágicos), en gran variedad de formas y tamaños, tales como ballenas, tiburones, peces voladores, etcétera.
- Animales de las profundidades (abisales), que viven soportando grandes presiones.

En todas las regiones marinas se encuentran representantes de los diversos grupos animales, desde los protozoarios más pequeños y microscópicos que sirven de alimento a otros más evolucionados (como los crustáceos, moluscos, caracoles, almejas, pulpos celenterados, como la hidra y las medusas), hasta los más evolucionados peces y cetáceos que encuentran abundante alimento en su ambiente.

Es importante comprender la relación que existe entre las plantas marinas, (fitoplancton), la circulación de las corrientes oceánicas y las zonas propias para la pesca de ballenas y peces que se convierten en mejoramiento económico para el hombre. Para aprovechar y utilizar en su beneficio los productos del mar se necesita conocer los lugares apropiados y los ciclos que se deben respetar para no romper el equilibrio natural.

El hombre debe comprender que para una buena pesca es necesaria una buena y abundante alimentación para peces, y la mucha o poca cantidad de peces, depende del pasto marino (fitoplancton), el cual, para crecer en buenas proporciones, requiere renovación constante de sales nutritivas, tales como nitratos, sulfatos, carbonatos y otros elementos que se encuentran en abundancia en el fondo marino. Esto, a su vez, exige un constante brote o circular de aguas profundas que aporten gran cantidad de alimento y sales a la superficie y demás zonas que lo necesitan.

La vida de los animales en los océanos depende de la luz y de los minerales que existen tanto en las aguas profundas como en las superficiales. Estos minerales son el material que permite la existencia de vegetales y éstos son la base de la vida de los animales que el hombre debe aprovechar para su alimentación.

Los peces de aguas profundas, con frecuencia feroces carnívoros, son de poco interés económico y presentan las formas más extrañas, algunas de un colorido muy especial, pero no son comestibles. La mayoría de peces comestibles constituyen un conjunto muy complejo y más rico de lo que parece; viven en capas superiores poco profundas donde sus alimentos son abundantes. De esta manera se produce una gran cantidad de plancton donde aparecen importantes regiones pesqueras. La relación puede comprenderse fácilmente, ya que unas buenas condiciones de ambiente marino proporcionan abundante producción de vegetales que alimentan a muchos animales de los que el hombre puede servirse para su alimentación y su industria pesquera.

Los bancos de pesca más importantes tienen su origen en las corrientes que favorecen la abundancia de pastos marinos, donde llegan a constituirse regiones pesqueras muy valiosas para la economía de la región.

Actualmente se obtienen de los océanos millones de toneladas de proteínas animales. Empleando la inteligencia humana, la cosecha del zooplancton natural puede convertirse en una importante fuente adicional de alimentos.²²

Se presenta en seguida un ejemplo de ficha de cita textual.

Ficha de cita textual

Materia: Biología

Reynoso, Emma, *Biología 3*,
pp. 135-138.

Tema: **La flora marina
como recurso natural.**

Cita textual: “El empleo de las plantas marinas, como recurso natural, se va generalizando, ya sea deshidratadas para fertilizantes o como complementos alimenticios para animales, son extraordinariamente ricas en vitaminas, minerales y aminoácidos. Algunas especies de la flora marina, como el musgo irlandés, se emplean en adorno de postres; otros para curtir pieles; y muchas otras especies más se utilizan en la fabricación de productos de belleza y champúes aprovechando sus benéficas propiedades”.

NUEVECITAS, NUEVECITAS

Corresponde a la sesión de GA 6.123 RECIÉN SALIDOS DEL HORNO

El idioma que hablamos es un organismo vivo que cambia y se transforma constantemente. Esto se debe a la necesidad que se tiene de nombrar cosas, fenómenos y circunstancias nuevas, que el ser humano incorpora sin cesar a su mundo.

Los medios de comunicación, como la radio, la prensa, sobre todo la televisión, se encargan de introducir en el lenguaje palabras nuevas, que después se vuelven de uso cotidiano.

A estas palabras y giros nuevos que se introducen en un idioma, se les conoce como **neologismos**. Su uso se acepta solamente cuando en nuestra lengua

²² Reynoso, Emma, *Biología 3*, México, CECSA, 1a. edición, 1978, pp. 135-138.

no existe una palabra especial para nombrar el objeto o fenómeno que se desea mencionar.

Así, palabras como astronáutica (ciencia de la navegación entre los astros) han tenido que incorporarse a la lengua, puesto que una rama importante de las ciencias está dedicada a esos estudios que anteriormente no se conocían.

El diccionario, que es el catálogo de palabras de una lengua, se ve constantemente enriquecido con estas palabras nuevas, de tal manera que en cada edición aparecen **neologismos** recién incorporados a la lengua común de los hablantes.

La mayor parte de los **neologismos** son palabras adoptadas de otras lenguas. Si provienen del francés se llaman galicismos; si provienen del inglés, anglicismos; del italiano, italianismos; del alemán, germanismos; o americanismos, de los países hispanoamericanos.

Cuando los extranjerismos resultan innecesarios, porque en el español existe una palabra equivalente, entonces el empleo de estas acepciones se considera un **barbarismo**.

Por ejemplo: ¿por qué usar la palabra *camping*, que es un anglicismo, si en español existe la palabra *acampar* para referirse al acto de permanecer en despoblado alojado en tiendas o barracas?

Los deportes que se practican actualmente son una importante fuente de neologismos, ya que la terminología deportiva se integra con palabras del idioma hablado en el país donde se origina la práctica de cada deporte.

Por ejemplo el fútbol, juego que procede de Inglaterra, aporta una serie de palabras en inglés que poco a poco se han ido adaptando a nuestro idioma. Hace algunos años se leían las palabras *foot-ball*, *fault*, *goal*, *referee*, *corner*, etcétera. Con el tiempo, estas voces se fueron castellanizando o se sustituyeron por palabras del español. En la actualidad, se acepta que se escriba fútbol y gol; mientras que *fault* se traduce por falta, *referee* por árbitro, y *corner* por “tiro de esquina”.

Una regla de oro, para evitar el uso de barbarismos al escribir, es buscar en español una palabra que sustituya el término extranjero que se quiere utilizar.

A continuación se presenta una lista de neologismos en español.

autobús	–	Omnibus, automóvil que se emplea en el servicio urbano.
lunch	–	Refrigerio.
garage	–	Estacionamiento
sandwich	–	Emparedado.
microbús	–	Automóvil pequeño para pasajeros.
claxon	–	Bocina eléctrica de los carros.
club	–	Círculo, tertulia.
yogur	–	Leche agria.
aerosol	–	Sustancia en suspensión que se vaporiza.
televisor	–	Aparato receptor de televisión.

GUERRA SIN CUARTEL

Corresponde a la sesión de **GA 6.128 GUERRA A LOS VICIOS**

En la comunicación diaria de los hablantes se pueden observar algunos vicios en la dicción, a los cuales es necesario declarar una guerra constante, para lograr de esta manera una mejor comunicación en el medio social en el cual se desenvuelven.

Existen dos tipos de vicios, de forma y de contenido. Los que se refieren a la forma son: a) las muletillas, que se usan cuando el hablante se siente inseguro y, al emplearlas, se da tiempo para pensar diciendo “y luego... y luego... ya... ya... ya... y entonces... y entonces... bueno... bueno... este... este... digo... digo”. b) La mala pronunciación de muchas palabras. Ejemplo: **tualla** por **toalla**.

Los vicios de contenido se observan tanto en el empleo de palabras como en la construcción de las oraciones. Los casos más frecuentes son:

VICIOS DE DICCIÓN		
Caso	Definición	Ejemplos
BARBARISMO	Se incurre en él cuando se escriben o pronuncian incorrectamente las palabras, que se usan con un significado distinto al verdadero o se aceptan como propios vocablos extraños de otros idiomas.	sport – deporte ring – cuadrilátero amateur leitmotiv
SOLECISMO	Se comete cuando no se construye bien una oración, empleando indebidamente uno de sus elementos o faltando a las reglas de concordancia.	Me se olvidó Se me olvidó ¿Qué tan grave es? ¿Es muy grave?
CACOFONÍA	Consiste en repetir sílabas o palabras de tal manera que al pronunciarlas resulta un sonido poco agradable al oído	“Pompeyo tiene el corazón grande, el espíritu grande, el alma grande y todas las grandezas de un gran rey.” (Corneille) “El rigor abrasador del calor me causaba un gran dolor.” (Vivaldi)

ANFIBOLOGÍA	Consiste en la falta de claridad en la expresión. Se presta a una doble interpretación. Empleo inadecuado del adjetivo su .	Ana encontró a Tere y luego se fueron las dos a su escuela. Ana encontró a Tere y luego se fueron las dos a la escuela de Ana.
MONOTONÍA	Consiste en la repetición frecuente de las mismas palabras, lo que vuelve la expresión cansada y pobre. Empleo frecuente de muy pocos vocablos.	Conchis logró que su hermano lograra terminar el semestre y ambos lograron conseguir empleo. Conchis consiguió que su hermano lograra terminar el semestre y ambos pudieron encontrar empleo.

Todos los vicios de dicción, tanto los de forma como los de contenido, pueden evitarse si el hablante observa con cuidado los mensajes que formula, tanto orales como escritos. Con ello, la comunicación será más fluida y clara. Al mejorar su comunicación, el hablante puede relacionarse mejor con su medio social, escolar y familiar.

Capítulo 3

RECREACIÓN LITERARIA (Continuación)

CONSEJOS DE EXPERTO

Corresponde a la sesión de GA 5.93 UN TIPO DE CUIDADO

En la literatura mexicana, uno de los pícaros más distinguidos es Pedro Sarmiento, un muchacho holgazán y aprovechado, que desea obtenerlo todo al precio del menor esfuerzo y, si ello es preciso, mediante la mentira, las trampas y el despojo al prójimo, sin importarle la tristeza de su propia madre que observa día con día las granujadas del hijo.

Pedro Sarmiento, consentido en exceso por sus padres cuando era un niño y aconsejado por diversos amigos truhanes en varias épocas de su vida, pierde la oportunidad de aprender un oficio o estudiar seriamente, finge vocación por la vida religiosa para evadir la responsabilidad del trabajo, sufre sin gran pena la muerte de su padre e, incapaz de ganarse por sí mismo el pan y renuente a intentarlo siquiera, lleva a la ruina a su madre viuda, quien más tarde muere de pobreza, tristeza y desesperanza, ante la indiferencia del hijo que tanto contribuyó a esa muerte con sus vicios, mentiras y escándalos.

Al quedar solo, el tunante queda librado a sus propios medios y vagabundea por diversos lugares, para llegar siempre al lado de las peores compañías, las cuales lo alientan para convertirse en jugador, ladrón, mentiroso, etcétera. Pero cada vez que comete una falta recibe un castigo, hasta que la gravedad y la incesante sucesión de tales penas lo hacen arrepentirse y emprender una nueva vida basada en la bondad y la honestidad, con lo cual se gana el respeto y el afecto de la gente, y hasta una pequeña fortuna.

Hacia el final de su vida, decide escribir sus memorias, con el fin de que sus hijos conozcan los hechos que vivió, los vicios que practicó y las penas que padeció a causa de ellos. Todo con la intención, según él, de que los hijos experimenten en cabeza ajena y eviten el camino seguido por él. Así, tales memorias narran una larga serie de aventuras y comprenden un extenso catálogo de consejos de un “experto” malvado que, cansado de serlo, se ha convertido al bien.

La obra formada con esas supuestas memorias de Pedro Sarmiento en realidad fue escrita por don José Joaquín Fernández de Lizardi, constituyó la

primera novela de México e Hispanoamérica, y se titula *El Periquillo Sarniento*, puesto que los amigos de ese personaje así le apodaban por vestir con frecuencia ropa amarilla y verde (Periquillo) y por haber padecido una vez la enfermedad denominada sarna (Sarniento, en vez de Sarmiento).

De *El Periquillo Sarniento* se presentan en seguida unos pasajes del capítulo XIX, en donde Januario propone a Perico robar la casa de una viuda.

CAPITULO XIX

En el que nuestro autor refiere su prision, el buen encuentro de un amigo que tuvo en ella, y la historia de éste

Después de muchos debates que tuvimos sobre la materia antecedente, le dije a Januario:

—Ultimamente, hermano, yo te acompañaré a cuanto tú quieras, como no sea a robar; porque, a la verdad, no me estira ese oficio; y antes quisiera quitarte de la cabeza tal tontera.

Januario me agradeció mi cariño; pero me dijo que si yo no quería acompañarlo, que me quedara; pero que le guardara el secreto, porque él estaba resuelto a salir de miserias aquella noche, topara en lo que topara; que si la cosa se hacía sin escándalo, según tenían pensado él y el Pípilo, a otro día me traería un capote mejor que el que me había jugado, y no tendríamos necesidades.

Yo le prometí guardarle el más riguroso silencio, dándole las gracias por su oferta y repitiéndole mis consejos con mis súplicas, pero nada bastó a detenerlo. Al irse me abrazó, y me puso al cuello un rosario, diciéndome:

—Por si tal vez por un accidente no nos viéramos, ponte este rosarito para que te acuerdes de mí.

Con esto se marchó, y yo me quedé llorando, porque le quería a pesar de conocer que era un pícaro. No sé qué tiene la comunicación contraída y mantenida desde muchachos que engendra un cariño de hermanos.

Fuese mi amigo, y yo pasé tristísimo lo restante de la tarde sintiendo su abandono y temiendo una futura desgracia. A las nueve de la noche no cabía yo en mí, extrañando al compañero, y al modo de los enamorados, me salí a rondarlo por aquella calle donde me dijo que vivía la viuda.

Embutido en una puerta y oculto a merced del poco alumbrado de la calle, observé que como a las diez y media llegaron a la casa destinada al robo dos bultos, que al momento conocieran Januario y el Pípilo: abrieron con mucho silencio; emparejaron la puerta, y yo me fui con disimulo a encender un cigarro en la vela del farol del sereno que estaba sentado en la esquina.

Luego que llegué lo saludé con mucha cortesía; él me correspondió con la misma, le di un cigarro, encendí el mío, y apenas empezaba yo a enredar conversación con él esperando el resultado de mi amigo, cuando oímos abrir un balcón y dar unos gritos terribles a una muchacha que sin duda fue la criada de la viuda:

—¡Señor sereno, señor guarda, ladrones; corra usted, por Dios, que nos matan!

Así gritaba la muchacha, pero muy seguido y muy recio. El guarda luego luego se levantó, chifló lo mejor que pudo, y echó unas cuantas bendiciones con su farol en medio de las bocacalles para llamar a sus compañeros, y me dijo:

—Amigo, déme usted auxilio; tome mi farol y vamos.

Cogí el farol, y él se terció su capotito y enarboló su chuzo; pero mientras hizo estas diligencias, se escaparon los ladrones. El Pípilo, a quien conocí por su sombrero blanco, pasó casi junto a mí, y por más que corrió el sereno y yo (que también hice que corría), fue incapaz de darle alcance, porque le nacieron alas en los pies. No le valió al sereno gritar: “¡Atájenlo, atájenlo!”, pues aquellas calles son poco acompañadas de noche y no había muchos atajadores.

Ello es que el Pípilo se escapó, y con menos susto January, que tomó por la otra bocacalle, por donde no hubo sereno ni quien lo molestara para nada.

Entre tanto llegaron otros dos guardas, y casi tras ellos una patrulla. La muchacha todavía no cesaba de dar gritos en el balcón (...) Concluida esta diligencia y vuelta en sí del desmayo, llamó el sargento a la criada para que viera lo que faltaba en la casa. Ella la registró, y dijo que no faltaba más que el cubierto con que estaba cenando su ama, y el hilito de perlas que tenía en el cuello (...)

Yo estaba con el farol en la mano, desembozado el sarape y con aquella serenidad que infunde la inocencia; pero la malvada moza, mientras estaba dando esta razón, no me quitaba un instante la vista repasándome de arriba abajo. Yo lo advertí, pero no se me daba nada, atribuyéndolo a que no le parecía muy malote.

Preguntóle el sargento si conocía a alguno de los ladrones, y ella respondió:

—Sí, señor; conozco a uno que se llama señor January, y le dicen por mal nombre Juan Largo, y no sale de este truquito de aquí a la vuelta, y este señor lo ha de conocer mejor que yo.

A ese tiempo me señaló, y yo quedé mortal, como suelen decir. El sargento advirtió mi turbación y me dijo:

—Sí, amigo, la muchacha tiene razón sin duda. Usted se ha inmutado demasiado, y la misma culpa lo está acusando. ¿Usted será quizá el sereno de esta calle?

—No, señor —le dije yo—; antes, cuando la señora salió al balcón a gritar, estaba yo chupando un cigarro con el sereno, y nosotros fuimos los primeros que vinimos a dar el auxilio. Que lo diga el señor.

Entonces el sereno confirmó mi verdad; pero el sargento, en vez de convenirse, prosiguió:

—Sí, sí; tan buena maula será usted como el sereno. ¿Serenos? ¡Ah, ahorcados los vea yo a todos por alcahuetes de los ladrones! Si éstos no tuvieran las espaldas seguras con ustedes, si ustedes no se emborracharan, o se durmieran, o se alejaron de sus puestos, era imposible que hubiera tantos robos.

El sereno se apuraba y juraba atestiguando conmigo que no estaba retirado ni durmiendo; pero el sargento no le hizo caso, sino que le preguntó a la muchacha:

—¿Y tú, hija, en qué te fundas para asegurar que éste conoce al ladrón?

—¡Ay, señor —dijo la muchacha—, en mucho, en mucho! Mire su *mercé*, ese *zarape* que tiene el señor es el mismo del señor Juan Largo, que yo lo conozco bien, como que cuando salía a la tienda o a la plaza no más me andaba atajando, por señas que ese rosario que tiene el señor es mío, que ayer me agarró ese pícaro del desgote de la camisa y del rosario, y me quería meter en un zaguán, y yo estiré y me zafé, y hasta se rompió la camisa, mire su *mercé*, y mi rosario se le quedó en la mano y se reventó; por señas que ha de estar *añidido* y le han de faltar cuentas, y es el cordón nuevecito; es de cuatro y de seda rosada y verde, y en esa bolsita que tiene ha de tener dos estampitas, una de mi amo señor San Andrés Avelino y otra de Santa Rosalía.

Frío me quedé yo con tanta seña de la maldita moza, considerando que nada podía ser mentira, como que el rosario había vertido de mano de Enero, y ya él me había contado la afición que le tenía.

El sargento me lo hizo quitar; descosió la bolsita, y dicho y hecho, al pie de la letra estaba todo conforme había declarado la muchacha. No fue menester más averiguación. Al instante me trincaron codo con codo con un portafusil, sin valer mis juramentos ni alegatos (...)¹

HACER DINERO SIN ARRIESGAR UN OCHAVO

Corresponde a la sesión de GA 5.94 EXPRESIONES DE UN PÍCARO MEXICANO

La expresión que da título a este texto es propia de los bribones que jugaban haciendo trampa a principios del siglo XIX y forma parte de la novela *El Periquillo Sarniento*, de don José Joaquín Fernández de Lizardi. Aparece registrada en el capítulo XVI, cuyo título, al igual que todos los de la novela, es

¹ Fernández de Lizardi, José Joaquín, *El Periquillo Sarniento*, 20a. ed., México, Porrúa, 1992, pp. 155-157.

muy extenso y preciso, pues el autor pretendía así atraer la atención de los lectores para que se interesaran por el nuevo capítulo que llegaba a sus manos en el periódico del día, porque la obra se publicó por primera vez en entregas.

El Periquillo Sarniento, tal como puede verse en el siguiente pasaje, abunda en lenguaje coloquial y en giros de la lengua propios de regiones, de clases populares y de grupos sociales cerrados y marginados.

CAPITULO XVI

Solo, pobre y desamparado Periquillo de sus parientes, se encuentra con Juan Largo, y por su persuasión abraza la carrera de los pillos en clase de cócora de los juegos

(...)

—Y tú ahora ¿en qué piensas? ¿De qué te mantienes? (Preguntó Periquillo a Juan Largo, al encontrarlo después de no haberlo visto cierto tiempo.)

—De *cócora en los juegos* —me respondió—, y si tú no tienes destino y quieres pasarlo de lo mismo, puedes acompañarme, que espero en Dios que no nos moriremos de hambre, pues más ven cuatro ojos que dos. El oficio es fácil, de poco trabajo, divertido y de utilidad. ¿Conque quieres?

—Tres más —dije—. Pero dime: ¿qué cosa es ser *cócora* en los juegos, o a quiénes se les llama así?

—A los que van a ellos —me dijo Juan Largo— sin blanca, sino sólo a *ingeniarse*, y son personas a quienes los jugadores les tienen algún miedo, porque no tienen qué perder, y con una ingeniada muchas veces les hacen un agujero.

—Cada vez —le dije— me agrada más tu proyecto; pero dime: ¿qué es eso de *ingeniarse*?

—Ingeniarse —me contestó Juan Largo— es hacerse de dinero sin arriesgar un ochavo en el juego.

—Eso debe ser muy difícil —dije yo—, porque, según he oído decir, todo se puede hacer sin dinero, menos jugar.

—No lo creas, Perico. Los *cócoras* tenemos esa ventaja, que nos ingeniamos sin blanca, pues para tener llevando resto al juego, no es menester habilidad sino dicha y adivinar lo que viene por delante. La gracia es tenerlo de puntero.

—Pues siendo así, *cócora* me llamo desde este punto; pero, dime, Juan, ¿cómo se ingenia uno?²

² Fernández de Lizardi, José Joaquín, *El Periquillo Sarniento*, 20a. ed., México, Porrúa, 1992, pp. 127-128. Las siguientes citas son de la misma fuente.

La novela de Fernández de Lizardi aquí comentada puede inscribirse dentro de la corriente literaria realista del siglo XIX, pues sus descripciones de la realidad son abundantes y minuciosas, como en los ejemplos siguientes:

En una ocasión, los padres de Periquillo discuten, pues la madre no desea que el hijo estudie un oficio, ya que se consideraba propio sólo de las clases bajas y la señora temía la reprobación de algunos familiares. He aquí la respuesta del padre.

(...) Los parientes ricos, por lo común, tienen un expediente muy ensayado para librarse de un golpe de la vergüencilla que les causan los andrajos de sus parientes pobres, y éste es negarlos por tales redondamente. Desengáñate; si Pedro tuviere alguna buena suerte o hiciere algún viso en el mundo, no sólo lo reconocerán sus verdaderos parientes, sino que se le aparecerán otros mil nuevos (...) y tendrá continuamente a su lado un enjambre de amigos que no lo dejarán mover; pero si fuere un pobre, como es regular, no contará más que con el peso que adquiriera (..) ¿Tú ves ahora que nos visitan y nos hacen mil expresiones tu tío el capitán, mi sobrino el cura, las primas Delgados, la tía Rivera, mamá Manuela y otros? Pues es porque, aunque pobres, a Dios gracias no nos falta qué comer, y los sirvo en lo que puedo. Por eso nos visitan, por eso y nada más, créelo. Unos vienen a pedirme prestado, otros a que les saque de este o aquel empeño, quién a pasar el rato, quién a inquirir los centros de mi casa, y quién a almorzar o tomar chocolate; pero si yo me muero, como que quedas pobre, verás, verás cómo se disipan los amigos y los deudos, lo mismo que los mosquitos con la incomodidad del humo.

En otro pasaje, Periquillo refiere el comportamiento de la gente de su época —que en algunos casos se repite en la actual—, durante los funerales.

Algún tanto calman los gritos, llantos y suspiros en el intermedio que hay desde la muerte del deudo hasta el acto de sacarlo para la sepultura. Entonces, como si un cadáver nos sirviera de algún provecho, como si no nos hicieran un gran favor con sacarnos de casa aquella inmundicia, y como si al mismo muerto lo fueran a descuartizar vivo, se redobra el dolor de sus deudos, se esfuerzan los gritos, se levantan hasta el cielo los ayes, se dejan correr con ímpetu las lágrimas, y algunas veces son indispensables las pataletas y desmayos, especialmente entre las dolientes bonitas, unas veces originados por su sensibilidad y otras de sus monerías. Y cuidado, que hay muchachas tan diestras en fingir un acceso epiléptico, que parece la mera verdad. Por lo común son unos remedios eficaces, para hacer volver algunas, los consuelos y los chiqueos de las personas que ellas quieren.

A diferencia de los dos ejemplos anteriores, en ocasiones Periquillo describe o narra detalladamente no con afán de criticar y ridiculizar a la gente, sino para ponderar sus cualidades, como aquí:

(...) yo no puedo acordarme sino con ternura de la buena vieja de tía Felipa. Ella fue criada, hermana, amiga, hija y madre de la mía en esta ocasión. Fuérase de droga, de limosna o como se fuese, ella la alimentó, la medicó, la sirvió, la veló y la enterró con el mayor empeño, amor y caridad, y ella desempeñó mi lugar para mi confusión, y para que vosotros sepáis de paso que hay criados fieles, amantes y agradecidos a sus amos, muchas veces más que los mismos hijos; y es de advertir que luego que mi madre llegó al último estado de pobreza, le dijo que buscara destino porque ya no podía pagarle su salario; a lo que la viejecita respondió que no la dejaría hasta la muerte, y que hasta entonces le serviría sin interés, y así lo hizo, que en todas partes hay criados héroes (...)

Otro rasgo notable de *El Periquillo Sarniento* es la abundancia de lecciones, expresas o tácitas, que plantea unas veces acerca de la ciencia y otras de la moral, como la ofrecida en este pasaje por el propio Pedro Sarniento, luego de haber sido traicionado por el malvado Januario y metido en menudo lío, por confesar al falso amigo su atracción por una muchacha llamada Poncianita.

Dos lecciones os da este suceso, hijos míos, de que os deberéis de aprovechar en el discurso de vuestra vida. La primera es para no ser fáciles en descubrir vuestros secretos a cualquiera que se os venda por amigo; lo uno, porque puede no serlo, sino un traidor, como Januario, que trate de valerse de vuestra simplicidad para perderos; y lo otro, porque aun cuando sea un amigo, quizá llegará el caso de no serlo, y entonces, si es un vil como muchos, descubrirá vuestros defectos que le hayáis comunicado en secreto, para vengarse. En todo caso, mejor es no manifestar el secreto que aventurarlo: *si quieres que tu secreto esté oculto, decía Séneca, no lo digas a nadie, pues si tú mismo no lo callas, ¿cómo quieres que los demás lo tengan en silencio?*

José Joaquín Fernández de Lizardi, en su afán de hacer más comprensibles sus lecciones, echa mano de un expresivo lenguaje figurado como el que se advierte en este fragmento.

(..) ¿Quién se ha admirado hasta hoy de que un poco de algodón arda si se aplica al fuego, ni que se manche un pliego de papel si se mete en una olla de tinta? Nadie, porque todos saben que es propio del fuego quemar lo combustible, y de la tinta teñir lo susceptible de su color. Pues tan natural así es que los niños ardan con la mala educación y se contaminen con los malos ejemplos. Lo que importa es no darles una ni otros.

Por último, se nota en *El Periquillo Sarniento* el hecho de que los capítulos se publicaban por entregas, ya que, al igual que en las telenovelas, cada parte finaliza con una buena dosis de suspenso, que hace esperar y buscar la siguiente entrega, como lo ilustra este pasaje:

Pero los malos hijos no sólo no veneran a sus padres, sino que los insultan, y, lejos de socorrerlos y alimentarlos, les disipan cuanto tienen, los abandonan y los dejan perecer en la miseria. ¡Ay de tales hijos! Y ¡ay de mí!, que fui uno de

ellos, y a fuerza de disgustos y sinsabores di con mi pobre madre en la sepultura, como lo veréis en el capítulo que sigue.

HISTORIA DE UN PEPE ³

Corresponde a la sesión de GA5.95 ASALTANTES AUDACES

Durante la primera mitad del siglo XIX en Guatemala, se desarrolla y adquiere popularidad la novela, que coincide con el comienzo de la vida independiente de la mayor parte de los países Hispanoamericanos.

En cuanto al desarrollo de la novela como género literario, el Romanticismo ocupa un lugar relevante, sobre todo por el impulso que otorgó a este tipo de obra a través de tres clases de novela: histórica, sentimental y social. Se refleja claramente, el ambiente y las costumbres de la sociedad de la época, por lo cual se llama costumbrista.

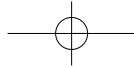
José Milla (1822-1882) escritor, periodista, político y funcionario público guatemalteco, escribe: *Don Bonifacio, poema narrativo*, *La Hija del adelantado, novela*, *Los Nazarenos, novela*, *El Visitador, novela*, *Un viaje al otro mundo pasando por otras partes, Memorias de un Abogado, novela*, *El esclavo de Don Dinero, novela costumbrista*, *Historia de un Pepe, novela* y *el Canasto del sastre*. En su mayoría son novelas realistas y costumbristas. En la Novela *Historia de un Pepe*, Milla recoge el retrato de **Pie de Lana**, truculento y legendario bandido, quien era a la vez, relevante miembro de la alta sociedad, en la cual figuraba con el nombre de Juan de Montejo. A través de su obra va dejando el retrato de ciertos tipos humanos propios de la sociedad a la cual se refiere, artesanos, religiosos, funcionarios, militares, etc. Ejercía así el autor la habilidad plenamente realizada en sus artículos de costumbres.

Historia de un pepe, es una historia de amor y misterio, que se desarrolla en la ciudad de Guatemala entre finales del siglo XVIII y principios del XIX. Gabriel Fernández fue abandonado cuando niño, una noche, frente a la puerta de la casa de una de las familias más importantes de la ciudad. En su juventud, siendo cadete, descubre que es hijo de Pie de lana, el bandido más famoso de la época. Esto cambia drásticamente el rumbo de la historia, ya que Gabriel tiene que perseguir a su propio padre para aplicar justicia, con lo que la novela adquiere caracteres de suspenso. El amor también es elemento importante en la obra, así como los usos y costumbres del antiguo Reino de Guatemala.

El estilo de sus novelas es claro, preciso, sencillo, a juicio de Albizurez Palma y de Barrios y Barrios, se debe a que Milla forjó su estilo literario dentro de la praxis periodística, lo que exige manejar el lenguaje de tal manera que el lector no tenga tropiezos para comprender el mensaje. Además influyó su condición de profesor y de funcionario público, que lo obligaba a comunicarse en un lenguaje exacto y claro.

A continuación se presenta un fragmento del **Capítulo XIX Una Noche en Compañía de un Cadáver**, apreciando el estilo de Milla en su Obra **Historia de un Pepe**.

³Historia de la Literatura Guatemalteca, Francisco Albizurez Palma y Catalina Barrios y Barrios, Editorial Universitaria de Guatemala. Tomo 1|



“...La noche era oscurísima. Un espeso pabellón de nubes negras cubrían el firmamento, sin dejar paso a la luz de una sola estrella, y de vez en cuando caían algunas gotas de agua, de esas que suelen preceder a un copioso aguacero. Divisándose a lo lejos, por la parte del sur, relámpagos furtivos, indicio de la tempestad que descargaba sobre la costa, y se veía el trueno distante que acompaña al rayo.

El embozado estuvo observando el cucuxque pero sin poder verle la cara, pues la tenía cubierta con un pedazo de sobrero. Hízolo a un lado y aunque quedó descubierto el rostro del dormido, como estaba la noche oscura, nada adelantó aquél en su examen. Pero a la cuenta, el de la capa no era hombre que desistiera fácilmente de un empeño, así fue que inmediatamente sacó un eslabón, con el cual encendió una mecha y con ésta una pajuela, que acercó a la cara del pordiosero. Estaba ésta tan sucia, que no hubiera sido fácil decir cuál fuera en realidad el color del cutis, pero buscando quizá algún otro indicio, quitó el embozado al dormido un asqueroso pañuelo que le cubría la cabeza, y aproximando más la pajuela, vio que el cabello del mendigo era tan rubio que tiraba rojo. Esta circunstancia hubo de persuadir al sujeto de que aquel hombre no era lo que parecía. Apagó la luz y moviendo al otro fuertemente, hizo que despertara, dado que en realidad hubiera estado dormido.

- ¿Qué hace usted aquí? –preguntó el embozado en voz que podía advertirse no era la natural.
- ¿Yo? –contestó el supuesto cucuxque entre dientes y como con mal humor-, dormir, ¿y a usted que le importa? Déjeme y siga su camino.
- No, señor licenciado Don diego de Arochema –replicó el de la capa, es necesario que antes que me vaya, sepa yo lo que significa ese disfraz y lo que hace en este sitio y a esta hora un sujeto de la condición de usted.

El abogado, a quien había vendido el cabello y la voz, viéndose descubierto, se puso en pie de un salto y sacando un gran cuchillo de bajo la sucia chaqueta que vestía, dirigió la aguzada punta del arma al pecho del desconocido. Este, con un movimiento tan rápido como de don Diego, dio un paso atrás y amartillando una pistola, apuntó al falso cucuxque y le dijo en tono resuelto:

- Si usted hace el menor movimiento, le levanto la tapa de los sesos.

Arochema se detuvo ante aquella amenaza, y no dijo una palabra.

Entretanto, el embozado se puso en los labios un pequeño silbato y lo hizo resonar tres veces. Al último silbido aparecieron cuatro individuos, embozados también y se acercaron con paso rápido.

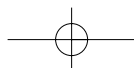
- Desarmen a este hombre –dijo el que había llamado, y dirigiéndose a don Diego, añadió:- cualquier resistencia por parte de usted será inútil, y podrá costarle muy cara.

Diciendo así, sacó un pañuelo de algodón, vendó con él los ojos de Arochema y le quitó el cuchillo. Enseguida, con el ceñidor o banda de uno de los que acababan de llegar le ató fuertemente las manos hacia atrás; le registró los bolsillos del calzón y de la chaqueta y encontrando allí un eslabón y una pajuela, se apoderó de estos objetos. Después dijo dos palabras al oído de los embozados; tomaron éstos un peso a don Diego y echaron a andar. El que había dirigido la operación, pasó a la banda del frente, abrió la puerta de una casa, que, como nuestros lectores habrán sospechado quizá, era la contigua a la del escribano don Ramón Martínez de Pedrera, y entró.

Los que cargaron con don Diego anduvieron un buen rato, ya hacia el norte ya hacia el sur, tan luego en dirección al oriente como al occidente de modo que el letrado no pudo calcular a qué punto lo llevaban ni donde pararon.

Oyó que abrían una puerta, después otra, tendieronle en tierra y se marcharon.

El furor de Arochema, prisionero sin saber dónde, ni de quien, estalló en sordas imprecaciones y en juramentos que hacía de vengarse cuando pudiera, de los que le jugaban tan pesada



burla. Trató de ponerse en pie, y una vez que lo hubo conseguido, dirigió todo su empeño en desatarse las muñecas. Al cabo de media hora de lucha, logró aflojar el nudo y dejó libre una mano. Era cuanto necesitaba. Desató la venda que le cubría los ojos, esperando poder ver dónde estaba, pero su impaciencia no fue poca al advertir que se hallaba en una pieza completamente oscura. Fue andando a tientas hasta tocar con la pared, y siguiéndola, dio la vuelta a la habitación, que calculó no debía ser grande. No tropezó con un solo mueble, lo único que encontró fue una especie de mesa larga, de cal y canto, sobre la cual no había nada. Se encaminó entonces don Diego hacia el medio de la pieza y dio con otra mesa, de madera. Puso la mano encima para ver si había algo en ella, y la retiró horrorizado. Había tocado un objeto que tenía la frialdad y la rigidez de un cadáver.

El abogado no era cobarde, pero sí bastante supersticioso, como todas las gentes de su tiempo. Pasada la primera impresión que le causó el descubrimiento que acababa de hacer, quiso averiguar si se había equivocado o no. Volvió a tocar y no pudo ya abrigar la menor duda. Sobre aquella mesa había un muerto.

Privado de los medios de encender luz, se puso a buscar a tientas y temblando, la puerta del cuarto, con la idea de procurar abrirla y escaparse.

Fácilmente dio con ella, siguiendo las paredes, pero su desconsuelo fue completo, al advertir que le sería imposible abrirla, sin más instrumento que las manos. Reflexionó, caviló, puso en tortura su fecunda imaginación, todo fue inútil. Hay lances en que el ingenio más sutil es impotente a remover el más sencillo obstáculo que se opone a la consecución de nuestros deseos. Arochemata se sentó en el suelo con la espalda apoyada contra la puerta, para estar atento al menor ruido y aguardó el desenlace de aquella extraña aventura. La idea de pasar la noche en la oscuridad y en compañía de un cadáver le erizaba el cabello y le hacía dar diente con diente, como si experimentara los efectos del frío que precede en la calentura.

Entrando en cuentas consigo mismo, pudo medir los progresos que de algún tiempo a aquella parte había hecho en su corazón la pasión de los celos, que lo ponía en el trance en que se hallaba.

Mientras Matilde de los Monteros no se había decidido por ninguno de sus adoradores, don Diego llevaba en paciencia los desdenes de la orgullosa belleza, esperando que el tiempo y la constancia suplirían al fin su falta de atractivos personales. Pero cuando se convenció de que había un hombre que, sin solicitarlo ni pretenderlo, se había hecho dueño del corazón de la hija de Espinosa, y había acabado por amarla, la desesperación del letrado bizco y pelirrojo no conoció límites. Tenía el alma henchida de hiel. Aborrecía al llamado Gabriel Fernández, a los padres de la joven y a sus parientes que apoyaban aquellos amores, a la negra esclava, en quien su sagacidad le revelaba un enemigo temible; a la sociedad que aplaudía el proyectado enlace, y había momentos en que odiaba a la misma que era objeto de su violenta pasión.

Entonces Arochemata se sentía capaz de no retroceder ante ningún medio, ni aun ante el crimen, con tal de destruir aquellas relaciones que le eran insoportables.

Dominado por una sola idea, don Diego olvidó todo lo demás. Dejó los negocios importantes que estaban a su cargo al cuidado de su pasante y consagró toda la actividad de sus facultades a un único y solo fin. En nada pensaba, a nada atendía si no podía conducirlo directa o indirectamente al objeto que embargaba sus potencias.

Solo y encerrado aquella noche en compañía de un cadáver, lejos de que aquella aventura a que lo había conducido su misma pasión, lo hiciese resolverse a prescindir de la intriga peligrosa en que estaba empeñado, parecía como si ella misma fuese un nuevo aguijón que excitara más y más el sentimiento que lo dominaba. Almas del temple de la de Arochemata encuentran un poderoso incentivo en cada nuevo obstáculo, en cada nuevo contratiempo que se opone al logro de sus deseos.

Apoyada la espalda contra la puerta y la cabeza inclinada sobre el pecho, bajo el peso de sus reflexiones, renovaba en su interior el juramento de no desistir de su propósito hasta descubrir el secreto que, a su juicio, debía conducirlo a destruir las relaciones de Gabriel y Matilde. En

medio de aquellas reflexiones, recordaba de repente que estaba prisionero, solo, en medio de la noche, a oscuras y sin más compañía que la de un difunto, y volvía a temblar y estremecerse. A pesar de su orgullo, el letrado hubo de confesarse a sí mismo que tenía miedo; y este sentimiento, tributo pagado a la naturaleza y a las ideas de su tiempo le hizo subir la sangre a la cara, bajo la costra de tizne con que había procurado inútilmente disfrazar sus facciones.

De repente, le pareció escuchar un ligero rumor hacia el medio de la pieza, como por el sitio donde estaba el muerto. El instinto le dijo que huyera; procuró ponerse en pie, pero no pudo.

Sentía cada una de sus piernas tan pesada como si fueran de plomo. Y puesto en pie, ¿qué lograría? Pensó enseguida. ¿No estaba allí esa condenada puerta que se oponía a su fuga? El rumor continuaba. ¿Era el murmullo de una voz, era el alma del muerto que iba a aparecésele de un momento a otro en medio de un nimbo luminoso y a hacerle oír acentos de otro mundo? Don Diego lanzó un grito, hizo un esfuerzo extraordinario; logró ponerse en pie y comenzó a golpear la puerta con desesperación. Nadie respondió a aquel grito; nadie escuchó aquel llamamiento. Arochemata estaba encerrado en una tumba, y separado para siempre tal vez (al menos así hubo de pensarlo él), del mundo de los vivos.

El rumor continuaba cada vez más distinto, más fuerte a cada instante. El miedo no permitía al pobre abogado atinar con la explicación sencilla de lo que le parecía cosa sobrenatural. El aguacero que amenazaba caer cuando lo llevaron a aquel encierro, se había desplomado sobre la ciudad, y el agua penetrando al través de algunas tejas rotas del techo de la pieza, caía sobre un candelero de hoja de lata que estaba sobre la mesa donde yacía el cadáver. He aquí el rumor que escuchaba Arochemata, sin acertar con la causa que lo originaba.

Cansado de golpear la puerta inútilmente, y transido de miedo, don Diego se dejó caer en tierra y pasó cerca de tres horas de mortal congoja. Al fin, cuando iba ya a amanecer, oyó el chirrido de una llave que daba vuelta en la cerradura de la puerta y se abrió ésta lo necesario únicamente para dar paso a un esbozado, que volvió a echar llave luego que estuvo dentro.

- Don Diego –dijo el que acababa de entrar-, si usted quiere, como lo supongo, salir de este sitio y no acabar aquí sus días sin auxilio humano, lo conjuro a que conteste con verdad a la pregunta que voy a hacerle.

Por la voz conoció Arochemata que el que le hablaba era el mismo sujeto por cuya orden había sido llevado a aquel encierro. Al ver que en vez de una alma de la otra vida, era un hombre de carne y hueso el que se le aparecía, Arochemata recobró su valor.

- Antes de responder a esa pregunta –dijo- deseo saber con autoridad de quién me ha privado usted de mi libertad personal encerrándome en esta mazmorra, en compañía de un cadáver.

El embozado se rió al oír la pregunta del letrado y le contestó: –No estamos para perder el tiempo en discusiones inútiles. Responda usted categóricamente a la pregunta que voy a dirigirle, o me vuelvo por donde he venido.

- Pregunte usted, con mil diablos –dijo Arochemata, rechinando los dientes de rabia.
- ¿Qué objeto ha tenido usted al disfrazarse y fingirse dormido en el sitio donde le he encontrado?
- Si yo dormía realmente o no –respondió el abogado-, no es cuenta de nadie. En cuanto al objeto que tuve, no lo ocultaré a usted, ya que revelándolo, recobraré mi libertad. Espiaba yo a los que entran y salen de casa del escribano real don Ramón Martínez de Pedrera.
- ¿Y con qué fin los espiaba usted?
- Estoy haciendo la defensa de un reo, que aumentará extraordinariamente mi reputación, si logro sacarlo libre. Es un pobre diablo a quien se acusa de formar parte de la gavilla de asesinos y ladrones que capitanea **Pie de lana**, y se le supone cómplice en el ataque nocturno de que estuvo a punto de ser víctima el capitán Matamoros. Yo tengo motivos para sospechar que el que atacó al capitán fue una de las personas que se reúnen por las

noches en casa de Pedrera; ignoro qué clase de gente es la que allí concurre, y para averiguarlo, examinando a los que entran y salen, me he situado durante seis noches en el punto donde usted me halló.

- ¿Y por qué sospecha usted –dijo el embozado-, que el agresor de Matamoros fue uno de los que concurren a la tertulia del escribano?
- Porque sé –contestó Arochemá-, que eso que usted llama tertulia, es una reunión de jugadores; que el capitán estuvo allí esa noche, que ganó una suma de dinero y que se le encontró herido y sin un peso en los bolsillos.
- ¿Y no puede haber caído en manos –replicó el otro-, de algunos malhechores que lo hayan herido y robado, caso de que sea cierto lo que usted asegura?
- No es posible –dijo el abogado-; pero tampoco lo es que uno o algunos de los jugadores hayan seguido al capitán asaltándolo al volver a su casa.

El embozado guardó silencio durante un rato, y don diego se felicitaba en su interior de haber forjado una historia que tenía todos los visos de la probabilidad, y con la que enganaría a su carcelero, sin descubrir el verdadero objeto de su espionaje, que no era ciertamente la casa de Pedrera sino la contigua.

- Veo –dijo el desconocido-, que usted sabe más de lo que le conviene. Váyase con tiento, pues hay cosas cuyo conocimiento puede hacer la ruina del que lo adquiere. Lo que usted acaba de decirme será o no será lo cierto; pero por ahora quiero contentarme con la explicación de usted. Voy a ponerlo en libertad, y no olvide la lección que ha recibido.
- No la olvidaré, dijo don Diego en su interior, ni descuidaré tampoco el arreglar la cuenta que te abro desde esta noche, malvado. ¡ay de ti si la sospecha que he concebido resulta cierta!

El embozado abrió la puerta y entraron cuatro hombres. Al apoderarse del abogado para conducirlo fuera de aquel recinto, advirtieron que se había desatado las manos y quitándose el pañuelo de los ojos. Volvieron a maniatarlo y a venderlo, cargaron con él, salieron y una vez en la calle, hicieron evoluciones semejantes a las que habían hecho al llevarlo, hasta que habiendo llegado delante de la puerta de la casa de Arochemá, lo tendieron en la grada y se alejaron.”⁴

Una preocupación del autor, al escribir su novela, era mantener a los lectores tan interesados en la lectura de las aventuras que narraba, que ellos no perdieran el deseo de seguir leyendo cada uno de los capítulos o foletos.

(continuará)

FOTOGRAFÍA DE UNA CIUDAD

Corresponde a la sesión de GA 5.96 MODOS EFICACES DE NARRAR

El lector recordará los sucesos del capítulo anterior de la novela, *La Historia de un Pepe* y estaba ansioso por continuar la lectura, pues dicho capítulo, como solía ocurrir en las novelas por entregas, terminaba en una situación de suspenso, el cual dejaba intrigado al lector por saber la manera en que sería resuelto, por eso con gusto pagaba el precio que costaba cada ejemplar, pues así no perdería el hilo del relato.

Un ejemplo es el final del capítulo III y principio del IV que se presenta a continuación:

⁴ José Milla, (Salomé Jil) *Historia de un Pepe*, Editorial Piedra Santa.

Capítulo III

PRIMEROS AÑOS DE LA VIDA DEL PEPE. CAMBIO COMPLETO EN SU SITUACIÓN

“...Sin aguardar contestación comenzó el sirviente a cerrar las puertas. Gabriel dirigió una mirada de despedida al cuarto donde había muerto su madre, y enjugó una lágrima que se desprendía de su párpado. Oyendo que el criado, después de haber cerrado, una tras otra todas las puertas, sonaba el manajo de llaves, como para indicarle que era tiempo de salir, dijo con entereza:

Vamos, y se encaminó a la puerta.

Capítulo IV

UN PROTECTOR MISTERIOSO

Salió Gabriel de aquella casa donde había vivido desde la noche en que había venido al mundo, y a la que no volvería jamás, y se paró en la esquina, sin saber a donde ir ni que partido tomar. Estando en aquella perplejidad, se le acercó un hombre que llegaba con paso apresurado, y preguntándole si era el niño Gabriel Fernández, a su respuesta afirmativa le entregó una esquila cerrada en forma de triángulo, como se acostumbraba hacerlo entonces con las que se dirigían de un punto a otro de la ciudad.”

José Milla pone nombre a cada capítulo, que es una forma heredada de El Quijote de Cervantes, quien se servía del título para sugerir lo que en el capítulo se iba a narrar, para Milla poner título a sus capítulos no solo era influencia de Cervantes, sino también por la técnica de publicación de sus obras, que en su mayoría eran novelas por entregas. Al poner título el autor establece una conexión con el capítulo anterior, que había aparecido quizá una semana anterior. A esta forma de narrar una historia por episodios se le llama narración folletinesca, que por esos años se había puesto de moda en España: en Guatemala las novelas de José Milla, lleva nombre cada capítulo, salvo, **Memorias de un abogado** y en **La Hija del Adelantado**.

Las novelas de Milla, recoge ciertos personajes de la historia, de la tradición y del folklore de nuestro país. Responden a estructuras socioeconómicas, culturales y literarias; son amenas e incorporan lo nacional.

El proceso de la literatura está constituido por los artículos de costumbres, que dirigió a los autores y lectores hacia la observación del mundo que los rodea. A través del artículo de costumbres, el escritor se convierte en un testigo de su tiempo y se ve forzado a intentar una configuración de seres comunes y corrientes, de costumbres y lugares específicos de una ciudad o región, de acontecimientos pertenecientes a la esfera de lo cotidiano y simple.

Los cuadros de costumbres de José Milla aparecieron en varios periódicos, sus características principales fueron:

- 1) Los protagonistas lucen nombres en donde el humorismo se deforma en crueldad y extravagancia (Cándido Tapalcate, Canuto Delgado, Judas Malaobra).
- 2) Se emplea la continuada exageración, a fin de resaltar las notas ridículas.
- 3) El manejo del idioma resulta fresco, claro y ameno.
- 4) El autor se entrega a frecuentes juegos lingüísticos y recurre abundantemente a modismos propios del hablar chapín de la época.
- 5) Las costumbres y personajes de Milla se refieren casi totalmente al ámbito urbano.
- 6) El humorismo es benigno, divertido, ocurrente y sin rencor.

- 7) Para provocar la risa, Milla recurre a la comicidad de la palabra, a lo rígido y mecánico de la actuación de los personajes, a las situaciones confusas, a la caracterización de personajes.

Además, hay que agregar la intención moralizadora, que es común a todos los autores costumbristas.

El procedimiento de elaboración y la estructura de los cuadros de costumbres de Milla, son en general, los utilizados por los costumbristas hispanos y franceses. El escritor costumbrista sigue un camino que podría describirse así:

OBSERVACIÓN - ABSTRACCIÓN - GENERALIZACIÓN

A continuación se presenta un fragmento, en el cual se muestra una detallada descripción de un ambiente donde se realiza una fiesta de la época en Guatemala.

Capítulo XII

EL SARAO

“ A las ocho de la noche del día 22 la espaciosa casa del regidor que había desempeñado las funciones de alférez real en la fiesta de Santa Cecilia, abría sus puertas a lo más florido de la sociedad, el salón principal, preparado para el sarao, estaba cubierto de un artesón abovedado de cedro con arabescos negros, construcción que no era rara en aquella época y que daba a las salas de recibimiento un aspecto más elegante que el que presentan hoy, con nuestros pobres cielos rasos, de tela blanqueada. Tres grandes arañas de plata, cargadas de bujías y candelabros del mismo metal en consolas de madreperla y carey, iluminaban la pieza, cuyas paredes habían sido decoradas para la ocasión con un cortinaje de damasco de seda, amarillo carmesí. Los sofás y las sillas eran de nogal con asientos y espaldares de vaqueta de Rusia, con clavos dorados, y el pavimento desaparecía bajo una alfombra roja, sembrada de lentejuelas de oro. Jarrones de China y del Japón sosteniendo enormes ramos de flores naturales, y espejos con marcos azogados completaban el adorno del salón, que nos describían muchos años después personas que conservaban entre los recuerdos más gratos de su juventud, la memoria del brillante sarao del 22 de noviembre de 1810. La orquesta, poco numerosa y no tan adelantada como hoy, ejecutaba rigodones, minués, paspiés y el vals, baile de origen alemán y que pasando por Francia y por España, era en aquella época de muy reciente introducción en Guatemala. Se ejecutaban con figuras diferentes que hacían con los brazos los que bailaban y cada una de las cuales tenía su denominación. Lacayos con librea azul y plata y pelucas empolvadas circulaban por el salón, llevando en grandes azafates sorbetes y dulces que servían a la concurrencia.

Don Pedro Espinosa de los Monteros, en uniforme de regidor y ostentando la cruz roja de Santiago, recibía con cortesana atención a señoras y caballeros, desempeñando igual deber su esposa y su hija, la incomparable Matilde, verdadera reina de aquella hermosa fiesta. Lucía el espléndido traje de terciopelo cerezo en que se había superado a sí misma la habilidad de la hija del capitán Matamoros. El corpiño de tisú de plata, las grandes mangas abiertas descendían hasta abajo de los muslos que estaban guarnecidas interiormente de la misma tela del talle; la riquísima blonda de Malinas que rodeaban el escote cuadrado y se levantaba por la parte de atrás hasta tocar con la cabeza; el peinado, adornado con plumas blancas y cargado de joyas de gran precio; todo, hasta el zapato de raso color de perla con rosetas de brillantes y palillos rojos, era rico y de buen gusto en aquella joven, cuya belleza escultural atraía las miradas y se imponía a la admiración de los concurrentes.

A las diez el sarao estaba en su mayor animación. Bailaban los jóvenes, las personas de edad formaban grupos en que comentaban las últimas noticias de la península o los incidentes de la fiesta y en la pieza inmediata a la del baile se veían cuatro o cinco mesas, en que se jugaban a

la malilla o al tresillo. Había allí funcionarios civiles y militares, propietarios, comerciantes y algunas señoras que también jugaban.

Matilde parecía impaciente y dirigía miradas furtivas a la puerta principal del salón. A las diez y cuarto dos jóvenes de uniforme blanco atravesaron los grupos y se dirigieron al estrado, para saludar a la señora y a la hija de Espinosa. Eran el teniente don Luis de Hervias y el cadete don Gabriel Fernández de Córdova, que fue objeto de la atención general.

Una verdadera lucha había tenido que entablar don Luis para convencer a Gabriel de que no debía desairar la invitación del alférez, a quien había acompañado en el paseo. Cediendo al fin a las instancias de su amigo, se decidió Gabriel, cuando iban a ser las diez, a ponerse el uniforme y concurrir al baile, proponiéndose no permanecer sino un breve rato, por no mostrarse descortés.

Matilde acogió a los dos amigos con atención; pero sin que se advirtiera que hiciese la menor diferencia entre el uno y el otro. La conversación rodó sobre cosas generales, expresándose la joven con sencillez y naturalidad. “La semidiosa se digna descender un escalón de su elevado pedestal”, pensó Gabriel, que no cambiaba la idea desfavorable que tenía formada de la protectora de su novia.

Hervias –dijo de repente Matilde, volviéndose al joven teniente-, ¿quisiera usted hacerme el favor de bailar ese vals con la hija del secretario del presidente? No he visto que haya tomado parte en la danza hasta ahora.

- Yo me prometía –contestó don Luis-, pedir a usted la distinción de aceptarme por compañero; pero usted sabe, Matilde, que la menor indicación de su parte es una orden para mí.

El galante oficial hizo una inclinación de cabeza y fue a invitar a la hija del secretario.

Matilde y Gabriel quedaron casi solos en un extremo del salón. Era la primera vez que el joven se veía obligado a sostener conversación con aquella mujer que le inspiraba, como lo hemos dicho, una antipatía que apenas acertaba a disimular bajo las fórmulas de la urbanidad. Maldecía en su interior a la casualidad que lo ponía en el caso inexcusable de sostener aquella plática y formaba el propósito de ponerle término tan pronto como pudiese hacerlo, sin faltar de un modo marcado a la cortesía.

Creyó que iba a presentarse la deseada ocasión, pues no habrían pasado dos minutos desde que se había separado Hervias, cuando se acercó a Matilde el abogado bizco y de cabello rojo, don Diego de Arochema, y la invitó para el vals.

- Gracias, don Diego –contestó la joven-; estoy muy fatigada y no bailo esta pieza.

El letrado comprendió que Matilde deseaba continuar la conversación con el cadete; se mordió los labios y se retiró.

- ¿Qué me dice usted de nuestro pobre amigo, el capitán Matamoros? –dijo la hija del alférez-; lo ha visto usted hoy?

- Si, señorita –contestó Gabriel-, Don Feliciano mejora y creo que pronto estará completamente restablecido.

- Es una fortuna que se haya salvado –observó Matilde-, el capitán deberá la vida, después de Dios, a la esmerada asistencia de Rosalía. Esa criatura es un ángel.

La mirada profunda de la joven se clavó, al pronunciar estas palabras, en los ojos de Gabriel, como si hubiera querido leer la impresión que causaba aquel nombre en el alma del cadete.

- Rosalía –replicó él sin alterarse-, ha cumplido como buena hija, pero el enfermo debe también no poco a los cuidados que la bondad de usted le ha prodigado.

- Es amiga mía y esto basta. Quiero al capitán porque es su padre y cuando Rosalía se case, verá en su marido como si fuera mi propio hermano.

- ¿Cuándo Rosalía se case? –replicó Gabriel-, y luego añadió en tono sarcástico: pero entonces, señorita, perderá usted su costurera, y eso será muy pronto.

Sin aguardar respuesta, hizo una profunda reverencia a la joven y le volvió la espalda, yendo a confundirse entre los grupos de los caballeros.

Matilde se puso pálida de despecho. La impertinente conducta del cadete le hirió en lo más vivo; pero ¡ay! La sensación dolorosa que experimentó en aquel momento le reveló lo que ella misma no había querido comprender aún. El frío y casi insolente desdén de aquel joven, del cual hizo muy poco caso al principio, había venido a ser el más cruel torcedor para aquel corazón tan altivo como apasionado. Una lágrima de ira... y de amor quizá, rodó por la mejilla de Matilde, sin que lo advirtieran más que aquél que se había constituido en su vigilante centinela, el abogado del cabello rojo, que no la había perdido de vista durante aquella escena.⁵

En conclusión, la obra de José Milla, la Historia de un Pepe, pertenece al género narrativo, en ella se relatan aventuras, es una novela realista que refleja la realidad circundante y costumbrista, puesto que describe el ambiente y las costumbres de la sociedad del siglo XIX en Guatemala.

Describir es pintar con palabras, intentar que el lector vea, por medio de palabras, aquello que se describe. En una novela o en un cuento, la descripción debe aparecer animada, dinámica y debe estar subordinada al desarrollo de la acción. En el capítulo XII *El Sarao*, Milla comienza por lo general y luego va a lo particular. Primero indica la hora: *(a las ocho de la noche)* y sitúa el lugar y la concurrencia, después describe en detalle el amplio sitio y los principales asistentes.

José Milla en sus Cuadros de Costumbres, supo trazar con agradable prosa una imagen de la Guatemala anterior a la Reforma Liberal; en esta imagen queda el testimonio de rasgos y modalidades que son hoy mismo características distintivas de nuestro ser nacional.⁶

POETAS ROMÁNTICOS⁷

Corresponde a la sesión de GA 5.97 SUEÑOS IMPOSIBLES

A lo largo del siglo XIX, el Romanticismo continuó teniendo seguidores que a través de la publicación de numerosos libros y revistas y la creación de círculos literarios, avivaron la flama del espíritu romántico.

José Batres Montúfar, (1809 – 1844) conocido como Pepe Batres, fue un verdadero representante del romanticismo guatemalteco, iniciador de este movimiento en el país y precursor en Hispanoamérica.

Dentro de los representantes de la poesía romántica guatemalteca destacan: José Batres Montúfar, María Josefa García Granados, Juan Diéguez Olaverri, José Milla, Fernando Cruz, Domingo Estrada, Ismael Cerna, María Cruz y otros.

⁵ Historia de un Pepe, José Milla (Salomé Jil) Editorial Piedra Santa.

⁶ Historia de la Literatura Guatemalteca, Francisco Albizúrez Palma y Catalina Barrios y Barrios. Editorial Universitaria de Guatemala. Tomo 1

⁷ Historia de la Literatura Guatemalteca, Francisco Albizúrez Palma y Catalina Barrios y Barrios. Editorial Universitaria de Guatemala. Tomo 1

Yo pienso en ti

“Yo pienso en ti, tú vives en mi mente
sola, fija, sin tregua, a toda hora,
aunque tal vez el rostro indiferente
no deje reflejar sobre mi frente
la llama que en silencio me devora.

En mi lóbrega y yerta fantasía
brilla tu imagen apacible y pura,
como el rayo de luz que el sol envía
a través de una bóveda sombría
al roto mármol de una sepultura.

Callado, inerte, en estupor profundo,
mi corazón se embarga y se enajena
y allá en su centro vibra moribundo
cuando entre el vano estrépito del mundo
la melodía de tu nombre suena.

Sin lucha, sin afán y sin lamento,
sin agitarme en ciego frenesí,
sin proferir un solo, un leve acento,
las largas horas de la noche cuento

¡y pienso en ti! ”

José Batres Montúfar

Al Volcán de Agua

Sobre la gran muralla americana
altivo torreón, vecino del cielo,
su cúspide levanta soberana,
a do jamás osó llevar su vuelo
la reina de las aves atrevida
que en la cuna de Júpiter anida.

Gigante es Almolonga entre los montes,
fuerte, soberbio, grande entre los grandes
¡Cuál domina millares de horizontes!
¡Cómo huella la cumbre de los Andes!
¡Cómo mira a su falda avasalladas,
de cien montes las cimas encumbradas!

Cuando animado el pensador profundo
de la sublime inspiración divina
quiere ver a sus pies el ancho mundo
y al vértice elevado se encamina,
¡cómo va sus ideas ensalzando
al par que va subiendo y va mirando!

Allá en su patria misma el fiero rayo

oye bronco tronar bajo su planta:
y el sol que el monte hiere de soslayo
y la nube que lenta se levanta,
y su sombra contempla, que distinta
cual espectro en la atmósfera se pinta.

Verde, risueña, alegre, la campaña
que mil arroyos cruzan argentinos
divisa, y la ciudad y la cabaña,
y el cerro con sus bosques y sus pinos,
el lago de cristal, la fértil vega
y el río transparente que la riega.

Mira a un lado el Océano poderoso
cuyas ondas acules va lamiendo
la inmóvil planta al terrenal coloso.
Al Izalco, por otro mira ardiendo,
y allá en una comarca más distante
el Momotombo mira fulminante.

Y sin saciar su vista ni su mente
por estrecho sendero y escarpado
baja de la montaña lentamente
el sabio a sus ideas entregado;
tal virtud, tal poder, tal fuerza encierra
¡aquel gran monumento de la tierra!

Se vuelve y ve de la montaña erguida
en la cintura atlética azulada
cándida zona en derredor ceñida,
y la sublime cúpula adornada
de suspendida nubecilla leve
desecha y pura y blanca como nieve.

Y el filósofo en éxtasis admira
las obras portentosas de natura
y quiere comprenderlas y suspira
al ver su presunción y su locura;
y su saber y su razón humilla
ante el autor de tanta maravilla.

Luego exclama el filósofo admirado:

José Batres Montúfar

A los Cuchumatanes

¡Oh cielo de mi patria!
¡Oh caros horizontes!
¡Oh azules, altos montes;
oidme desde allí!
La alma mía os saluda,
cumbres de la alta sierra,
murallas de esa tierra

donde la luz yo ví!

Del sol desfalleciente
a la última vislumbre,
vuestra elevada cumbre
postrer asilo da:
cual débil esperanza
allí se desvanece:
ya más y más fallece,
y ya por fin se va.

En tanto que la sombra
no embargue el firmamento,
hasta el postrer momento
en voz me extasiaré;
que así como esta tarde,
de brumas despejados,
tan limpios y azulados
jamás os contemplé.

¡Cuán dulcemente triste
mi mente se extasía,
oh cara patria mía,
en tu áspero confín!,
¡cual cruza el ancho espacio,
ay Dios que me separa
de aquella tierra cara
de América el jardín!

En alas del deseo,
por esa lontananza,
mi corazón se lanza
hasta mi pobre hogar.
¡Oh, dulce made mía,
con cuanto amor te estrecho
contra el doliente pecho
que destruyó el pesar!

¡Oh, vosotros que al mundo
conmigo habéis venido,
dentro del mismo nido
y por el mismo amor;
y por el mismo seno
nutridos y abrigados,
con los mismos cuidados,
arrullos y calor!

¡Amables compañeros,
a quienes la alma infancia
en su risueña instancia
jugando me lanzó
con lazo tal de flores,
que ni por ser tan bello,
quitámosle del cuello
la suerte consiguió!

Entro en el nido amante
vuelvo al materno abrigo:
¡Oh cuanto pecho amigo
yo siento palpar,
en medio el grupo caro,
que en tierno estrecho nudo
llorar tan solo pudo,
llorar y más llorar.

¡Oh cielo de mi patria!
¡Oh caros horizontes!
¡Oh ya dormidos montes
la noche ya os cubrió!
adiós, oh mis amigos,
dormid, dormid en calma,
que las brumas en la alma,
¡ay, ay! las llevo yo

Juan Diéguez Olaverri

La garza (fragmento)

¡Oh tu de la onda inmaculado lirio
melancólica reina del estanque,
tan silenciosa, tan inmoble, y límpida,
cual si te hubiesen cincelado en jaspel!

El destino a tus playas solitarias
condújome tal vez porque te cante,
y mustio como tú, cual tu infelice,
yo de cantarte he mísero vate:

Ora te mira en la serena orilla,
de mansedumbre y de dolor imagen
plegado al pecho el serpentino cuello
y el pico entre los límpidos cristales:

Ora remando en acompasado vuelo,
cual blanca navecilla de los aires,
al céfiro agitado con tus alas,
como a la onda los remos de la nave:

Ora en las ramas del ciprés oscuro,
a la Hada entre las sombras semejante,
vengas a oír en soledad sombría
los últimos murmullos de la tarde.

Si: yo te canto límpida garzota
espléndida azucena de las aves,
más bella que la espuma del torrente,
que del peñasco borbollando cae;
rival de la paloma sin mancilla,
más pura que la nieve deslumbrante,

émula silenciosa de los cisnes,
¡Salve garza gentil, mil veces salve!

Avara y caprichosa la Armonía
te cerró tus néctares manantiales,
que sacian a sus tiernos ruseñores
y cisnes canos de argentinas fauces;

mas te infundió Naturaleza artista
en tu propia mudez y bello lenguaje;
de dolor te formó viviente estatua,
como a esculpir la no alcanzará el arte;

el dolor te inspiró más dulce y manso
su elegancia expresión tan penetrante,
tu actitud modeló melancolía,
inocencia te dio tu albo ropaje.

¿Qué haces allí, oh nítida azucena,
como sembrada en la anchurosa margen?
¿Nuevo narciso en el cristal contemplas,
por ventura, el albor de tu plumaje.

¿O en dolorosa soledad el duelo
haces tal vez de tu perdido amante,
o de la tierna devorada prole
que en el robado nido ya no hallaste?

¿comprendes tú mis vivas simpatías,
Cuando enhiestas el cuello por mirarme?
¿comprendiste mis votos y mis ansias,
viéndote ayer en tan terrible trance?

Asesino traidor de sutil planta,
oculto se te acerca entre los sauces...
¡Ay de ti...! Ya te apunta... ¡ya la muerte
miro en tu pecho cándido cebarse!

Brilla entre el humo pálida la llama,
las ondas salpicando, el plomo cae,
vuelas tú, yo respiro y el estruendo
aún se prolonga por el ancho valle.

La muerte apenas con sus alas roza
tus blancas plumas que en el aura esparce
que en breve instante en el espacio giran
y van cayendo y en el agua yacen.

Oyera el cielo con piedad mis votos,
ógalos siempre así, siempre te guarde;
pero ¡ay Dios! Y tu nevada pluma
enrojecida en tu inocente sangre.
Y yo, leve juguete del destino,
cual la hoja de sañudos huracanes,
yo cuyo sueño la tormenta arrulla,

yo pobre alción en agitados mares,

yo de tu lado vagabundo huésped
he de fallar también, tal vez más antes;
la última sea a caso que mi planta
huella la florecilla de estas márgenes.

Tal vez mañana por lejanos climas
huyendo vaya de la ley del sable,
si estas montañas de la paz asilo,
también atruena la civil barbarie.

¿Y quien preguntará lirio de la onda
donde la suerte nos echó inconstante?
¿Qué fue de la garzota inmaculada;
qué de su errante y solitario vate

que por la orilla del risueño lago
vagaba un tiempo al declinar la tarde,
que en las someras raíces se asentaba
de este frondoso y corpulento amate;

o en lo más alto de las altas cumbres
por la ancha brecha de los montes parte,
allá en el horizonte delineados,
gustaba contemplar sus patrios Andes?

Juan Diegüez Olaverri

SONETO

De mi sonora trompa el dulce acento

-llévense ese chumpipe-

Se oiga de polo a polo en este día,

-vamos, otra copita-

Expresando la dicha y el contento

-¡Qué bueno está el merengue!-

En qué tierna rebosa el alma mía.

-¿Es Oporto o Madera?-

A mi filiar, profundo sentimiento

-¿Quiere Ud, quiebradientes?-

Preste su voz a la noble poesía

-Pictoribus atque poetis-

Y que Apolo y las musas con su aliento

-Reformen la tarifa-

Despierten mi dormida fantasía.

-No tiren más bodoques-

Retumbe por el monte y por el risco

-¡Jesús qué largo está eso!-

Este cantar patético, inspirado,

-Mamá, quiero más dulce-

Celebrando el cumpleaños de Francisco

-pásenme un huevo chimbo-

Antañón Bejarramo, padre amado;

-Una cuchara limpia-
Y que sea su gusto tan completo,
-¡qué se cae ese niño!-
Cual lo pide el autor de este Soneto...

José Milla (Cuadros de costumbres)

EL PERIODISMO EN EL SIGLO XIX⁸

Corresponde a la sesión de GA 5.98 NOTAS BURLESCAS

En el siglo XVIII ya se tiene algunas publicaciones, La Gaceta de Guatemala inicia el 1 de noviembre de 1729 y es uno de los primeros periódicos del continente americano. Deja de publicarse en 1731, ya que publicaba extractos de la Gaceta de Madrid y noticias con relación al estado político de Europa y las noticias del reino. No logró credibilidad y no despertó mayor interés entre los lectores.

En la segunda etapa de la Gaceta, manejada por Ignacio Beteta, pretende la participación de los literatos del país. Es el momento en que aparecen las polémicas periodísticas guatemaltecas. Juan Hurón niega la posibilidad de encontrar en Guatemala a los hombres capaces de pensar. Otros, con ideas contrarias, refutan y publican sus puntos de vista, así se escucha la palabra del Jesuita Francisco Javier Clavijero y de otros escritores de nacionalidad cubana, española y colombiana. Polémicas que son positivas en cuanto que despiertan en el lector un gran fervor patriótico y se principia a conocer la división entre peninsulares y criollos. Se advierte mucho interés por los problemas del criollo, pero pasa casi inadvertido el indígena.

En la tercera etapa de **La Gaceta**, siglo XIX, es donde crece la conciencia de la americanidad y el choque con los europeos. Si antes el problema del indígena había sido indiferente, en este momento entra en escena, aunque en plano informativo. Esta es la más importante de las épocas de la Gaceta, aquí van a defenderse los valores americanos, tanto del indio como del criollo. Publica noticias locales propias de las fiestas religiosas, notas sociales, defunciones, datos del reino, así como datos económicos, comerciales, industriales y políticos, lo mismo que científicos. Se publica la poesía en verso.

La Gaceta de Guatemala nos coloca en el primer plano del periodismo continental, sentará indicios de corrientes literarias manejadas con solidez en años futuros, como son el romanticismo o el realismo, cuyos autores, más tarde, nos darán fama internacional.

La Gaceta constituye el amarre entre el siglo XVIII y XIX en el periodismo guatemalteco, con las primeras ideas promovedoras de las luchas independentistas de mil ochocientos veintiuno. La producción femenina es escasa, pero no ausente en los periódicos del siglo XIX.

⁸ Historia de la Literatura Guatemalteca, Francisco Albizúrez Palma, Catalina Barrios y Barrios, Editorial Universitaria Guatemalteca, Tomo 1

A partir de los primeros 40 años del siglo XIX principia a forjarse plumas vigorosas, como las de José Batres Montúfar, Diéguez Olaverri y José Milla. El período de publicaciones guatemaltecas se cierra prácticamente con Guatemala Ilustrada (semanario dominical 1892-1893), aún cuando ya se iniciaba el Diario de Centro América, hoy por hoy, el decano de la prensa guatemalteca.

En el caso de José Milla, sus cuadros de costumbres aparecieron en varios periódicos, como **Hoja de Avisos**, editado por J. H. Taracena y en el periódico **La Semana**.

A continuación se presenta un fragmento de uno de sus artículos de Cuadros de Costumbres de José Milla, publicado en el periódico La Semana:

“¡Por inocentes!⁹

Las antiguas costumbres, como algunos de nuestros antiguos tipos, están de viaje. Se van, se van y dentro de poco nos quedaremos sin costumbres y sin tipos. ¡Cuántas cosas de las que se hacían antes no se hacen ahora! Lo que yo no encuentro en ninguna parte, por mas que lo busco, es lo que ha de ocupar el vacío que deja lo que se pierde. Diógenes buscaba un hombre en la plaza pública de Atenas a la luz de su linterna; yo busco en mi país, a la luz de mi ocote, una costumbre, y vuelvo a mi casa tan habilitado como el filósofo griego.

En otro tiempo había la inocente costumbre de chancear el Día de los Inocentes; y el 28 de diciembre podía haberse llamado la jornada de los tontos pues el número de éstos (infinito según dijo quien debía saberlo), se hacía más patente ese día, en que era lícito explotar la candidez ajena.

No sé por qué se le acogió para consagrarlo a la broma y a la burla, con preferencia a otro cualquiera ni alcanzó la relación que pudiese haber el recuerdo de la barrabasada inútil que cometió el suspicaz tirano de la Judea, con los chascos que se daban unas a otras las gentes de buen humos. Ello es que el Día de Inocentes había carta blanca para la travesura y el engaño no teniendo nadie derecho a enfadarse, si cuando después de haber caído en el garlito se pronunciaba la frase sacramental: *¡por inocente!*.

Desde muy temprano se ponía en movimiento de aquellos tiempos antipatriarcales, la servidumbre de las casa, llevando recados a los amigos y conocidos, pidiendo prestados diferentes objetos. Los olvidadizos, que no recordaban la fecha del día, pagaban su contingente, quedando burlados, y se desquitaban si podían, a costa del vecino. Es verdad que la broma no pasaba adelante y que los objetos se devolvían a sus chasqueados dueños. Se enviaban buñuelos rellenos de tierra, y el que se los echaba al gaznate, tenía que recordar, muy a pesar suyo, que había caído *¡por inocente!* se convidaban a bailes y cuando llegaban las damas muy acicaladas, gozando de antemano con la esperanza de la fiesta, encontraban que los convidados se habían marchado y que las recibían los domésticos ataviados con trajes del tiempo del *rey Perico*. Cada cual se divertía y embromaba, según su ingenio, inventando chascos más o menos gracioso; pero siempre inspirados por el más franco buen humor.

Hoy todo eso ha pasado de moda, y nadie tal vez se atrevería, en la época de gravedad que nos ha tocado en suerte, a divertirse con las chanzas que se permitían nuestros candorosos abuelos. Se pide prestado, en verdad, así el 28 de siembre como en

⁹ José Milla, 1822-1882, Cuadros de Costumbres (selección), Guatemala, Piedra Santa, 2005



Catedral Metropolitana a finales del siglo XIX o principios del XX, observen a los cuatro Evangelistas que estaban en el Atrio y que lo seguían a uno con la mirada en las noches. Estas imágenes y la catedral en si fueron destruidas por el terremoto de Navidad de 1917.



En La Feria de Jocotenango. Comprando guitarras Huehuetecas, en algún lugar de la avenida Simeón Cañas, hacia 1910.

los otros trescientos sesenta y tantos días del año; pero suele ser para no devolver jamás la prenda. Se convida a fiestas, y más de una vez, cuando se halla uno en ellas, duda si son fiestas de veras o de broma. Hay tantos que se dan por lo que no son, que aparentan tener lo que no tienen, valer lo que no valen, creer lo que no creen, que viven *pegándola* a cuantos pueden, que casi casi está uno tentado de decir que todo el año es de inocentes. Al banquero chasqueado que embarcó sus fondos en una empresa aventurada que quebró, y se queda, como suele decirse, sin el mico y sin la montera, habiendo perdido el capital y el interés, a ese puede decirsele: ¡por inocente!...

Para la Licenciada Silvia Ciudad Real de Buratti, en la Introducción del libro Cuadros de Costumbres, indica que los cuadros de José Milla, son una clara muestra de la Guatemala de mediados y fines del siglo XIX, y muchos de ellos mantienen gran vigencia en estos días.¹⁰

DE AMÉRICA PARA EL MUNDO¹¹

Corresponde a la sesión de GA 6.108 CAMBIOS DE AMBIENTE

Durante el último cuarto del siglo XIX y el primero del siglo XX, surge en Hispanoamérica un movimiento literario conocido como *Modernismo*, que fue de gran importancia para los países de América Latina, porque renovó profundamente el lenguaje literario al reunir elementos nuevos y audaces para expresar con ellos la complejidad propia del hombre moderno.

En América Latina se logra un avance en el desarrollo del capitalismo, gracias a la estabilidad política lograda a fines del siglo XIX, muchas veces por medio de las dictaduras que se establecieron en varios países.

¹⁰ José Milla, 1822-1882, Cuadros de Costumbres (selección), Introducción, Guatemala, Piedra Santa, 2005

¹¹ Historia de la Literatura Guatemalteca, Francisco Albizúrez Palma, catalina Barrios y Barrios, Editorial Universitaria de Guatemala, 1999, Tomo 1

En Guatemala, se intenta instaurar un régimen liberal, durante la administración de Mariano Gálvez, pero fracasó, no sólo por la oposición de los grupos conservadores, sino por la división del partido liberal. Luego se inicia el régimen de los 30 años presidido por Rafael Carrera y en la fase final por Vicente Cerna. Bajo el dominio de la iglesia y de la aristocracia, interesados en conservar los privilegios coloniales, este gobierno se caracteriza por una política represiva, una estrecha visión económica, una vigilante censura intelectual y un permanente descuido por irradiar los beneficios de la educación a las masas populares y a los sectores artesanales, la educación resultaba privilegio de ricos o de pobres acogidos a la protección paternalista.



El desarrollo económico de algunas familias, gracias al cultivo del café, fue generando varios factores de singular importancia: en primer lugar, se dio una base económica que permitió a determinadas personas la dedicación al estudio, y, con ello el descubrimiento y valoración de la doctrina liberal. En segundo lugar, produjo una burguesía emergente, que aspiraba a compartir con la antigua oligarquía el pleno beneficio del desarrollo económico que empezaba a producirse. En tercer lugar, ésta burguesía, en conjunción con los “*ilustrados*”, detectó la necesidad de introducir reformas en el Estado, a fin de modernizar la vida de Guatemala y favorecer el desarrollo de los nuevos intereses económicos.

En el período de Justo Rufino Barrios se favoreció los intereses de la burguesía emergente, que pasó a integrarse con la antigua aristocracia, se fortalece con los beneficios de la expropiación de los bienes eclesiásticos, se construye el ferrocarril, el puerto sobre el Océano atlántico, el Banco Nacional de Guatemala, se introduce la energía eléctrica, registros estadísticos, el código civil, la reforma universitaria, pero no puede pensarse en una literatura nueva. Resalta sí, la condición de hombres literariamente cultivados que poseían numerosos dirigentes de la Reforma, como Ramón A. Salazar, José Batres Montúfar, el padre Arroyo, Francisco Lainfiesta, pero eran, antes que literatos, políticos militantes y en sus textos asumen mayoritariamente un carácter histórico o doctrinario. Todo este marco, es un antecedente del movimiento modernista.

En el aspecto cultural, los pueblos latinoamericanos tienen un desarrollo paralelo, pues una vez lograda la independencia política, se emprende una lucha por lograr una identidad nacional en lo político, económico y cultural.

El desarrollo del periodismo contribuye a que los pueblos americanos eleven su nivel cultural y político, pues a través de sus artículos se informa, se critica y se proponen soluciones para los problemas de la construcción de la nación. Los intelectuales de cada país luchan por construir una cultura nacional. En Guatemala, Enrique Gómez Carrillo es uno de los grandes impulsores de esta tendencia nacionalista.

La corriente científica y filosófica en boga es el positivismo, esta corriente acepta únicamente el método experimental, rechazando todo concepto universal y absoluto.

Los escritores de América Latina inmersos en este ambiente se dan cuenta de la realidad que viven sus propios países y la comparan con la vida de los europeos, lo que hace que se comprometan a aportar una poesía diferente y vigorosa; de este compromiso surge en diversos puntos de América el movimiento renovador del Modernismo.

En Guatemala, figura en los anales modernistas, no sólo Gómez Carrillo sino, tal vez más, por la temprana permanencia de Rubén Darío en nuestra tierra; por el fecundo tránsito de José Martí. Quien llega a Guatemala en 1877, y es acogido favorablemente por el gobierno liberal, desempeñándose en cargos docentes y en nuestra patria crea los **Versos Libres** en 1878, sobre Guatemala escribe una obra donde muestra el dominio de esa nueva prosa dúctil y maleable que constituirá el más valioso aporte del modernismo a las letras de América y España. Hace amistad con Francisco Lainfiesta y Domingo Estrada, considerados como premodernistas.

En Nicaragua, en el año 1888, aparece el libro poemas Azul de Rubén Darío, quien se convierte en el genio creador del *Modernismo*, llevando el movimiento a su madurez y plenitud; en Cuba, José Martí y Julián del Casal, en Colombia, José Asunción Silva; en Argentina, Leopoldo Lugones; en Uruguay, Delmira Agustín; y Julio Herrera y Reisig, así como en Perú, José Santos Chocano. Son ellos quienes enarbolan la bandera del Modernismo.

Estos poetas logran crear el movimiento literario más importante de Hispanoamérica durante el siglo XIX, el *Modernismo*, que busca el refinamiento y tiene un anhelo de perfección en el empleo de la palabra escrita. Para ello busca imágenes y metáforas nuevas, el uso de adjetivos es rico y atrevido, lo que embellece el verso y lo transforma en musical y plástico. En su poesía abundan las menciones de joyas y metales preciosos, los colores brillantes y los paisajes exóticos; su símbolo es un cisne.

POESÍA MODERNISTA¹²

Corresponde a la sesión de GA 6.109 FUENTES INAGOTABLES DE POESÍA

Al leer poemas modernistas el lector imagina, siente, huele, percibe un mundo de colores, de sabores, de sonidos, de emociones, producto del **lenguaje metafórico** que predomina en estos poemas. El poeta comunica y expresa un mundo de evocaciones sugerentes, de una sustancia estética proyectada por medio de una configuración de palabras expresadas en forma rítmica y original.

Para identificar la metáfora hay que descubrir **nuevos significados** de las palabras, **cambios de sentido** basados en **semejanzas**. En lugar de llamar a las cosas por su nombre se alude a ellas mencionando algo que se le parece, logrando una expresión más intensa, original y bella.

En los siguientes fragmentos puede observarse esta riqueza de significaciones.

¹² Historia de la Literatura Guatemalteca, Francisco Albizúrez Palma, catalina Barrios y Barrios, Editorial Universitaria Guatemalteca, Tomo 2

Ejemplo 1

Amame así, fatal, cosmopolita
universal, inmensa, única, sola
y todas; misteriosa y erudita:
ámame mar y nube, espuma y ola.

(Rubén Darío, nicaragüense)

En el verso, el poeta no pone el nombre de la amada, sin embargo le pide: ámame y no le dice ámame tú, sino ámame mar y nube, espuma y ola en una serie de metáforas.

Ejemplo 2

Las bocas de grana son húmedas fresas
Las negras pupilas escancian café,
Son ojos azules las llamas traviesas
¡Qué trémulas corren como almas de té!

(Manuel Gutiérrez Nájera, mexicano)

Esta metáfora compara en pocas palabras a las bocas rojas de las mujeres que ha amado el poeta, con frescas y sabrosas fresas recién cortadas.

Estos ejemplos poéticos pertenecen al Modernismo, movimiento literario que surge como una actitud de rebeldía e inconformidad que se opone a las manifestaciones artísticas del Realismo. Es un movimiento renovador que recibe la influencia de dos corrientes francesas: el parnasianismo y el simbolismo.

Entre las características que lo constituyen se encuentran:

- a) **La renovación del lenguaje.** Se enriquece con neologismos provenientes del francés: coctel, cognac y del inglés: esprit, beefsteak; con empleo de palabras cultas: albos, omnis, hiperbóreos, áureos, gobelinos, cisnes, nombres de joyas y metales preciosos, colores brillantes, lugares exóticos y lejanos.

La poesía modernista es muy sensual porque emplea palabras que impresionan los sentidos, referidas a colores, sabores, olores, sonidos y movimientos y habla de amor, de belleza y de la naturaleza.

- b) **Recursos poéticos.** Hay libertad en el uso de la métrica, pues crean versos de nueve, diez, doce y catorce sílabas (cuaderna vía).

La musicalidad en el verso se produce al distribuir en forma novedosa los acentos. La riqueza en las metáforas se logra mediante la combinación sugerente de las palabras.

- c) **Temática.** Los temas que predominan en los poemas son:

- La presencia de lo otoñal, lo crepuscular y la noche.
- El amor por las cosas lejanas, el Oriente, el pasado medieval, renacentista o de la mitología clásica como una evasión de la realidad.
- El cosmopolitismo que se centra en la admiración por París y sus cafés al aire libre.

Muestra de este movimiento son los poemas que se presentan a continuación.

Las palabras en negritas están incluidas en un glosario al final de los poemas.

Rimas y abrojos

Yo quisiera cincelarte
una rima
delicada y primorosa
como una **áurea** margarita,
o cubierta de **irisada**
pedrería,
o como un **joyel** de Oriente
o una copa florentina.
Yo quisiera poder darte
una rima
como el collar de Zobeida,
el de perlas **ormuzinas**,
que huelen como las rosas
y que brillan
como el rocío en los pétalos
de la flor recién nacida.
Yo quisiera poder darte
una rima
que llevara la amargura
de las hondas penas mías
entre el oro del **engarce**
de las frases cristalinas.
Yo quisiera poder darte
una rima

que no produjera en ti
la indiferencia o la risa,
sino que la contemplaras
en tu pálida alegría
y que después de leerla
te quedaras pensativa.¹²

(Rubén Darío, nicaragüense)

En paz

Artifex vitae, artifex sui

Muy cerca de mi ocaso, yo te bendigo. Vida,
porque nunca me diste ni esperanza **fallida**
ni trabajos injustos, ni pena inmerecida;
porque veo, al final de mi rudo camino,
que yo fui el arquitecto de mi propio destino;
que si extraje las mieles o la hiel de las cosas,
fue porque en ellas puse hiel o mieles sabrosas;
cuando planté rosales, coseché siempre rosas.

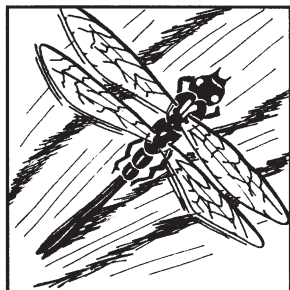
... Ciertamente, a mis **lozanías** va a seguir el invierno:
¡mas tú no me dijiste que mayo fuese eterno!
Hallé sin duda largas las noches de mis penas;
mas no me prometiste tú sólo noches buenas,
en cambio tuve algunas santamente serenas...

Amé, fui amado, el sol acarició mi faz
¡Vida, nada me debes! ¡Vida, estamos en paz!¹³

(Amado Nervo, mexicano)

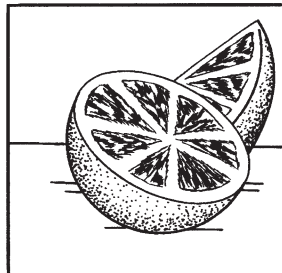
El caballo del diablo

Caballo del diablo:
clavo de vidrio
con alas de talco.



Naranja

¡Dale a mi sed
dos áureas tazas
llenas de miel!

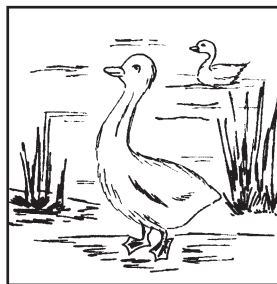


¹³ Darío, Rubén, "Rimas y abrojos", en *Textos literarios III*, Preparatoria Abierta, México, SEP, 1983, p. 281.

¹⁴ Franco B., Ma. de Lourdes, *Literatura hispanoamericana*, México, Limusa, 1989, p. 278.

Los gansos

Por nada los gansos
tocan alarma
en sus trompetas de barro.



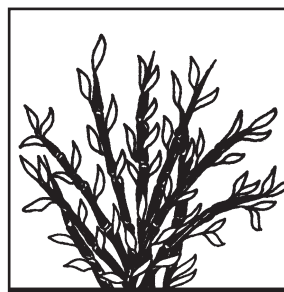
Sandía

¡Del verano, roja y fría
carcajada,
rebanada
de sandía!



El bambú

Cohete de larga vara
el bambú apenas sube se doblega
en lluvia de menudas esmeraldas.¹⁴



(José Juan Tablada, mexicano)

GLOSARIO

áurea	Parecido al oro o dorado
joyel	Joya pequeña
irisada	Presentar un cuerpo fallas variadas o reflejos de luz, con todos o algunos colores del arco iris.
ormuzinas	Originarias de Ormuz
engarce	Metal o hilo en que se engarza alguna cosa
fallida	Frustrada, sin efecto
lozanías	Viveza y gallardía
alforja	Bolsa con dos compartimientos en donde se guardan algunas cosas o comestibles para el camino.
albos	Blancos
coctel	Bebida compuesta de una mezcla de licores.

¹⁵ *Ibid.*, p. 267.

CISNES, BOSQUES Y NINFAS

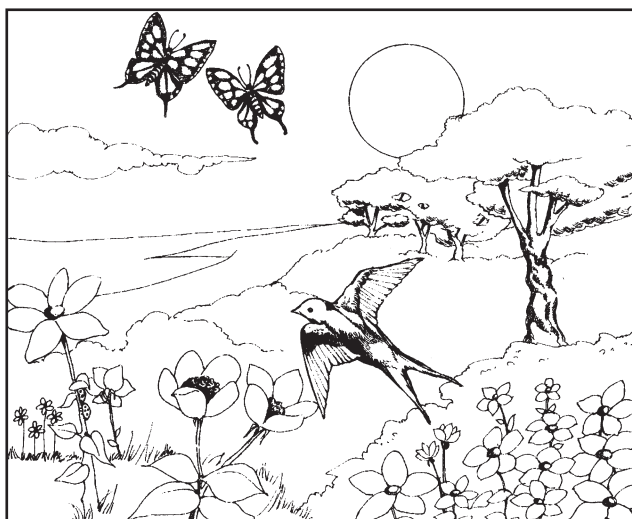
Corresponde a la sesión de GA 6.110 CANTOS DE VIDA Y ESPERANZA

El Modernismo tuvo sus primeras manifestaciones en México y luego surgió en otros países latinoamericanos. Uno de los autores más representativos fue el poeta nicaragüense Rubén Darío cuyo verdadero nombre es Félix Rubén García Sarmiento. Ve las primeras luces en la ciudad de Metapa, Nicaragua, en 1867. Desde pequeño manifiesta sus aptitudes poéticas y a los trece años escribe su primer poema. A los diecinueve años, como joven inquieto, inteligente y ansioso de aventuras, se traslada a Chile donde colabora como periodista en *El Mercurio* y *La Epoca* y es en este país donde escribe su primera obra: *Azul...* con la que el Modernismo se consolida como corriente literaria. Lleva una vida muy activa, se dedica a la creación poética y cumple misiones diplomáticas en Europa y América donde su obra literaria es reconocida y aplaudida. Su poesía rompe con todos los moldes establecidos, pues descubre nuevos ritmos, nuevas métricas, nuevas imágenes, es un ardiente partidario de la paz y un ferviente admirador de América. Muere en su natal Metapa muy joven, a los cuarenta y nueve años, dejando una huella perdurable en la literatura hispanoamericana. Sus obras: *Azul...*, *Prosas profanas*, *Cantos de vida y esperanza*, *Poema de otoño y otros poemas*, *Canto a la Argentina*, etcétera.

La siguiente poesía pertenece al libro *Azul...* de Rubén Darío.

Primaveral (fragmento)

Mes de rosas. Van mis rimas
en ronda, a la vasta selva,
a recoger miel y aromas
en las flores entreabiertas.
Amada, ven. El gran bosque
es nuestro templo; allí ondea
y flota un santo perfume
de amor. El pájaro vuela
de un árbol a otro y saluda
tu frente rosada y bella
como a un alba; y las encinas
robustas, altas, soberbias,
cuando tú pasas agitan
sus hojas verdes y trémulas,
y enarcan sus ramas como
para que pase una reina.
¡Oh amada mía! Es el dulce
tiempo de la primavera.



Mira en tus ojos los míos,
 da al viento la cabellera,
 y que bañe el sol ese aro
 de la luz salva y espléndida.
 Dame que aprieten mis manos
 las tuyas de rosa y seda
 y ríe, y muestren tus labios
 su púrpura húmeda y fresca.
 Yo voy a decirte rimas,
 tú vas a escuchar risueña;
 si acaso un ruiseñor
 viniese a posarse cerca
 y a contar alguna historia
 de ninfas, rosas o estrellas,
 tú no oirás notas ni trinos,
 sino, enamorada y regia,
 escucharás mis canciones
 fija en mis labios que tiemblan.
 ¡Oh amada mía! Es el dulce
 tiempo de la primavera.¹⁵

El poema anterior tiene como título **Primaveral**. Este título anuncia que en el poema se hablará acerca de esta estación del año. Trata de un joven que va con su novia al bosque y al sentir la primavera expresa su emoción ante el paisaje. En este poema se advierten las características del Modernismo. Por ejemplo, en la descripción de la naturaleza se mencionan: pájaros, trinos, árboles, sol, luz, rosas, para expresar su alegría por la llegada de la primavera.

El poeta hace referencia a seres mitológicos cuando nombra a las ninfas, que eran divinidades menores griegas en forma de mujer que habitaban los bosques. El lenguaje culto, otra característica del Modernismo, se comprueba con las palabras: rimas, ronda, trémulas, enarcan, salva, púrpura, ninfas, regia, las que le dan al poema elegancia.

Las metáforas de Rubén Darío dan nuevos significados a las palabras:

1 . “Van mis rimas/ en ronda, a la vasta selva, /a recoger miel y aromas...”

Los versos del poeta cantarán con palabras dulces como la miel, entre olores de perfumes, el amor a la mujer amada, como en una ronda o paseo nocturno.

¹⁶ Darío, Rubén, *Azul...*, 3a. ed., México, Porrúa, 1969, pp. 68-69.

2. “El gran bosque/ es nuestro templo: allí ondea/ y flota un santo perfume/ de amor”.

Llama templo al bosque, lugar sagrado donde flota, como incienso, “el santo perfume de amor”.

3. “da al viento la cabellera,/ y que bañe el sol ese aro/ de la luz salva y espléndida”.

Suelta tu cabellera para que mueva sus ondas el viento y el sol, al iluminarla, le brinde su entusiasta bienvenida.

4. “... y muestren tus labios/ su púrpura húmeda y fresca”.

Que al reír sus labios muestren su intenso color rojo, como la púrpura, usada desde la antigüedad para teñir los mantos de los reyes.

Los sabores, los olores, los colores y los sonidos enriquecen este poema en que las sensaciones entran por los sentidos a través de la palabra:

- a recoger miel, y aromas
- tu frente rosada y bella
- hojas verdes
- tus manos de rosa y seda
- tus labios su púrpura húmeda y fresca
- Tú no oirás notas ni trinos.

Otra característica del Modernismo es el empleo frecuente de adjetivos:

vasta selva, flores entreabiertas, gran bosque, santo perfume, frente rosada y bella, encinas robustas, altas, soberbias, hojas verdes y trémulas.

Este poema es una muestra muy clara de la corriente modernista por las metáforas sensuales, el vocabulario culto y la abundancia de adjetivos.

Una diferencia con el Romanticismo es que el amor no se expresa en forma exaltada, se hace de una manera elegante en la que el poeta despierta la emoción y la alegría que le causa “el dulce tiempo de la primavera” al estar acompañado de la persona que ama.

A continuación se presentan dos poemas de la obra poética de Rubén Darío.

Autumnal

Eros, Vita, Lumen.
(Fragmento)

En las pálidas tardes
yerran nubes tranquilas
en el azul; en las ardientes manos
se posan las cabezas pensativas.
¡Ah los suspiros! ¡Ah los dulces sueños!
¡Ah las tristezas íntimas!
¡Ah el polvo de oro que en el aire flota,
tras cuyas ondas trémulas se miran
los ojos tiernos y húmedos,
las bocas inundadas de sonrisas,
las crespas cabelleras
y los dedos de rosa que acarician!



En las pálidas tardes
me cuenta una hada amiga
las historias secretas
llenas de poesía;
lo que cantan los pájaros,
lo que llevan las brisas,
lo que vaga en las nieblas,
lo que sueñan las niñas.
Una vez sentí el ansia
de una sed infinita.

Dije al hada amorosa:
—Quiero en el alma mía
tener la inspiración honda, profunda,
inmensa: luz, calor, aroma, vida.
Ella me dijo: —¡Ven! —con el acento
con que hablaría un arpa. En él había
un divino idioma de esperanza.
¡Oh, sed del ideal!¹⁶

En la muerte de Rafael Núñez (Fragmento)

Por un momento, ¡oh Cisne!, juntaré mis anhelos
a los de tus dos alas que abrazaron a Leda,
y a mi maduro ensueño, aún vestido de seda,
dirás, por los Dioscuros, la gloria de los cielos.

¹⁷ *Ibid.*, p. 75.

Es el otoño. Ruedan de la flauta consuelos.
Por un instante, ¡oh Cisne!, en la oscura alameda
sorberé entre dos labios lo que el Pudor me veda,
y dejaré mordidos Escrúpulos y Celos.

Cisne, tendré tus alas blancas por un instante,
y el corazón de rosa que hay en tu dulce pecho
palpitará en el mío con su sangre constante.

Amor será dichoso, pues estará vibrante
el júbilo que pone al gran Pan en acecho
mientras un ritmo esconde la fuente de diamante.¹⁷

DESDE LAS PUERTAS DE LA SORPRESA...¹⁸

Corresponde a la sesión de GA 6.111 UN DUQUE MODERNISTA

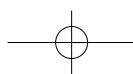
En Guatemala, durante la época liberal, los escritores alcanzaron categoría de profesionales al empezar a colaborar como periodistas en los diarios de la época, pues tuvieron oportunidad de dar a conocer, al público que los leía, sus obras en verso o en prosa. Estas obras recibieron la influencia de los movimientos literarios que estaban de moda en Europa. En esta época comienza a surgir en Francia el movimiento literario llamado Simbolismo. Los precursores guatemaltecos de esta corriente literaria son: Enrique Gómez Carrillo, Rafael Arévalo Martínez, Máximo Soto Hall y José Rodríguez Cerna.

Es importante señalar que todos los escritores nacidos a finales del siglo XIX y comienzos del XX hicieron su aprendizaje modernista. Todos pasaron una etapa en la que le rinden culto a Rubén Darío. La vigencia de este movimiento se prolonga en Guatemala más que en otros países latinoamericanos. No sólo entre los escritores célebres, sino en autores de menor importancia, sobre todo en el interior de la república. La perduración del modernismo se explica como parte del proceso social guatemalteco del siglo XX, caracterizado por el aislamiento, el rezago y el conservatismo.

En la literatura guatemalteca se utiliza el término generación para analizar la producción literaria del siglo XX, se menciona la generación de 1910, de 1920, la de 1930 y la de 1940.

Una generación literaria puede definirse como un grupo de escritores de edades aproximadas que, participando de las mismas condiciones históricas, enfrentándose con los mismos problemas colectivos, compartiendo una misma concepción del hombre, de la vida y del Universo y defendiendo valores estéticos afines, asumen lugar relevante en la vida literaria de un país, más o menos por las mismas fechas.

¹⁸ Historia de la Literatura Guatemalteca, Francisco Albizurez Palma, Catalina Barrios y Barrios, Editorial Universitaria Guatemalteca, 1999. Tomo 2



La generación de 1910, con este nombre se llama la promoción de escritores congregados en torno a la revista **Juan Chapín**, la cual se editó en la ciudad de Guatemala, entre 1913 y 1914, a cargo de Rafael Arévalo Martínez y Francisco Fernández Hall. A esta generación también se le denomina la generación del Cometa, en alusión al Cometa Haley, aparecido en 1910; sus exponentes eran

, quienes constituyeron el grupo más representativo del modernismo en Guatemala.

Rafael Arévalo Martínez (1884-1975) nace en Guatemala, poeta, novelista, cuentista, dramaturgo y ensayista. Desde temprana edad ejerció la literatura, fue uno de los principales y el más representativo autor de la llamada generación de 1910.

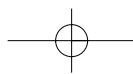
Fue director de la Biblioteca Nacional de Guatemala durante 20 años, desde 1926 hasta 1946. Ese año fue nombrado delegado de Guatemala en la Unión Panamericana, actual Organización de Estados Americanos. Cultivó la narrativa y la poesía lírica. Iniciado bajo la influencia del modernismo, derivó después hacia otras tendencias. Su producción poética es muy variada y abarca desde composiciones de sencillez lírica hasta otras en las que emplea expresiones de un auténtico barroco de corte americano. Entre sus libros de versos figuran **Juglarías** (1911), **Las rosas de Engaddi** (1927) y **Por un caminito así** (1947). En narrativa publicó **Una vida** (1914), **El hombre que parecía un caballo** (su obra más notoria, 1914), **El trovador colombiano** (1920), **El señor Monitot** (1922), **La oficina de paz de Orolandia** (1925), **El mundo de los maharachías** (1938) y **Viaje a Ipanda** (1939). Se le deben asimismo la pieza teatral **Manuel Aldano** (1914) y la biografía del dictador Manuel Estrada Cabrera, **Ecce Pericles** (1947). Falleció en la ciudad de Guatemala.

La poesía de Arévalo Martínez se caracteriza con ciertos rasgos básicos:

1. La poesía de juventud prodiga en la búsqueda preciosista, de claro influjo modernista.
2. La poesía de madurez revela la preocupación por lograr un estilo sencillo, leve, sobrio, y la mirada del autor se lanza hacia los temas cotidianos.
3. En el habla poética, aparecen como recursos fundamentales las imágenes de tipo plástico, las sinestesias, los paralelismos y correlaciones.
4. el tratamiento de los temas manifiesta como rasgo dominante un “doloroso optimismo” respecto de la tarea de vivir.
5. hay en nuestro poeta una vena místico-poética, que genera el empleo de símiles tomados de la recia tradición mística hispana y francesa

Su corriente literaria en sí no menciona concretamente los objetos sino los sugiere por medio de símbolos. El cambio de significado de las palabras extranjeras, sobre todo francesas, y la mención de elementos de las culturas griega y latina dan a su obra características modernistas.

En su novela **Hondura**, Arévalo Martínez, bosqueja un minúsculo autorretrato:



Autorretrato (fragmento)

Un árbol luengo, deshojado y seco,
pero que enhiesto, sigue todavía;
una culebra en línea vertical;
una genuina inspiración del greco;
un poste de telégrafo en la vía,
ese soy, por mi bien o por mi mal.

Soy un hombre de chicle que los dioses
del Popol-Vuh jalaron de los pies
y la cabeza a un tiempo; y que, después
(entre risas y toses,
Al mirarlo tan largo y tan delgado)
Sin reparar su mísero destino,
Dejaron a la vera del camino,
Irreal y abandonado.



Rafael Arévalo Martínez

Sus obras, tanto en la prosa como en la poesía, demuestran la inquietud del autor hacia el misticismo, buscando y experimentando en diferentes formas, tratando de analizar y estabilizar la personalidad interior del ser humano. Indudablemente un hombre indagador y de gran fe.

La obra de Rafael Arévalo Martínez, autor guatemalteco, fue conocida mundialmente por el cuento ***El hombre que parecía un caballo***.

Fue condecorado con La Orden del Quetzal, la más prestigiosa condecoración de Guatemala y la Orden de Rubén Darío en el grado de Gran Cruz, la más prestigiosa de Nicaragua.

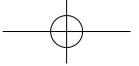
Las muestras que a continuación se presentan son ejemplo de la obra poética de Rafael Arévalo Martínez:

Ananké

Cuando llegué a la parte en que el camino
se dividía en dos, la sombra vino
a doblar el horror de mi agonía.

¡Hora de los destinos! Cuando llegas
es inútil luchar. Y yo sentía
que me solicitaban fuerzas ciegas.

Desde la cumbre en que disforme lava
escondía la frente de granito,
mi vida como un péndulo oscilaba
con la fatalidad de un "está escrito".



Un paso nada más y definía
para mí la existencia o la agonía,
para mí la razón o el desatino...
Yo di aquel paso y se cumplió un destino.

Rafael Arévalo Martínez
(Los atormentados, 1914)

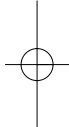
Ropa Limpia

Le besé la mano y olía a jabón:
yo llevé la mía contra el corazón.
Le besé la mano breve y delicada
y la boca mía quedó perfumada.

muchachita limpia, quien a ti se atreva,
que como tus manos huelga a ropa nueva.
¡Besé sus cabellos de crencha ondulada:
si también olían a ropa lavada!

¿A qué linfa llevas tu cuerpo y tu ropa?
¿En qué fuente pura te lavas la cara?
Muchachita limpia, si eres una copa
llena de agua clara.

Rafael Arévalo Martínez
1914



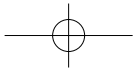
El Señor que lo veía

Porque en dura travesía
era un flaco peregrino,
el Señor que lo veía,
hizo llano mi camino.

Porque agonizaba el día
y era cobarde el viajero,
el Señor que lo veía,
hizo corto mi sendero.

Porque la melancolía
sólo marchaba a mi vera,
el Señor que lo veía,
me mandó una compañera.

Y porque era la alma mía
la alma de las mariposas,
el Señor que lo veía,
a mi paso sembró rosas.



Y es que sus manos sedeñas
hacen las cuentas cabaes
y no mandan grandes males
para las almas pequeñas.

Rafael Arévalo Martínez
1915

Flavio Herrera¹⁹

Otro personaje relevante de la expresión modernista, de la generación de 1910 a 1940, fue Flavio Herrera, quien nació en la ciudad de Guatemala en 1895. Inició su carrera en la Revista Juan Chapín en 1913. Poeta y escritor. Abogado y notario. En la época del presidente Juan José Arévalo desempeñó varios cargos importantes. Fue catedrático de la Universidad de San Carlos en donde impartió Literatura en la Facultad de Derecho y Humanidades.

Flavio Herrera es considerado como una de las más depuradas voces de la poesía guatemalteca. Espíritu sumamente sensible, alma receptiva para todo lo hermoso y lo bello, palabra quintaesenciada y perfeccionada. Flavio mantuvo a través de toda su existencia literaria una sostenida altura lírica.

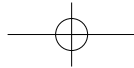
Tempranamente sintió el inevitable influjo modernista, y Rubén Darío fue su inspiración para lograr la perfección estilista y la inquietud vital.

En el fondo del modernismo y de todas las posteriores inquietudes, late, innegable, el espíritu inquieto, insatisfecho y rebelde del romanticismo; lo más puro del romanticismo; la búsqueda de una más plena realización del hombre; el afán de justicia y de libertad que animó las mejores realizaciones románticas. Romántica es, también la inclinación al autoexamen, la preocupación por detectar con singularidad al individuo y la tendencia hacia la exaltación de lo subjetivo como norma de todas las cosas.

Obra poética: El ala de la montaña (versos viejos), Trópico, Bulbuxyá, Cosmos Indio, Palo Verde, Oros de Otoño, Rescate, Patio y nube. Narrativa: La lente opaca, Cenizas, Sinfonía del trópico, El tigre, La tempestad, Siete pájaros del iris, Mujeres, Poniente de sirenas, Caos, 20 rúbulas en flux y uno más, 7 mujeres y un niño.

Flavio Herrera enraíza su poesía en el paisaje natural y humano del trópico. Río, Bosques y aves; bestias y serpientes; indios y mestizos; selvas y mares; he ahí varias fuentes fundamentales para los temas y motivos de la poesía herreriana. Encauza nuestra poesía hacia la captación estética del hombre y el paisaje guatemaltecos.

¹⁹ Historia de la Literatura Guatemalteca, Francisco Albizurez Palma – Catalina Barrios y Barrios. Editorial Universitaria, Tomo 2



Se presenta a continuación los haikais de la obra poética de Flavio Herrera:

El Tigre

Arde la Jungla en lampos de amapol
y, entre la jungla, el tigre es una llama
de lujo plástico que inflama
fleclos de noche en pálpitos de sol.

El quetzal

Es un río de esmeralda
con una antorcha por guía
Nació en la mitología
y desemboca en el alma.

El trópico

Dos maderos
en cruz, junto al camino
Noche: ¿Quién fue el viajero
que no pudo llegar a su destino?

El haikai hispanoamericano es una expresión poética plasmada en brevedad y síntesis producto de la visión cósmica del poeta y de la interpretación de su mundo. En la corriente Modernista, Flavio Herrera recoge la elegancia expresiva, la nota plástica y sensorial en las metáforas, la exuberancia imaginativa, la musicalidad en el ritmo y las abundantes sinestesias. El Simbolismo alienta los ideales creativos.

PREMIO NOBEL DE LITERATURA²⁰

Corresponde a la sesión de GA 6.112 EUROPA Y AMÉRICA

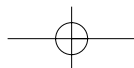
Programa televisivo CLEOPATRA EN VERACRUZ

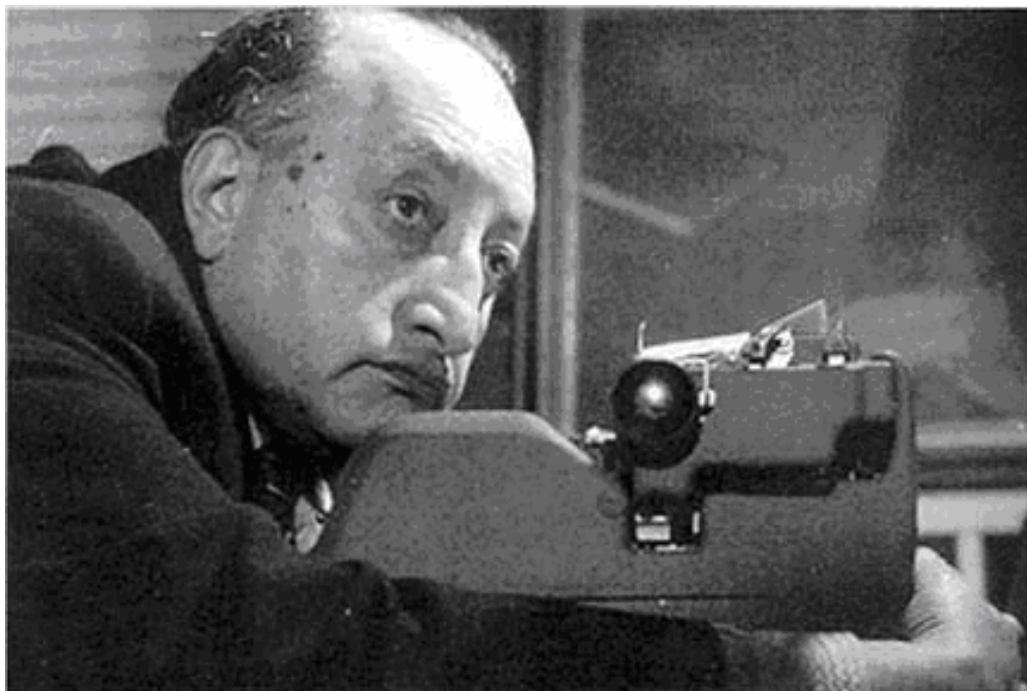
Los primeros años de vida vinculan a Miguel Ángel Asturias con el viejo barrio de la Parroquia, el más antiguo de la Ciudad de Guatemala, y con el ambiente rural, específicamente en la zona de Salamá, a donde marcha al caer en desgracia su padre ante el dictador Estrada Cabrera.

Miguel Ángel Asturias Rosales (1899-1974). El novelista más importante de Guatemala. Entre 1912 y 1916 cursó el bachillerato en el Instituto Nacional Central de Varones. Estudió en la Facultad de Medicina y en la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de San Carlos. Fue uno de los fundadores de la Asociación de Estudiantes Unionistas. En 1922 fue uno de los fundadores de la Universidad Popular. Se graduó en Derecho y obtuvo el título de licenciado con su tesis "El problema social del indio".

Escribió, con otros estudiantes, la letra de "La chalana", que se convirtió en el himno universitario de la Universidad de San Carlos. En 1938, con Francisco Soler y Pérez, fundó el noticiario radial "Diario del aire". En 1966 ganó el premio Lenin de la Paz, y en 1967, el 19 de octubre, se le otorgó el Premio Nobel de Literatura.

²⁰ Historia de la Literatura Guatemalteca, Francisco Albizurez Palma – Catalina Barrios y Barrios, Editorial Universitaria, 1999





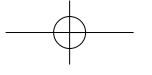
Miguel Ángel Asturias

Desde joven, entra en contacto científico con la cultura maya bajo la guía del profesor Georges Raynaud, además viaja intensamente y vive de primera mano los movimientos y los sucesos que en los años veinte, transformaban la faz de Europa. Mantiene una relación estrecha con ese continente por lo que a esa vinculación con lo europeo debe recurrirse, como valioso auxiliar, cuando se quiere interpretar y valorar su obra, pero de igual manera hay que ir al mundo mágico de los indígenas, a los problemas, el habla, la geografía y las costumbres de Guatemala.

Entre sus libros: *“Leyendas de Guatemala”, “Émulo Lipolidón”, “Sonetos”, fantomina “Alclasán”, “Con el rehén en los dientes” y “Canto a Francia”, “El señor Presidente”, “Cuentos del Cuyito”, “Sien de alondra”, “Hombres de maíz”, “Viento fuerte”, “Diecisiete sonetos” y “Ejercicios poéticos en forma de sonetos sobre temas de Horacio”, “Alto es el Sur”, “Soluna” y “Bolívar”, “La audiencia de los confines” y “Week-end en Guatemala”, “Los ojos de los enterrados” y “Poesía precolombina”, “El Alhajadito”, “Mulata de tal”, “Rumania, su nueva imagen”, “Clarivigilia primaveral”, “El espejo de Lida Sal”, “Maladrón”, “Tres de cuatro soles”, y “Viernes de Dolores”.*

Miguel Ángel Asturias ofrece una obra literaria variada, dentro de ella la creación poética ha sido permanente. A través de los años Miguel Ángel Asturias mantuvo en sus textos poéticos dos tipos de producción, desde un punto de vista estilístico, donde la lengua asoma clara, las imágenes fáciles de comprender, y el vocabulario sencillo; y una tendencia estilística claramente barroca, que llega a su máxima manifestación con el poema Tecún Umán, Raúl Leiva²¹, en su artículo La poesía de Miguel Ángel Asturias, encuentra en Tecún Umán el barroquismo misterioso y sagrado de los Mayas antiguos.

²¹ Revista Iberoamericana, No. 67 (enero-abril 1969), Raúl Leiva, La poesía de Miguel Ángel Asturias



TECÚN-UMÁN

Tecún-Umán, el de las torres verdes,
el de las altas torres verdes, verdes,
el de las torres verdes, verdes, verdes,
y en fila india indios, indios, indios
incontables como cien mil zompopos:
diez mil de flecha en pie de nube, mil
de honda en pie de chopo, siete mil
cerbateneros y mil filos de hacha
en cada cumbre ala de mariposa
caída en hormiguero de guerreros.

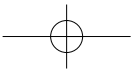
Tecún-Umán, el de las plumas verdes,
el de las largas plumas verdes, verdes,
el de las plumas verdes, verdes, verdes,
verdes, verdes, Quetzal de varios frentes
y movibles alas en la batalla,
en el aporreo de las mazorcas
de hombres de maíz que se desgranar
picoteados por pájaros de fuego,
en red de muerte entre las piedras sueltas.

Quetzalumán, el de las alas verdes
y larga cola verde, verde, verde,
verdes flechas verdes desde las torres
verdes, tatuado de tatuajes verdes.

Tecún-Umán, el de los atabales,
ruido tributario de la tempestad
en seco de los tamborones, cuero
de tamborón medio ternero, cuero
de tamborón que lleva cuero, cuero
adentro, cuero en medio, cuero afuera,
cuero de tamborón, bón, bón, borón, bón,
bón, bón, borón, bón, bón, bón, borón, bón,
bón, borón, bón, bón, bón, borón, bón, bón,
pepitoria de trueno que golpea
con pepitas gigantes en el hueso
del eco que desdobra el teponastle,
teponpón, teponpón, teponastle,
teponpón, teponpón, teponastle,
tepón, teponpón, tepón, teponpón,
teponpón, teponpón, teponpón...

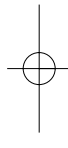
Quetzalumán, el de las tunas verdes,
el de las altas tunas verdes, verdes,
el de las tunas verdes, verdes, verdes.

Las astas de las lanzas con metales
preciosos de victoria de relámpago

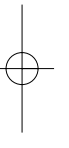


y los penachos despenicados
entre los estandartes de las tunas
y el desmoronamiento de la tierra
nublada y los lagos que apedrean
con el tún de sus tumbos sin espuma.
Tún, munición de guerra de Tecún
que llama, clama, junta, saca hombres
de la tierra para guerrear el baile
de la guerra que es el baile del tún.
Tún, tambor de guerra de Tecún,
ciego por dentro como el nido túnel
del colibrí gigante, del Quetzal,
el colibrí gigante de Tecún.

Quetzal, imán del sol, Tecún, imán
del tún, Quetzaltecún, sol y tún, tún-
bo del lago, tún-bo del monte, tún-
bo del verde, tún-bo del cielo, tún,
tún, tún, tún-bo del verde corazón
del tún, palpitación de la primavera,
en la primera primavera tún-bo
de flores que bañó la tierra viva.



¡Abuelo de ambidiestros! ¡Mano grande
para cubrirse el pecho con tlascalas
y españoles, fieras con cara humana!
¡Varón de Galibal y Señorío
de Quetzales en el patrimonio
testicular del cuenco de la honda,
y barba de pájaros goteantes
hasta la última generación
de jefes pintados con achiote rojo
y pelo de frijol enredador
en penachos de águilas cautivas!



¡Jefe de valentías y murallas
de tribus de piedra brava y clanes
de volcanes con brazos! Fuego y lava.
¿Quien se explica los volcanes sin brazos?
¡Raza de tempestad envuelta en plumas
de Quetzal, rojas, verdes, amarillas!
¡Quetzalumán, la serpiente coral
tiñe de miel de guerra el Sequijel
el desangrarse el Arbol del Augurio,
en el augurio de la sangre en lluvia,
a la altura de los cerros quetzales
y frente al Gavilán de Extremadura!

¡Tecún-Umán!
Silencio en rama...
Máscara de la noche agujereada...

Tortilla de ceniza y plumas muertas
en los agarraderos de la sombra,
más alla de la tiniebla, en la tiniebla
y bajo la tiniebla sin curación.

El Gavilán de Extremadura, uñas,
armadura y longinada lanza...
¿A quién llamar sin agua en las pupilas?
En las orejas de los caracoles sin viento
a quién llamar... a quién llamar...
¡Tecún-Umán! ¡Quetzalumán!

No se corta su aliento porque sigue en las llamas

Una ciudad en armas en su sangre
sigue, una ciudad con armadura
de campanas en lugar de tún, dueña
de semilla de libertad en alas
del colibrí gigante, del quetzal,
semilla dulce al perforar la lengua
en que ahora le llaman ¡Capitan!
¡Ya no es el tún! ¡Ya no es Tecún!
¡Ahora es el tán-tán de las campanas,
Capitán!

Miguel Ángel Asturias²²

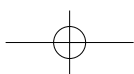
Glosario:²³

- Atabales:** Tambor pequeño o tamborín que suele tocarse en fiestas públicas
- Teponastle;** Instrumento musical indígena, parecido a un tambor pequeño.
- Astas:** palo de lanza o pica.
- Estandartes:** alzar o levantar. Bandera que se izaba al tope mayor del buque en que se embarcaba una persona real, o a un asta en el edificio en que se alojaba.
- Ambidiestros:** que usa igualmente la mano izquierda que la derecha.

La obra nos evoca a un mundo misterioso y sagrado de los mayas antiguos, la propia forma del poema contribuye a crear esa atmósfera de riqueza natural y placer de los sentidos. La aliteración, es decir la repetición de ciertos sonidos de la lengua en algunos versos y estrofas, produce efectos rítmicos y musicales, acordes con las ideas, emociones y sensaciones a que el poeta se refiere.

²² Página: Literatura Guatemalteca, Juan Carlos Escobedo, 1996-2006

²³ Diccionario de la Lengua Española, Real Academia Española, Vigésima segunda edición.



CLARIVIGILIA PRIMAVERAL

Corresponde a la sesión de GA 6.113 VISIÓN MÁGICA DE ASTURIAS

Programa televisivo NUEVOS RUMBOS DEL MODERNISMO

A partir de la generación de 1910 en las obras iniciales se nota el apego al modernismo dariano, se produce una creciente evolución, a través de la cual se van incorporando las innovaciones de la vanguardia y de la post vanguardia, al tiempo que se va definiendo el estilo peculiar de poetas en cuya producción se acentúan notas de elevada calidad.

Miguel Ángel Asturias abarca diversos temas en su obras, como patrióticos, universales, cotidianos y de carácter íntimo.

En los temas patrióticos, en el tratamiento de lo guatemalteco a lo americano se aleja del tono íntimo e individual, para adquirir una dimensión colectiva, como exaltación, como revelación, para recoger la voz social, el sentir comunitario de dolor, alegría o rebelión, también para alabar la naturaleza americana.

En de esta categoría caben poemas de gran aliento, extensos, formulados en versos y estrofas amplias, de un estilo florecido de imágenes barrocas. Entre estos están: Canto a la Argentina, Bolívar, Credo, Tecún Umán y dentro de esta clasificación también Clarivigilia Primaveral, pese a que es una obra que rebasa a todo el resto de la poesía asturiana.

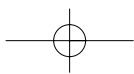
Autoquiromancia

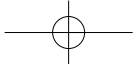
Leo en la palma de mi mano,
Patria, tu dulce geografía.
Sube la línea de mi vida
con trazo igual a tus volcanes
y luego baja como línea
de corazón hasta mis dedos.

Mis manos son tu superficie,
la estampa viva de tu tacto.
Mapa con montes, montes, montes,
los llamaré Cuchumatanes,
como esas cumbres que el zafiro
del Mar del Sur ve de turquesa.

El Tacaná, dedo gigante,
guarde la entrada del asombro
donde el maíz se vuelve grano
ya comestible para el hombre,
cereal humano de tu carne.

El monte claro de la luna
es en tu mano lago abuelo
con doce templos a la orilla.
De allí partió tu pueblo niño



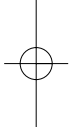


-modela, pinta, esculpe, teje-
a la conquista de la aurora.

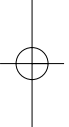
Polvo de luz en la tiniebla,
línea del sol en la canora
carne del cuenco de mi mano,
caracol hondo en que palpitan
atlantes ríos acolchados
y otros más rápidos, suicidas.
Oigo pegando mis oídos
al mapa vivo de tu suelo
que llevo aquí, aquí en las manos,
repicar todas tus campanas,
parpadear todas tus estrellas.

Al desposarme con mi tierra
haced, amigos, mi sortija
con la luciérnaga más sola.
La inmensa noche de mi muerte
duerma mi sien sobre mi mano
con la luciérnaga más sola.

CREDO

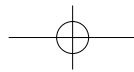


Credo en la Libertad, Madre de América
creadora de mares dulces en la tierra,
y en Bolívar, su hijo, Señor Nuestro
que nació en Venezuela, padeció
bajo el poder español, fue combatido,
sintióse muerto sobre el Chimborazo,
resucitó a la voz de Colombia,
tocó al Eterno con sus manos
y está parado junto a Dios!



¡No nos juzgues, Bolívar, antes del día último,
porque creemos en la comunión de los hombres
que comulgan con el pueblo, sólo el pueblo
hace libres a los hombres, proclamamos
guerra a muerte y sin perdón a los tiranos
creemos en la resurrección de los héroes
y en la vida perdurable de los que como Tú,
Libertador, no mueren, cierran los ojos y se quedan velando.

Miguel Ángel Asturias
Buenos Aires, 1954



EL SUSPIRO: ÍNTIMO AMIGO DEL ENSUEÑO, ULISES

Corresponde a la sesión de GA 6.114 PIROTECNIA DE METAFORAS

Los temas universales, Miguel Ángel Asturias, trata de manera predominante temas cuya validez resulta común a la especie humana: el amor, el dolor, la tristeza, la muerte. A veces aparecen entremezclados con otros de carácter patriótico o se sustentan en motivos hispanoamericano o guatemaltecos.

Entre esta categoría están los poemas como Teseo o Ulises, La Oración al arcángel de mi nombre, Mujer del paraíso, Nombre custodio, Túnel y las Letanías del desterrado.

Ulises

Intimo amigo del ensueño, Ulises
volvía a su destino de neblina,
un como regresar de otros países
a su país. Por ser de sal marina.

Su corazón surcó la mar meñique
y el gran mar del olvido por afán,
calafateando amores en el dique
de la sed que traía. Sed, imán.

Aguja de marear entre quimeras
y Sirenas, la ruta presentida
por la carne y el alma ya extranjeras.
Su esposa lo esperaba y son felices
en la leyenda, pero no en la vida,
porque volvió sin regresar Ulises.²⁴

Miguel Ángel Asturias

IMÁGENES POÉTICAS²⁵

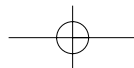
Corresponde a la sesión de GA 6.115 EL LENGUAJE DE LOS SENTIDOS

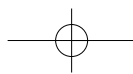
Temas cotidianos, al igual que muchos poetas, Miguel Ángel Asturias rescata para su poesía las cosas simples, propias del quehacer cotidiano como: Soneto de la pompa de jabón, Anunciación de la flor, Vida y pasión de la mariposa, Barrio, Girasol, Picaflor y Grillo-Lirio.

La poesía de lo cotidiano aparece desde los inicios de la obra de Asturias hasta los años cuarenta. A partir de 1945 su poesía parece preferir los temas sociales. No es, sino hasta ya en la etapa final de su vida, que el poeta retoma la preocupación por los objetos simples y cotidianos.

²⁴ Página de la Literatura Guatemalteca. 1996-2006 Juan Carlos Escobedo.

²⁵ Historia de la Literatura Guatemalteca, Francisco Albizurez Palma – Catalina Barrios y Barrios, Editorial Universitaria, Tomo 2, 1999





En *Sien de alondra*, Asturias formula poemas en donde se entrega a un libre juego de significante y significado, a un retorcimiento de conceptos, a una presentación de imágenes inusitadas y herméticas, como por ejemplo:

Picaflor

¡Picaflor, flor de pica, picaflor,
ilusión de una flor y de otra flor,
molinito de luz que muele miel
y en volando hacia atrás, pájaro-flor!

Girasol

¡Girasol, sol de gira, girasol,
ilusión de un sol y de otro sol
estrellita mar nacida flor,
alfiletero de la puerco espín.

Temas de carácter íntimo, a lo largo de toda la poesía asturiana aparecen una y otra vez los temas de índole íntima: la relación familiar, el amor filial, la mujer amada, la devoción religiosa, el cariño a la tierra nativa. Este tipo de poesía se da generalmente, en verso breve y en un estilo de gran sencillez.

Entre los poemas de carácter íntimo están: *Es el caso de hablar*, *Madre, te bendigo porque supiste hacer de tu hijo un hombre real y enteramente humano*, *Retratos de abuelos*, *Ronda de andares y antigua Guatemala y ángeles que la espían*.

Es el caso de hablar²⁶

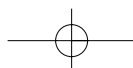
Madre, te bendigo porque supiste hacer
de tu hijo un hombre real y enteramente humano.
el triunfará en la vida. Se marcha y es el caso
de hablar de su regreso. Cuando veas volver,
en un día de fiesta, un viador que en la mano
luzca preciosas joyas y haga notorios paso
y ademán -¿insolencia, dinero o buena suerte?-,
no salgas a su encuentro, puede no ser tu hijo.

Madre, si mirando el camino se acongoja tu alma
y tras la tapia asoma entonces un caminante
que trae gran renombre, espada poderosa,
ceñidas armaduras, en la frente la palma
de la victoria, y gesto de sigamos adelante,
por mucho que eso valga vale muy poca cosa
el poder de la espada, el oro y el renombre;
no salgas a su encuentro, puede no ser tu hijo.

Madre, si aspirando el aroma de una flor
en un día de otoño gris y meditabundo
oyes que alguien te llama y te dice: ¡Señora,
allá por el camino viene un granseñor
del brazo de su amada, conoce todo el mundo,
en la pupila clara trae la mar que añora
y en su copa de mieles un sabor de aventura!;
no salgas a su encuentro, puede no ser tu hijo.

Madre, si en el invierno, después de haber cenado,
estás junto al bracero pensando con desgano,
oídos a la lluvia que cae sobre el techo,

²⁶ Página de la Literatura Guatemalteca. 1996-2006 Juan Carlos Escobedo.



y en eso, puerta y viento... Es alguien que ha entrado
descubierta la frente y herramienta en la mano,
levántate a su encuentro porque tienes derecho
de abrazar a tu hijo, de quien hiciste un hombre
que vuelve de la vida con el jornal ganado.

RETRATO DE ABUELOS

Recuerdo que en los días rosados de mi infancia,
la abuela...(¿de quién son los abuelos?, ¿de los niños?),
solía por las noches, cuando la tibia instancia
parecía una caja de dulces de la luna,
contar historias viejas. Hoy ya no sé ninguna.

Abriendo lentamente los cofres de mi abuelo,
me daba a que besara la hoja de su espada.
Guardaba ha muchos años un relojón de plata,
una bandera blanca y azul color de cielo,
la estrella de una espuela y un lazo de corbata.

Conservo esos recuerdos que me legó de un hombre
y tengo en las reliquias de mis antepasados
la historia de mi casa, la gloria de mi nombre,
y guardo en esos cofres que siempre están abiertos
el retrato de bodas de mis abuelos muertos.

Miguel Ángel Asturias
(Guatemala-París. 1918-1928)

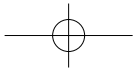
Frecuentemente los modernistas provocan imágenes sensoriales (visuales, del tacto, oído, gusto y olfato) para comunicar sus emociones como puede apreciarse en el siguiente análisis de los dos poemas anteriores:

Imagen	Sentidos que impresionan	Emociones que sugiere
Poema: <i>"Retrato de abuelos"</i> cuando la tibia instancia	tacto	Sentimiento, nostalgia
en los días rosados de mi infancia	vista	añoranza
Poema <i>"Es el caso de hablar"</i> aspirando el aroma de una flor	olfato	esperanza, añoranza
en su copa de mieles un sabor de aventura	tacto, vista	regocijo, vanidad

Se presenta otro poema del mismo autor en el que también se manifiesta el lenguaje de los sentidos:

Cerbatanero

Muchas veces volvió el Cerbatanero
con los ojos más hondos que el desvelo.
-Cerbatanero di ¿dónde está el cielo?
-Ya Dios se lo llevó...



-¿Entero?...

-Entero,

y fue mejor...

-¿Por qué, Cerbatanero?

-Porque después, se llevará el anhelo,
la tierra quedará para el guerrero
y el mar irá detrás llorando el duelo.

-Cuando el hombre se cansa de ser hombre,
(¿de qué flor no hay aroma en tu cansancio?)
Dios se lleva lo bueno de la tierra,
bajan arcones de color de nube
para el aljófaro, el rocío, el viento,
y el agua de los ríos, y en estuches
de fuentes irisadas van los sueños,
cabellos de mujer, senos nadando
y caritas de niños sonrosados.

-¿Se llevará a los niños?

-Se los lleva:

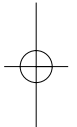
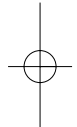
si los niños no ríen ni sonríen
de qué sirven los niños en la vida.

-Pero, Cerbatanero, ¿habrá cosechas?

-El campesino ya se siente falso,
trabaja humedecido de nostalgia.
Arar, sembrar, vivir para el guerrero.
Es mejor que se acaben las cosechas
que enantes eran fiestas, las vendimias
en que había la luz enamorada
del hombre en la dulzura de las vidas.
Cosechar ¿para qué?, si la matanza,
la ingratitud y la miseria es tanta,
como si fuera el triste resultado
de todas las industrias, tal industria.

La nupcia de los astros esta noche
sobre el dormido espacio de los seres.
Ciega y profunda oscuridad del suelo
sube a los pies. Adiós, Cerbatanero.

Miguel Ángel Asturias



LA ALEGORÍA

Corresponde a la sesión de GA6.116 PALABRAS QUE ILUSIONAN

La alegoría es considerada como una metáfora continuada compuesta de una cadena de palabras en sentido figurado o metáforas sobresalientes. El cuento de El velo de la reina Mab de Rubén Darío sirve de ejemplo para comprender mejor este recurso literario.

El velo de la reina Mab (Fragmento)

Por aquel tiempo, las hadas habían repartido sus dones a los mortales. A unos habían dado las varitas misteriosas que llenan de oro las pesadas cajas del comercio; a otros, unas espigas maravillosas que al desgranarlas colmaban las trojes de riqueza; a otros, unos cristales que hacían ver en el riñón de la madre tierra, oro y piedras preciosas; a quienes, cabelleras espesas y músculos de Goliat, y mazas enormes para machacar el hierro encendido, y a quienes, talones fuertes y piernas ágiles para montar en las rápidas caballerías que se beben el viento y que tienden las crines en la carrera.²⁹

ALEGORIA			
Metáforas continuadas	Interpretación de cada metáfora	Imagen	Interpretación de la alegoría
A unos había dado la varita que llenaban las pesadas cajas del comercio.	Los comerciantes	Vista y tacto. Ver y sentir las pesadas cajas.	Darío pretende señalar algunas de las actividades que desarrollan los hombres que viven en sociedad.
a otros, unas espigas maravillosas que al desgranarlas colmaban las trojes de riquezas.	Los agricultores	Vista y tacto. Ver la forma de las espigas y la cantidad de granos acumulados, así como sentir la forma de desgranar.	
unos cristales que hacían ver el riñón de la madre tierra, oro y piedras preciosas.	Los mineros	Vista y tacto. Ver la imagen de la tierra a través de los cristales y el color del oro y las piedras preciosas. También sentir la profundidad de la tierra.	

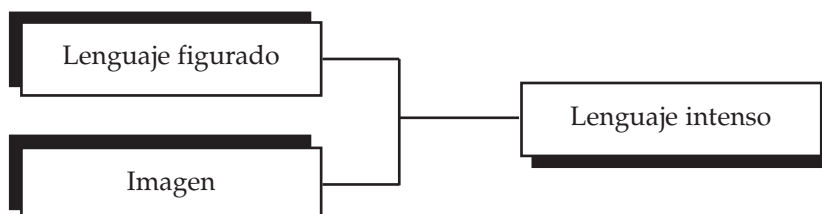
²⁹ Darío, Rubén, "El velo de la reina Mab", en *Azul...*, México, Porrúa, 1992, p. 31.

a quienes, cabe- lleras espesas y músculos de Go- liat, y mazas enormes para echar el hierro encendido.	Los industriales	Vista. Ver los mús- culos, las mazas y el hie- rro remite a una sen- sación de algo pesa- do.
a quienes, talo- nes fuertes y pier- nas ágiles para montar en las rá- pidas caballerías que se beben el viento y que tienden las cri- nes en la carrera.	Los mensajeros	Vista y tacto. Los ca- lificativos ágiles y rá- pidas: los sustantivos caballerías, viento, crines, y los verbos be- ben y tienden remi- ten a la idea de vuelo.

Al utilizar un lenguaje figurado en las metáforas existe la intención de dar otra imagen distinta a la que el hombre está acostumbrado a ver. El poeta utiliza este recurso con la finalidad de comunicar sentimientos personales que no se pueden transmitir a través de un lenguaje común. La emoción, propia del escritor hace que organice las palabras de una forma diferente para lograr mayor intensidad. Intensidad que es compartida por el lector en el momento que lee el texto.

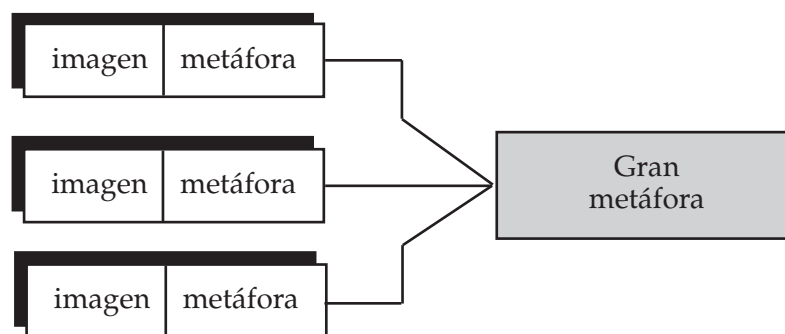
El lenguaje cotidiano permite expresar algunas ideas en forma sencilla como: algunos hombres tienen el mando o la habilidad para dirigir las actividades comerciales. Rubén Darío intensifica esta idea al decir “A unos había dado las varitas misteriosas que llenaban de oro las pesadas cajas del comercio”.

El poeta organiza las palabras de tal forma que crea imágenes sensibles que, al ser leídas, producen en la mente del lector imágenes intensas, diferentes a las observadas comúnmente.



La serie de metáforas que integran la alegoría se forman con una serie de imágenes que nos comunican sensaciones con mayor intensidad que la realidad misma. Las palabras transformadas en alegorías y revestidas de imágenes nos comunican el intenso mensaje de la poesía, el mensaje artístico de la palabra.

Crear alegorías para expresar sentimientos requiere de un proceso sencillo que inicia por dividir una gran idea en varias ideas escritas en un lenguaje común: cambiar después el lenguaje cotidiano por uno figurado que incluya imágenes que al leerlas estimulen los sentidos. Una alegoría no requiere de un gran número de metáforas para formarse, pero sí cada una deberá integrarse a las demás para constituir una gran metáfora.



VOCES EN ARMONIA

Corresponde a la sesión de GA 6.117 EMOCIONES REDOBLADAS

“La recitación coral motiva una búsqueda constante de nuevas formas de expresión artística: sonora, por medio de la voz; de mímica, mediante la plástica corporal (posturas, movimientos) y coreográfica, a través de los recursos teatrales y efectos especiales”.³⁰

Se presentan a continuación algunos fragmentos del poema de Ramón López Velarde, *Suave Patria* en el que el poeta canta a la provincia mexicana. Colores, texturas, olores, sabores, emociones, fluyen en todo el poema. Manifiesta un espíritu nacionalista en los detalles más simples de la vida cotidiana. Se le podría considerar como el primer cantor de la provincia mexicana.

³⁰ Morelos Fabela, Elia María, *Didáctica de la poesía coral*, Durango, 1986, p. 6.

Suave Patria
(Fragmentos)

- S. M. Yo que sólo canté de la exquisita
partitura del íntimo decoro,
- H alzo hoy la voz a la mitad del foro
a la manera del tenor que imita
la gutural modulación del *bajo*,
- T para cortar a la epopeya un gajo...
- S. H. Diré con una épica *sordina*:
- S. M. la patria es impecable y *diamantina*.
- T Suave Patria:
- M permite que te envuelva
en la más honda música de selva
con que me modelaste todo entero
- H al golpe *cadencioso* de las hachas,
entre risas y gritos de muchachas
y pájaros de oficio carpintero.
- T Patria:
- H tu superficie es el maíz,
tus minas el palacio del Rey de Oros,
- S. M. y tu cielo, las garzas en *desliz*
- S. H. y el relámpago verde de los loros.
- T Suave Patria:
- M tu casa todavía
es tan grande, que el tren va por la vía
como aguinaldo de juguetería.
- S. H. Y en el *barullo* de las estaciones,
con tu mirada de mestiza, pones
- S. M. la inmensidad sobre los corazones.
- T Suave Patria:

H en tu *tórrido* festín
 luces *policromías* de delfín,

M y con tu pelo rubio se desposa
 el alma, equilibrista *chuparro*sa,

H y a tus dos trenzas de tabaco, sabe

M ofrendar aguamiel toda mi *briosa*
 raza de bailadores de jarabe.

S. H. Tu barro suena a plata, y en tu puño
 su sonora miseria es alcancía;

S. M. y por las madrugadas del terruño,

T en calles como espejos, se vacía
 el santo olor de la panadería.

T Suave Patria:

S. M. te amo no cual *mito*,

S. H. sino por tu verdad de pan bendito,

M como a niña que asoma por la reja

H con la blusa corrida hasta la oreja

T y la falda bajada hasta el huesito.

T Patria,

 te doy de tu dicha la clave:

 sé siempre igual, fiel a tu espejo diario:

 cincuenta veces es igual el *Ave*

 taladrada en el hilo del rosario,

 y es más feliz que tú, Patria suave.³¹

³¹ López Velarde, Ramón, *Poesías completas*, México, Promexa, 1979, pp. 154-159.

Simbología

T	–	Todos
H	–	Hombres
M	–	Mujeres
S. H.	–	Solista Hombre
S. M.	–	Solista Mujer

GLOSARIO

partitura	Texto completo de una obra musical para varias voces o instrumentos.
bajo	La más grave o gruesa de las voces humanas.
sordina	Silenciosamente, sin estrépito y con disimulo.
diamantina	Dura, persistente, inquebrantable.
cadencioso	Serie de sonidos que se suceden de un modo regular.
desliz	Acción y efecto de resbalar.
barullo	Confusión, desorden, mezcla de cosas de varias clases.
tórrido	Muy ardiente o caluroso.
policromías	De varios colores.
chuparrosa	Colibrí, pájaro que se alimenta del néctar de las flores.
briosa	Que tiene fuerza, garbo, gallardía.
mito	Fábula, creación de la fantasía.

REVOLUCIÓN CULTURAL

Corresponde a la sesión de GA 7.133 EL ENSAYO

El siglo XX se presenta como un siglo en el que el hombre busca nuevos caminos. Los asombrosos adelantos de la ciencia y la técnica marcan un nuevo rumbo para la humanidad, sin embargo su progreso no ha alcanzado a todos los habitantes del planeta. Los problemas de convivencia humana no han sido resueltos: nuevos conflictos entre los países, aumento de la población, se ahondan las diferencias sociales, crecen las tensiones... La amenaza constante de una guerra nuclear está latente. El futuro se presenta incierto.

Panorama político

México, a partir del movimiento armado de 1910, vivió momentos difíciles. Entre los problemas que Madero tuvo que afrontar al asumir la presidencia estaban:

1. La explotación de los campesinos que trabajaban como peones y de los obreros que laboraban jornadas de doce horas en las fábricas.
2. La marcada influencia de los Estados Unidos en la política mexicana.
3. Los intereses de otras potencias extranjeras defendidos con celo en la época de Porfirio Díaz.

Madero es traicionado y Victoriano Huerta, al usurpar el poder, inicia otra etapa violenta que concluye con el triunfo constitucionalista y la aprobación de la Constitución de 1917 que establecía leyes más justas para los mexicanos, señaladas en sus artículos 3, 27 y 123.

Durante los gobiernos de Alvaro Obregón y Plutarco Elías Calles se logran avances en educación promovidos por José Vasconcelos.

En 1934, el general Lázaro Cárdenas es electo presidente y su gobierno reparte tierras y funda ejidos y bancos ejidales; las escuelas se multiplican sobre todo en las zonas rurales; la industria obtiene un gran impulso con la expropiación de la industria petrolera (1938). Cárdenas sentó un precedente en política internacional al otorgar asilo a los intelectuales españoles que huyeron de la dictadura franquista.

En 1940, con Manuel Avila Camacho, el país inició un proceso de industrialización favorecido por la Segunda Guerra Mundial.

A partir de Miguel Alemán la inversión extranjera dio al país la imagen de modernidad y progreso. Se intentaba seguir los lineamientos de la Revolución Mexicana para hacer llegar a las mayorías los beneficios resultantes de la lucha armada y que en esos momentos eran privilegio de una minoría surgida del movimiento revolucionario.

Panorama literario

Después de la Revolución, los escritores vuelven los ojos al pueblo y crean una gran cantidad de cuentos y novelas con temas de la Revolución. En ellos, los personajes centrales son personas del pueblo. Mariano Azuela escribe la primera novela de la Revolución: *Los de abajo*.

Los escritores retoman el estudio de los orígenes prehispánicos, con lo cual se pretende descubrir lo que es México. Se toma conciencia de los problemas

nacionales de todo tipo: políticos, económicos, científicos, sociales, etcétera, y se plantean soluciones. Una de las formas utilizadas para exponer estas cuestiones es el ensayo, variante del género didáctico en que el autor propone un enfoque original, presenta argumentos y datos para convencer al lector y emplea un lenguaje literario en el que destaca el uso de la ironía y el sentido figurado.

Entre esos escritores están Antonio Caso, Alfonso Reyes y José Vasconcelos, que pertenecieron al grupo del Ateneo de la Juventud (1906) y que realizan una revolución cultural cuyos objetivos son el cultivo de la filosofía, la práctica del trabajo intelectual y una actitud crítica ante los movimientos sociales. Los escritores de este grupo ateneísta formaron una generación de ensayistas, filósofos y humanistas autodidactas.

José Vasconcelos destacó como político, filósofo y escritor. Su ideología social está expresada en sus obras: *La raza cósmica* (1925), *Indología* (1927) y *Bolivarismo y monroísmo* (1935). En estas obras diserta sobre la futura grandeza de los pueblos hispánicos del continente. Sus memorias se integran en cuatro tomos: *Ulises criollo*, *La tormenta*, *El desastre* y *El proconsulado*.

Su labor al frente de la Secretaría de Educación Pública (1921-1924) fue intensa y creativa. Echó a andar programas y campañas de alfabetización, impulsó la publicación de obras clásicas, fundó bibliotecas y construyó escuelas.

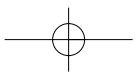
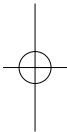
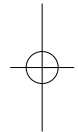
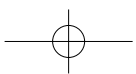
Antonio Caso fue el guía filosófico del Ateneo de la Juventud. Ocupó los más altos puestos en la Universidad Nacional: director, maestro y rector. Académico de la lengua y miembro fundador de El Colegio Nacional, su obra consta de ensayos filosóficos y antropológicos.

Entre otros ensayistas contemporáneos se puede citar a Xavier Villaurrutia, Octavio Paz, Carlos Fuentes, José Joaquín Blanco, Carlos Monsiváis, Gabriel Zaid.³²

³² Cf. Franco Bagnouls, Ma. de Lourdes, *Literatura hispanoamericana*, México, Limusa, 1989.

Cf. López Chávez *et al.*, *Lengua y literaturas hispánicas*, México, Alhambra, 1989.

Cf. Martínez, José Luis (comp.), *El ensayo mexicano moderno*, 2a. ed., México, FCE, 1971.



Capítulo 4

REFLEXIÓN SOBRE LA LENGUA (Continuación)

EL GERUNDIO

Corresponde a la sesión de GA 5.100 EL CUENTO DE NUNCA ACABAR

En el texto que se presenta a continuación las palabras destacadas son gerundios.

“Donis no volverá”. Se lo noté en los ojos. Estaba **esperando**... ¿Quieres hacerme creer que te mató el ahogo, Juan Preciado? Yo te encontré en la plaza, muy lejos de la casa de Donis, y junto a mí también él, **diciendo** que te estabas **haciendo** el muerto ...¹

El gerundio es una forma no personal del verbo, en él no se expresa la persona que realiza la acción, su terminación es **ando**, **iendo**.

La función principal del gerundio es adverbial, es decir modifica al verbo que acompaña.

Función		Ejemplos
A d v e r b i a l	Que indica acción durativa o matiz de continuidad, se encuentra después del verbo estar.	Pedro y Luis estaban cantando . Alma está trabajando en el teatro.
	La acción se realiza al mismo tiempo que el verbo principal.	Leía escuchando música de piano. Caminaba platicando con sus amigos.
	La acción es inmediatamente anterior a la del verbo principal.	Corriendo alcanzó al pequeño que caía.

¹ Rulfo, Juan, *Pedro Páramo*, FCE, México, 1955.

		Estando en la oficina tuvo que salir.
	Unido a ciertos verbos como ir, venir, andar.	Tú vas corriendo . Tú vienes corriendo . Tú andas corriendo .
A d j e t i v a	El gerundio se emplea como adjetivo en los verbos: hirviendo, ardiendo	Se derramó el agua hirviendo . La leña ardiendo perfuma la choza.

Recomendaciones para el uso correcto del gerundio.

- Emplear el gerundio lo más cerca posible del sujeto al que se refiere:
Ejemplo. Oí a los muchachos **cantando** (los muchachos eran quienes cantaban).

Oí **cantando** a los muchachos (Yo era quien cantaba).

- No abusar del uso de gerundios en la escritura de un texto, ya que hacerlo resta comprensión y elegancia a lo escrito. Ejemplo:

Le estoy **enviando** el pedido, **conteniendo** los diez paquetes de rollos que pidió. **Solicitando** firme usted al recibirlo.

Debe decir:

Le envió el pedido, que contiene los diez paquetes de rollos que pidió.
Le solicito firme usted al recibirlo.

Cuando no se tiene la seguridad de que el gerundio esté empleado correctamente es mejor evitarlo.

BAJO LAS ÓRDENES DE...

Corresponde a las sesiones de GA 5.102 y 6.119

Las oraciones subordinadas son las que dependen de una principal; éstas realizan diferentes funciones, una de ellas es la de modificar al sustantivo, a estas oraciones se les llama adjetivas. Se reconocen porque llevan en su estructura la conjunción o nexo **que**.

Ejemplo:

Los niños vieron a un hombre **que** tenía una gran estatura.

Oración principal: Los niños vieron a un hombre.

Oración subordinada adjetiva: **que** tenía una gran estatura.

En el ejemplo la oración subordinada está modificando al sustantivo *hombre* al cual le está atribuyendo la cualidad de ser alto.

Otros ejemplos serían:

Los niños ofrecieron una comida a un hombre **que tenía una gran estatura**.

En esta oración el verbo ofrecieron está modificado por el objeto directo **una comida** y el objeto indirecto **a un hombre**; a su vez, el objeto indirecto está modificado por la oración subordinada adjetiva **que tenía una gran estatura**.

Los niños fueron a la laguna, con un hombre **que tenía una gran estatura**.

En este ejemplo el verbo fueron está modificado por dos circunstanciales, de lugar: **a la laguna**, y por otro de compañía que es **con un hombre**, éste último está modificado por una oración subordinada adjetiva **que tenía una gran estatura**.

Las oraciones adjetivas pueden ser **explicativas** si añaden a la principal alguna información, si esta oración se elimina no pierde sentido. Se reconoce porque va entre comas.

Cuando se especifica el sentido de la oración, de qué o de quién se trata, las oraciones serán adjetivas **especificativas**.

Ejemplos:

Subordinada adjetiva explicativa	Subordinada adjetiva especificativa
Los ángeles, que salieron del paraíso, se transformaron en demonios.	Los ángeles que salieron del paraíso se transformaron en demonios.

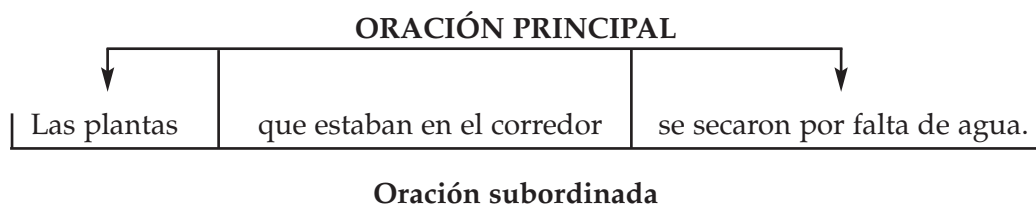
La diferencia entre las oraciones explicativas y las especificativas es que las explicativas van entre comas, se refieren a un todo, es decir todos los ángeles sin excepción se convirtieron en demonios. En cambio, las especificativas no llevan comas y se refieren solamente a los ángeles que **salieron del paraíso**, los que fueron transformados en demonios; los que no salieron, quedaron en su categoría de ángeles.

LA APOSICIÓN

Corresponde a la sesión de **GA 6.127 ACLARACIONES OPORTUNAS**

Se llama párrafo a cada una de las divisiones de un escrito, señaladas por una letra mayúscula al principio del renglón y punto y aparte al final del mismo.

Los párrafos en un texto permiten desarrollar de una manera completa la expresión de los pensamientos. Para lograrlo se debe cuidar que tengan unidad, coherencia y precisión, tanto dentro del párrafo, como entre un párrafo y otro. Uno de los recursos que se emplean para darle precisión a la formulación de la idea principal del párrafo y del texto son las oraciones subordinadas. Ejemplo:



En el ejemplo anterior se aclara cuáles fueron las plantas que se secaron: las que estaban en el corredor.

Las oraciones subordinadas son aquellas que funcionan como parte de otra oración principal y cuyo significado depende de ella. En la oración anterior, la oración principal es: **Las plantas se secaron por falta de agua**; la subordinada y que depende de ella, ya que por sí misma no tendría sentido completo, es: **que estaban en el corredor**.

Estas oraciones subordinadas desempeñan indistintamente funciones de sujeto, de objeto directo, de objeto indirecto o de circunstancial.

Otro recurso para lograr precisión en el párrafo consiste en el empleo de la *aposición*. Ejemplo:

Totonicapán	Ciudad Prócer	luchó por defenderla.
Núcleo del sujeto Sustantivo	Aposición	Predicado

La aposición es un modificador del sustantivo, que se escribe a continuación de él, después de una coma (,), sin preposición alguna, para designar la misma significación de ese sujeto pero con otra formulación.

Así, en el ejemplo anterior, el sujeto **Totonicapán** y la aposición **Ciudad prócer** repiten el mismo contenido como si fueran dos fotografías distintas del mismo objeto.

Chiquimula	La Perla de Oriente
Sujeto	Aposición

Guatemala	País de la eterna primavera
Sujeto	Aposición

Justo Rufino Barrios	El Reformador
Sujeto	Aposición

Muchas aposiciones son frases ya hechas que se usan de una manera común en el lenguaje.

Tanto el uso de la aposición como el de la subordinación pueden darle a la redacción de un párrafo una mayor precisión en la formulación de las ideas.

Ejemplo:

Guatemala, país de la eterna primavera, es un país con climas variados y agradable; tiene bellos paisajes, pero está muy contaminada.

La contaminación, que provocan los automóviles y las industrias, daña al medio ambiente y a los habitantes.

El texto anterior está formado por dos párrafos:

Primer párrafo:

Sustantivo núcleo del sujeto: Guatemala,

Aposición: país de la eterna primavera,

Predicado: es un país con climas variados y agradable.

Oraciones coordinadas:

1. Guatemala, país de la eterna primavera, es un país con climas variados y agradable;
2. tiene bellos paisajes,
3. pero está muy contaminada.

En la primera oración el sujeto incluye una *aposición* que destaca una característica importante de la ciudad de Guatemala y precisa que se trata de la del país y no de la ciudad.

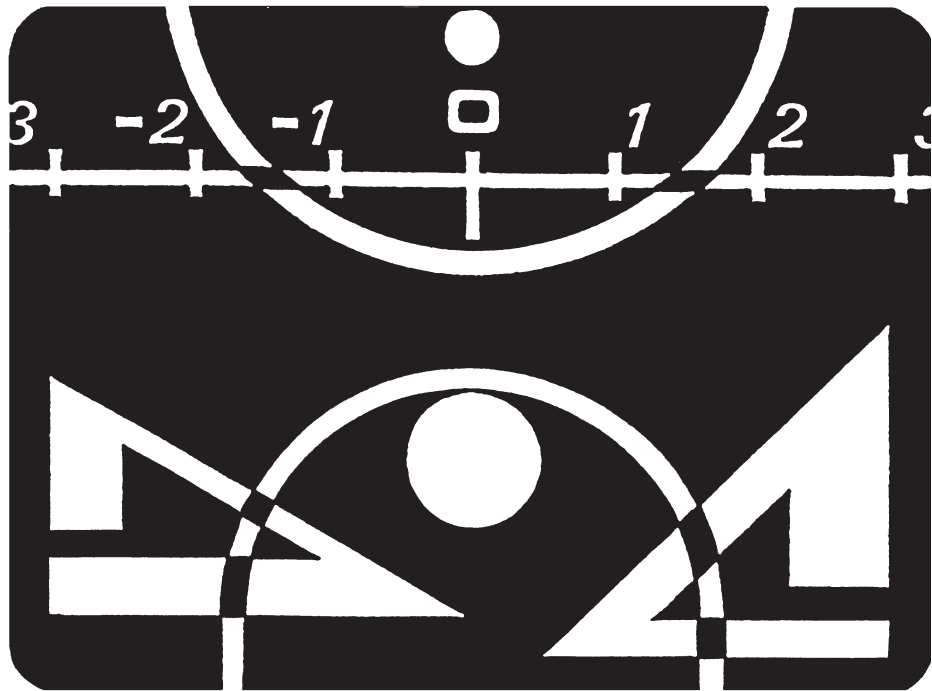
Segundo párrafo:

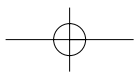
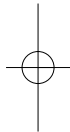
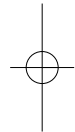
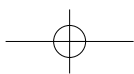
Oración principal: La contaminación daña al medio ambiente y a los habitantes.

Oración subordinada: que provocan los automóviles y la industria. Su núcleo es el sustantivo *contaminación*.

Como puede verse, el empleo de la aposición y de las oraciones subordinadas enriquece y hace más preciso el contenido de los párrafos que integran un texto.

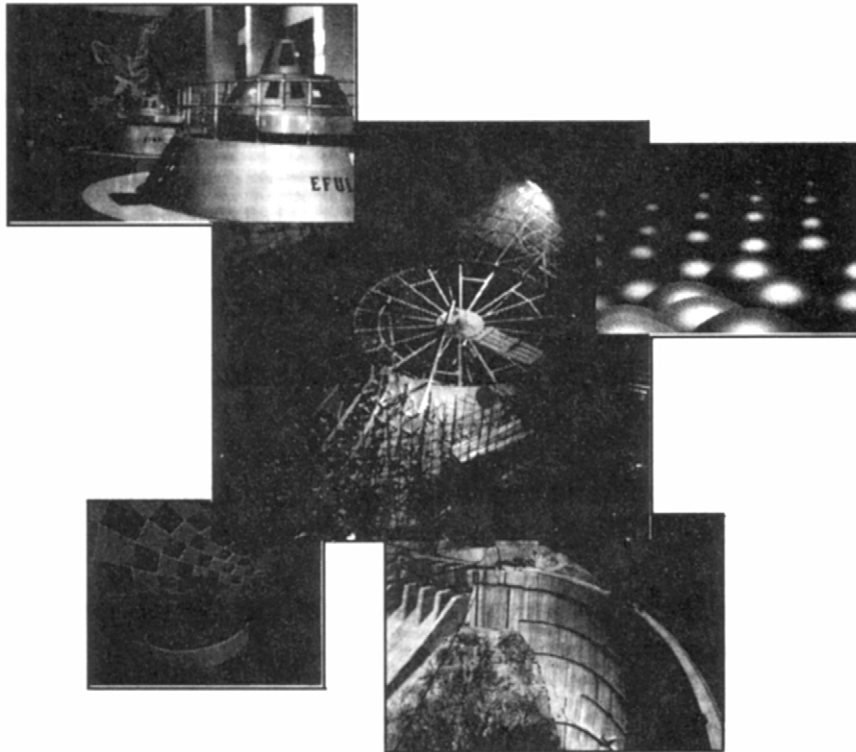
MATEMÁTICAS





Capítulo 5

PARALELOGRAMOS, TRIÁNGULOS Y CÍRCULO



En este capítulo se abordarán conceptos de mayor complejidad relativos a la geometría, cuya aplicación se cree inició con los egipcios y ha continuado hasta alcanzar, actualmente, grandes dimensiones en auxilio de disciplinas como la astronomía, la ingeniería, la arquitectura, etcétera.

Pero no sólo se puede hablar de la geometría por sí misma o como ciencia o conocimiento que apoya a otras ciencias, pues también en el arte pictórico y escénico pueden observarse fundamentos geométricos.

TRIÁNGULOS, PARALELOGRAMOS Y CÍRCULO

Corresponde a la sesión de GA 5.95 FIGURAS BASICAS

La naturaleza ha proporcionado al hombre casi todas las figuras geométricas. El hombre en su empeño por conocer las propiedades y características de éstas se vio en la necesidad de desarrollar la geometría; actualmente ésta juega un papel muy importante en todo lo que se relaciona con el diseño gráfico e industrial, con la arquitectura y con el arte.

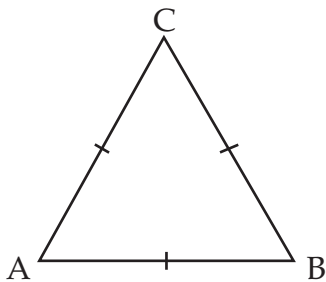
En este núcleo se van a estudiar las propiedades y criterios de congruencia de los triángulos, las propiedades de los paralelogramos, así como algunas características del círculo; para ello, es necesario tener en cuenta sus definiciones y clasificaciones.

Los triángulos, los paralelogramos y el círculo son polígonos. El círculo se define como “la porción de un plano limitado por una curva cerrada”.

Para conocer la clasificación de los triángulos es necesario partir de su definición:

Triángulo. Es todo polígono de tres lados. Los triángulos se clasifican según sus lados:

- a) Triángulos equiláteros: son aquellos que tienen sus tres lados congruentes, esto es, tienen la misma medida.



De la figura se observa que:

$$\overline{AB} \cong \overline{BC}$$

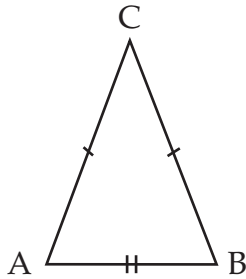
$$\overline{AC} \cong \overline{AB}$$

$$\overline{BC} \cong \overline{AC}$$

Recuérdese que la congruencia es la relación que existe entre figuras, segmentos o ángulos de igual forma y medida.

La manera de representarla es mediante el símbolo $\cong$.

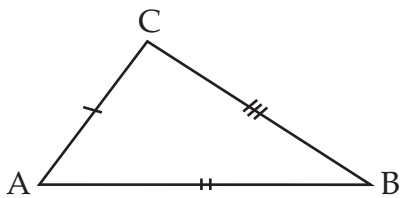
b) **Triángulo isósceles:** es el que tiene dos lados congruentes.



De la figura se observa que:

$$\overline{AC} \cong \overline{BC}$$

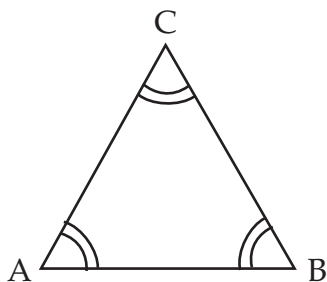
c) **Triángulo escaleno.** Es aquel que no tiene lados congruentes.



De la figura se observa que ningún lado es congruente con otro.

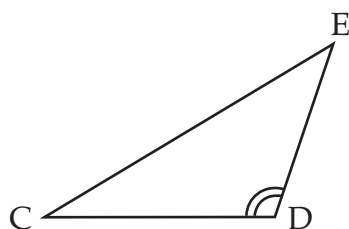
Otra clasificación de los triángulos es de acuerdo con la medida de sus ángulos interiores:

a) **Triángulo acutángulo.** Es aquel cuyos ángulos son agudos (menores de 90°).



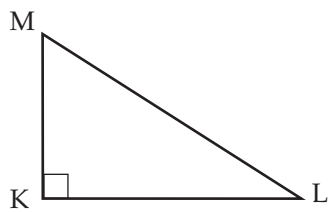
$\angle A$, $\angle B$ y $\angle C$ son menores de 90°

b) **Triángulo obtusángulo.** Es aquel que tiene un ángulo obtuso (mayor de 90° y menor de 180°).



$\angle D$ es obtuso

c) **Triángulo rectángulo.** Es el que tiene un ángulo recto (de ahí su nombre).



$\sphericalangle K$ es recto, mide 90°

Ahora se verán los paralelogramos; para ello, es necesario tener en cuenta que un paralelogramo es un cuadrilátero, y a su vez los cuadriláteros se clasifican según el paralelismo de sus lados, por lo que su definición es la siguiente:

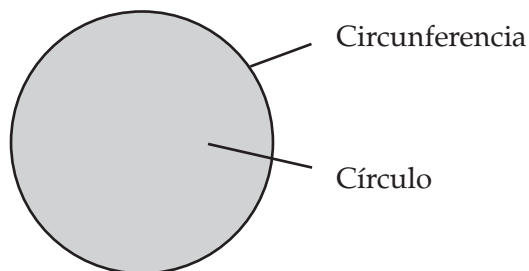
Paralelogramo. Es un cuadrilátero cuyos lados opuestos son paralelos.

La clasificación de los paralelogramos es la que se tiene a continuación:

	Romboide: los lados AD y BC son paralelos, así como CD y AB.
	Rectángulo: sus cuatro ángulos interiores son rectos, por lo tanto son congruentes.
	Cuadrado: sus lados son congruentes y paralelos y sus cuatro ángulos son rectos.
	Rombo: al igual que el cuadrado, tiene sus cuatro lados congruentes y paralelos, pero sus ángulos no son rectos.

Por último, en lo que se refiere al círculo, también es un polígono y su definición es:

Círculo. Es una figura plana limitada por una circunferencia.



De lo hasta aquí mostrado se puede afirmar que los triángulos se clasifican de acuerdo con sus lados y sus ángulos interiores. Los paralelogramos se clasifican según el paralelismo que tienen sus lados y en función de la medida de sus ángulos.

CONGRUENCIA DE TRIÁNGULOS LLL

Corresponde a la sesión de GA 5.96 ¡DESCUBRIENDO PROPIEDADES!

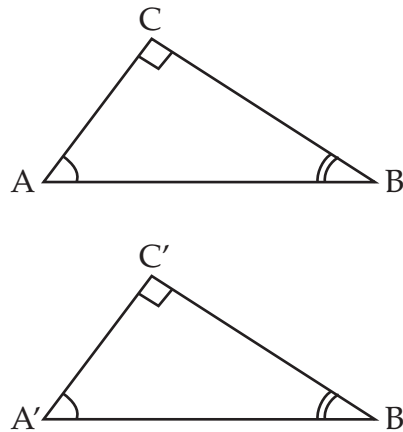
Al observar ciertas figuras se advierte que éstas quizá tengan la misma forma, pero no el mismo tamaño o medida, otras tal vez sean de la misma forma y el mismo tamaño, lo cual puede interpretarse de diferentes maneras. Al hacer referencia a figuras que tienen la misma forma y la misma medida se dice que son congruentes.

Existen tres formas de trazar un triángulo congruente con otro, o para determinar si dos triángulos son congruentes. A estas tres formas se les llama casos de congruencia de triángulos:

1. Si dos triángulos tienen sus tres lados congruentes, los dos triángulos son congruentes. Esto se representa como LLL.
2. Si dos triángulos tienen un ángulo y los dos lados que lo forman, son congruentes, los dos triángulos también lo son. Este segundo caso se representa como LAL.
3. Si dos triángulos tienen dos ángulos consecutivos congruentes y el lado adyacente a ellos también es congruente, los dos triángulos lo son. Este tercer caso de congruencia se representa como ALA.

A continuación se verá la congruencia de triángulos cuando sus tres lados son congruentes (LLL).

Obsérvese el siguiente ejemplo:



Al analizar los dos triángulos se puede ver que si se miden los lados del triángulo ABC y los del A'B'C', resultarán congruentes, lo cual se representa de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}\overline{AB} &\cong \overline{A'B'} \\ \overline{AC} &\cong \overline{A'C'} \\ \overline{BC} &\cong \overline{B'C'}\end{aligned}$$

Asimismo, se tiene que los ángulos A y A', B y B' así como C y C' son congruentes, lo cual se representa así:

$$\begin{aligned}\angle A &\cong \angle A' \\ \angle B &\cong \angle B' \\ \angle C &\cong \angle C'\end{aligned}$$

Debido a que los lados y ángulos interiores de estos triángulos son congruentes, se dice que el $\triangle ABC$ es congruente con el $\triangle A'B'C'$; lo cual se representa como:

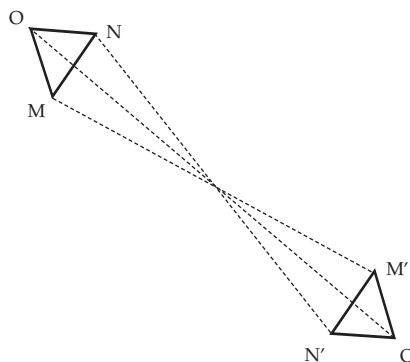
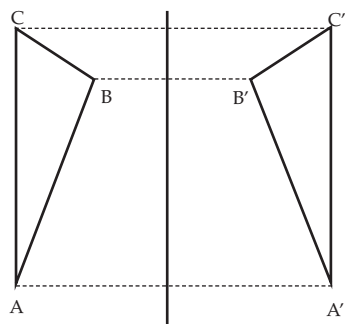
$$\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$$

Cuando se cumplen estas condiciones se dice que dos triángulos son congruentes, si tienen respectivamente congruentes sus lados y sus ángulos, ya que existe una correspondencia uno a uno entre sus lados y ángulos.

El trazo de un triángulo congruente con otro se puede obtener por diversas maneras, las cuales se muestran a continuación:

1 . Por medio de la simetría axial y central

Obsérvense las siguientes figuras:



De las figuras se deduce que:

- a) Los triángulos ABC y A'B'C' son congruentes por simetría axial, esto se expresa así:

$$\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$$

- b) Si se miden los lados de los triángulos se observará que tienen la misma medida.

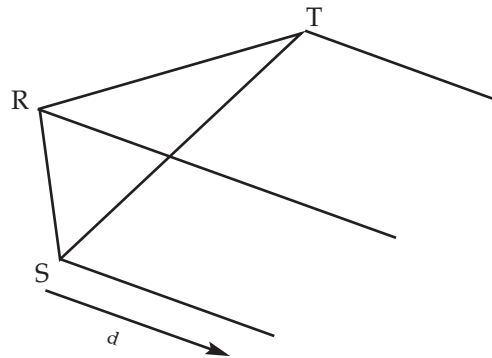
A este tipo de congruencia se le llama congruencia inversa, ya que para que ambos coincidan es necesario invertir uno de ellos.

- c) Los triángulos MNO y M'N'O' son congruentes por simetría central, esto se expresa así:

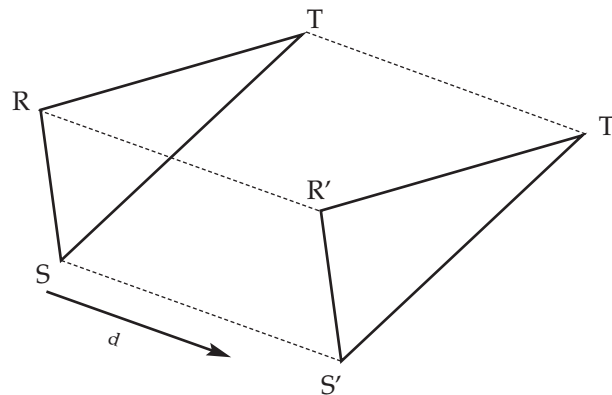
$$\triangle MNO \cong \triangle M'N'O'$$

2. Por medio de la traslación

Si se tiene el ΔRST y una directriz (d) cuya amplitud es de 4 cm, se trazan paralelas a la directriz a partir de cada vértice.



Después se miden los 4 cm a partir de cada vértice sobre las paralelas, obteniéndose los puntos R', S' y T'. Al unirlos dan origen al $\Delta R'S'T'$, que es congruente al original.



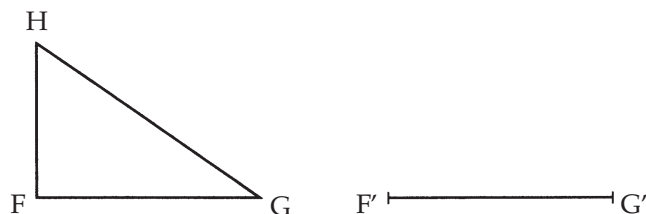
De las figuras se tiene que al medir los lados de los triángulos, éstos resultarán congruentes, con lo cual se tiene:

$$\Delta RST \cong \Delta R'S'T'$$

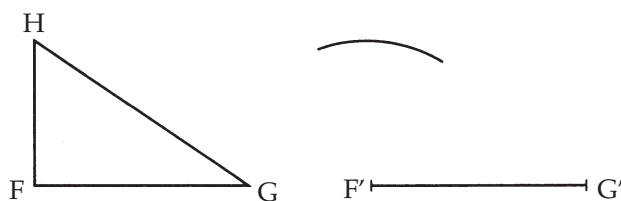
También se observa que los triángulos no quedan invertidos, esto es, si ambos se superponen, coinciden sin necesidad de efectuar la inversión de la figura.

3. Mediante trazos geométricos

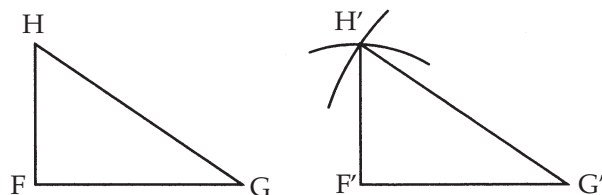
Para obtener un triángulo congruente con el $\triangle FGH$, se traza un segmento $F'G'$ congruente con $\overline{FG}$.



Se toma como centro en F' y con una abertura de compás congruente a $\overline{FH}$, se traza un arco.



Con centro en G' y con una abertura de compás congruente con $\overline{GH}$, se traza otro arco que interseque al primero, siendo este punto H' , el cual se une con los extremos del segmento $F'G'$.



Si se miden los lados de ambos triángulos, se observará que son congruentes; esto se expresa así:

$$\triangle FGH \cong \triangle F'G'H'$$

Cuando se obtienen triángulos congruentes por traslación o mediante trazos geométricos, al sobreponer los triángulos éstos coinciden sin necesidad de efectuar ningún giro; a este tipo de congruencia se le llama congruencia directa.

El criterio de congruencia de triángulos, cuando sus tres lados son congruentes (LLL), es el siguiente:

Si los tres lados de un triángulo son congruentes con los tres lados de otro triángulo, entonces los triángulos son congruentes.

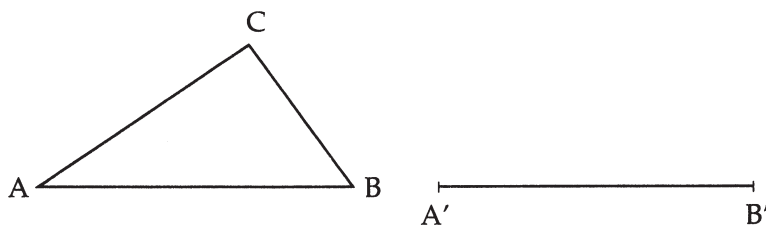
CONGRUENCIA DE TRIÁNGULOS LAL

Corresponde a la sesión de GA 5.97 ¡EL DOBLE DE UNO!

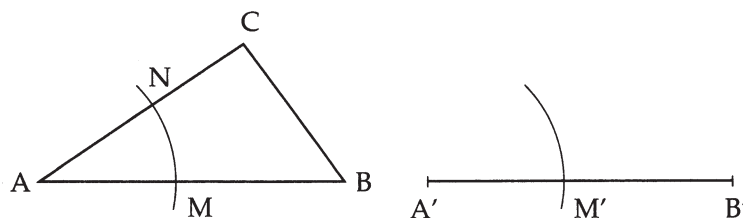
Otro criterio de congruencia que se presenta en los triángulos es cuando dos triángulos tienen congruentes dos lados y el ángulo comprendido entre ellos; esto se representa como LAL.

A continuación se muestra el procedimiento para la construcción de dos triángulos congruentes, de acuerdo con el criterio LAL.

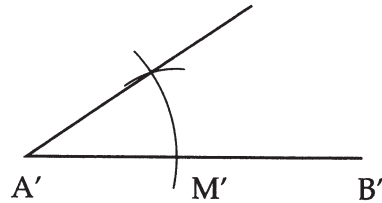
Si se tiene el triángulo ABC, para obtener otro congruente a él, se toma como referencia el ángulo A. Para ello se traza un segmento A'B' congruente al segmento AB.



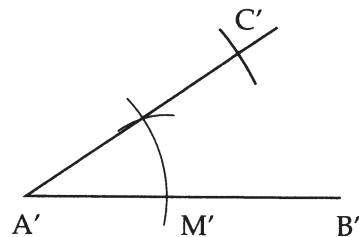
Con una abertura cualquiera del compás se trazan dos arcos haciendo centro en **A** y **A'** con lo que se obtienen los puntos **M**, **N** y **M'**.



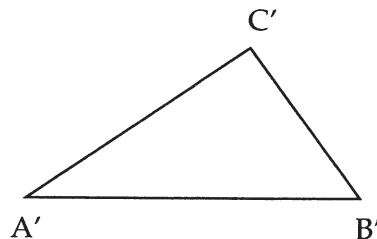
Con centro en M' y con una abertura de compás congruente con el arco MN , se traza otro arco que primero interseque al del $A'B'$ y después se une éste con el extremo A' .



Se hace centro en A' ; y con una abertura de compás congruente a $\overline{AC}$, se marca el punto C' .

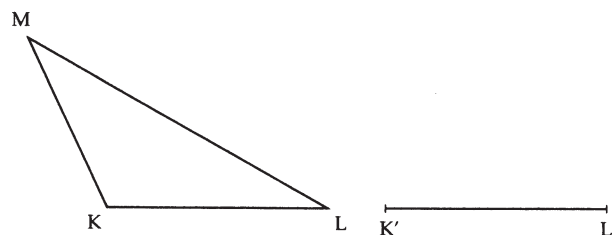


Se unen C' con B' para formar el $\triangle A'B'C'$, el cual resulta ser congruente con el $\triangle ABC$.

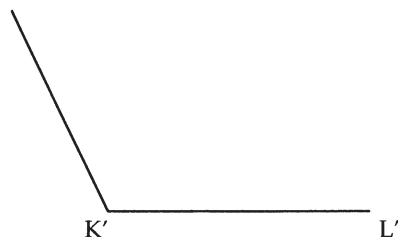


Otro procedimiento para trazar triángulos congruentes entre sí, de acuerdo con este tipo de congruencia, es el siguiente:

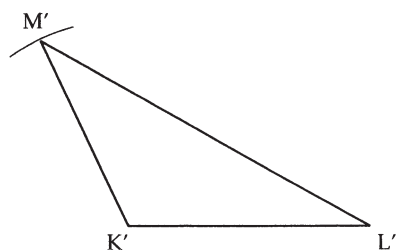
Dado el triángulo KLM , se traza un segmento $K'L'$ congruente al segmento KL .



Se mide con transportador el $\sphericalangle K$ y se traza el $\sphericalangle K'$.



Se hace centro en K' y con una abertura de compás congruente a $\overline{KM}$, se marca el punto M' . Después se unen los puntos L' y M' para formar el triángulo $K'L'M'$, que resulta congruente con el $\triangle KLM$.



Con base en estos dos procedimientos mostrados se tiene que dos triángulos son congruentes, si tienen congruentes un ángulo y los lados que forman dicho ángulo.

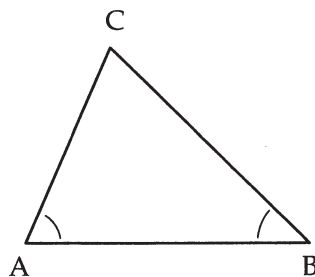
CONGRUENCIA DE TRIÁNGULOS ALA

Corresponde a la sesión de GA 5.98 SIEMPRE IGUALES

En los artículos anteriores se estudiaron dos casos de congruencia de triángulos; en ésta se analizará el tercero y último: cuando respectivamente tienen congruentes dos ángulos y el lado comprendido entre ellos (ALA).

Dado un triángulo ABC, constrúyase otro triángulo $A' B' C'$ tal que

$$\sphericalangle A \cong \sphericalangle A', \overline{AB} \cong \overline{A'B'} \text{ y } \sphericalangle B \cong \sphericalangle B'$$

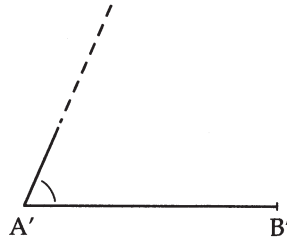


Procedimiento:

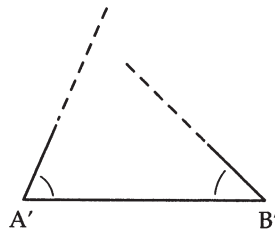
1. Se traza el segmento $\overline{A'B'}$ tal que $\overline{AB} \cong \overline{A'B'}$



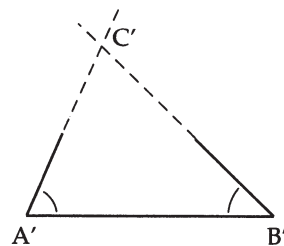
2. Se mide con el transportador $\sphericalangle A$ y se traza $\sphericalangle A'$ de modo que $\sphericalangle A \cong \sphericalangle A'$



3. Se mide $\sphericalangle B$ y se traza $\sphericalangle B'$ tal que $\sphericalangle B \cong \sphericalangle B'$



4. Se prolongan los rayos que parten de A' y B' hasta que se corten, ese punto de intersección representa a C' .



Así se obtiene el $\triangle A'B'C'$

Comparando los triángulos ABC y $A'B'C'$, se tiene que

$$\sphericalangle A \cong \sphericalangle A', \overline{AB} \cong \overline{A'B'}, \sphericalangle B \cong \sphericalangle B'$$

Al medir los lados y ángulos restantes se tiene que

$$\sphericalangle C \cong \sphericalangle C', \overline{AC} \cong \overline{A'C'} \text{ y } \overline{BC} \cong \overline{B'C'}$$

Por lo tanto, el $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$

Así se tiene que:

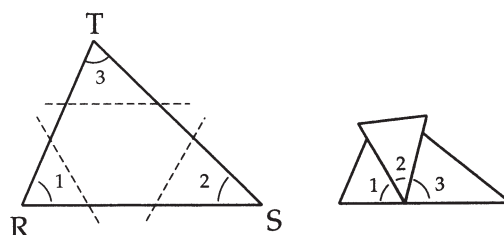
Dos triángulos son congruentes si tienen un lado congruente adyacente a dos ángulos congruentes.

PROPIEDADES DE LOS TRIÁNGULOS I

Corresponde a la sesión de GA 5.99 SUMAN LO MISMO

El triángulo es una figura geométrica muy común; además, es muy importante para el estudio de las matemáticas. Por ello requiere que se haga un exhaustivo análisis de sus características.

Se sabe que todo triángulo tiene tres ángulos internos, pero ¿cuánto suman las medidas de éstos? Si se recorta un triángulo en tres partes, de modo que cada una contenga un ángulo interno, y se suman haciendo coincidir los vértices, resulta la figura siguiente.



Nótese que al unir los tres ángulos, forman un ángulo colineal; es decir, un ángulo de 180° .

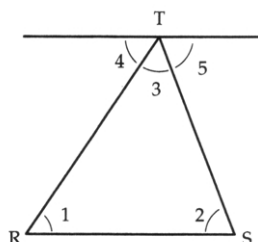
Por consiguiente, la suma de los ángulos internos del triángulo RST es 180° .

Ahora se plantea la siguiente interrogante, ¿se cumple esa condición en todo triángulo? Para contestarla, es necesario realizar una demostración que generalice esta propiedad.

Demostración para cualquier triángulo.

Se conoce que:
los ángulos 1, 2 y 3
son internos del
 ΔRST

Se desea demostrar que:
 $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$



Para esta demostración, se necesita trazar una paralela al lado RS que pase por el vértice **T**, con ello se forman los ángulos 4 y 5.

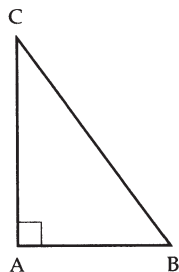
RAZONAMIENTO	
Afirmaciones	Razones
1. $\angle 4 + \angle 3 + \angle 5 = 180^\circ$	1. Porque forman un ángulo colineal o llano.
2. $\angle 1 = \angle 4$ y $\angle 2 = \angle 5$	2. Porque son ángulos alternos internos entre paralelas.
3. $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$	3. Al sustituir en la afirmación a $\angle 4$ y $\angle 5$ por sus equivalentes ($\angle 1$ y $\angle 3$).

Con esto queda demostrada la propiedad 1:

La suma de los ángulos internos de cualquier triángulo es igual a 180°

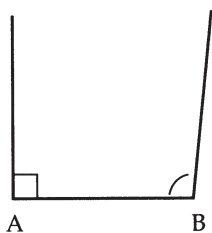
De la afirmación anterior se pueden inferir otras:

- a) Los ángulos agudos de un triángulo rectángulo suman 90° ; es decir, son complementarios.



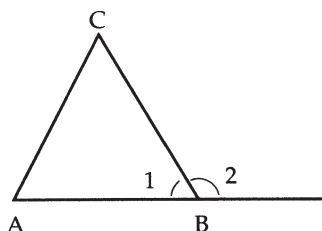
- $\angle A$ es recto $= 90^\circ$.
- $\angle B$ y $\angle C$ son agudos.
- $\angle B + \angle C = 90^\circ$.

- b) Un triángulo sólo puede tener un ángulo recto o un ángulo obtuso.



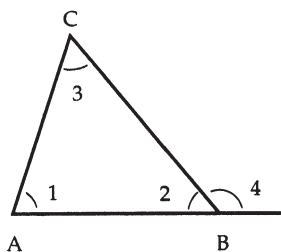
Los lados de los ángulos rectos u obtusos no se intersectan. Por tanto no se forma un triángulo.

- c) En un triángulo, un ángulo interno y su externo adyacente suman 180° ; es decir, son suplementarios.



- $\angle 1$ es interno del $\triangle ABC$.
- $\angle 2$ es externo adyacente de $\angle 1$.
- $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ$.

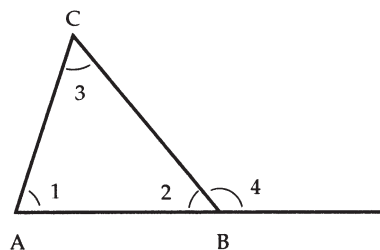
- d) Todo ángulo externo de un triángulo, es igual a la suma de los dos internos no adyacentes a él.



Los ángulos 1 y 3 son internos no adyacentes al ángulo externo 4.

$$\angle 4 = \angle 1 + \angle 3$$

e) En todo triángulo, cualquier ángulo externo es mayor que un ángulo interno no adyacente a él.



$\angle 1$ y $\angle 3$ son internos no adyacentes al ángulo externo 4.

$$\angle 4 > \angle 1$$

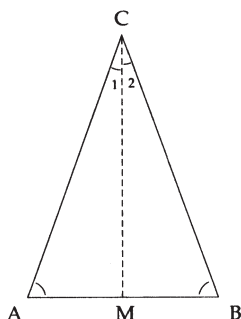
$$\angle 4 > \angle 3$$

PROPIEDADES DE LOS TRIÁNGULOS II

Corresponde a la sesión de GA 5.100 LOS GRANDES DE FRENTE

En el tema anterior se habló de las propiedades de los triángulos, considerando exclusivamente las medidas de los ángulos; ahora se analizarán otras propiedades tomando en cuenta ángulos y lados.

Si se tiene un triángulo isósceles, ¿los ángulos opuestos a lados congruentes serán iguales? Esta pregunta se contesta con la siguiente demostración.



Si $\overline{AC} \cong \overline{BC}$ en el triángulo isósceles ABC, entonces $\angle A = \angle B$.

Un trazo auxiliar es CM, la bisectriz del $\angle C$.

RAZONAMIENTO	
Afirmaciones	Razones
1. $\overline{AC} \cong \overline{BC}$	1. Es un dato que se conoce.
2. $\angle 1 = \angle 2$	2. La bisectriz $\overline{CM}$ divide a $\angle C$ en dos ángulos iguales.
3. $\overline{CM} \cong \overline{CM}$	3. Es lado común de los triángulos ACM y BCM.

$$4. \triangle ACM \cong \triangle BCM$$

4. Por el caso de congruencia LAL.

$$5. \sphericalangle A = \sphericalangle B$$

5. Por ser elementos homólogos de triángulos congruentes.

Con esto queda demostrado que si $\overline{AC}$ y $\overline{BC}$ son lados iguales del triángulo isósceles ABC, entonces sus ángulos opuestos **A** y **B** son también iguales.

Generalizando esta demostración se tiene:

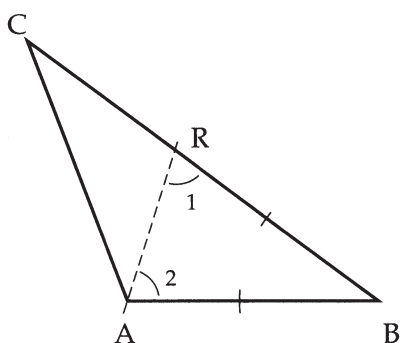
Propiedad 2

Los ángulos opuestos a los lados congruentes de un triángulo isósceles son iguales.

Propiedad 3

En un triángulo escaleno, al mayor lado se opone el mayor ángulo y, al lado menor el ángulo menor, ¿esto sucederá en todo triángulo escaleno?

Para generalizar esta propiedad, analícese lo siguiente:



Si $\overline{BC} > \overline{AB}$ en el $\triangle ABC$,
entonces $\sphericalangle BAC > \sphericalangle C$

Trazo auxiliar: se localiza el punto **R**, de tal manera que $\overline{AB} \cong \overline{BR}$ y luego se une con una recta el punto **A** con **R** para formar el triángulo isósceles ABR.

RAZONAMIENTO

Afirmaciones

1. $\overline{AB} \cong \overline{BR}$
2. $\sphericalangle 1 = \sphericalangle 2$
3. $\sphericalangle 1 > \sphericalangle C$
4. $\sphericalangle 2 > \sphericalangle C$
5. $\sphericalangle BAC > \sphericalangle 2$
6. $\sphericalangle BAC > \sphericalangle C$

Razones

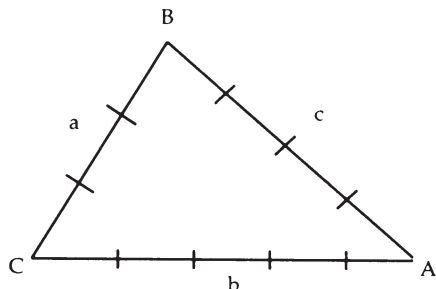
1. Son lados iguales del $\triangle ABR$ isósceles, como resultado del trazo auxiliar.
2. Por la propiedad 2.
3. $\sphericalangle 1$ es ángulo exterior y $\sphericalangle C$ es no adyacente a él en el $\triangle ARC$.
4. Al sustituir en la afirmación 3, $\sphericalangle 1$ por su equivalente ($\sphericalangle 2$).
5. Porque $\sphericalangle 2$ es una parte del $\sphericalangle BAC$.
6. Por aplicar la propiedad transitiva en 4 y 5.

Por lo tanto al lado mayor $\overline{BC}$ del $\triangle ABC$ se opone el ángulo mayor BAC , entonces:

Propiedad 3

En todo triángulo escaleno al mayor lado se opone el mayor ángulo.

Para deducir la **propiedad 4**, que muestra las relaciones entre los lados de cualquier triángulo, obsérvese las figuras siguientes.



$$a < b + c$$

$$3 < 5 + 4$$

$$b < c + a$$

$$5 < 4 + 3$$

$$c < b + a$$

$$4 < 5 + 3$$

$$a > b - c$$

$$3 > 5 - 4$$

$$b > c - a$$

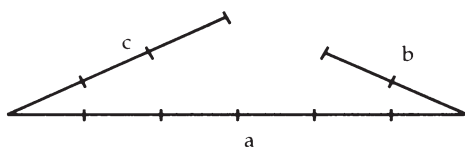
$$5 > 4 - 3$$

$$c > b - a$$

$$4 > 5 - 3$$

Analizando las relaciones escritas al lado derecho de la figura, se puede deducir que en el $\triangle ABC$, un lado es menor que la suma de los otros dos y mayor que su diferencia.

Un ejemplo que confirma esta propiedad es el siguiente.



$$a < b + c$$

$$6 < 2 + 3$$

$$6 < 5$$

Nótese que aquí no se cumple que un lado sea menor que la suma de los otros dos y entonces el triángulo no se podría construir. Por lo tanto, se demuestra la validez de la propiedad siguiente:

Propiedad 4

En todo triángulo se cumple que cualquier lado es menor que la suma de los otros dos y mayor que su diferencia.

TEOREMA DE PITÁGORAS

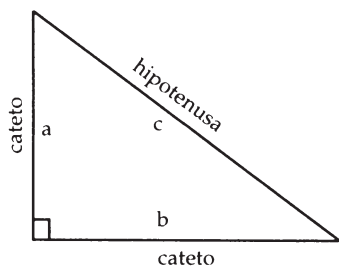
Corresponde a la sesión de GA 5.101 ¡EL ROMPECABEZAS DESTACADO!

Pitágoras fue un filósofo nacido en Samos hacia el siglo VI a.n.e., sus obras fueron fundamentales para las matemáticas, aunque también son muy importantes sus aportaciones en el campo de la filosofía. Autor de famosos legados, entre ellos el teorema que lleva su nombre.

El teorema de Pitágoras establece la relación que existe entre las medidas de los lados de los triángulos rectángulos.

El teorema dice:

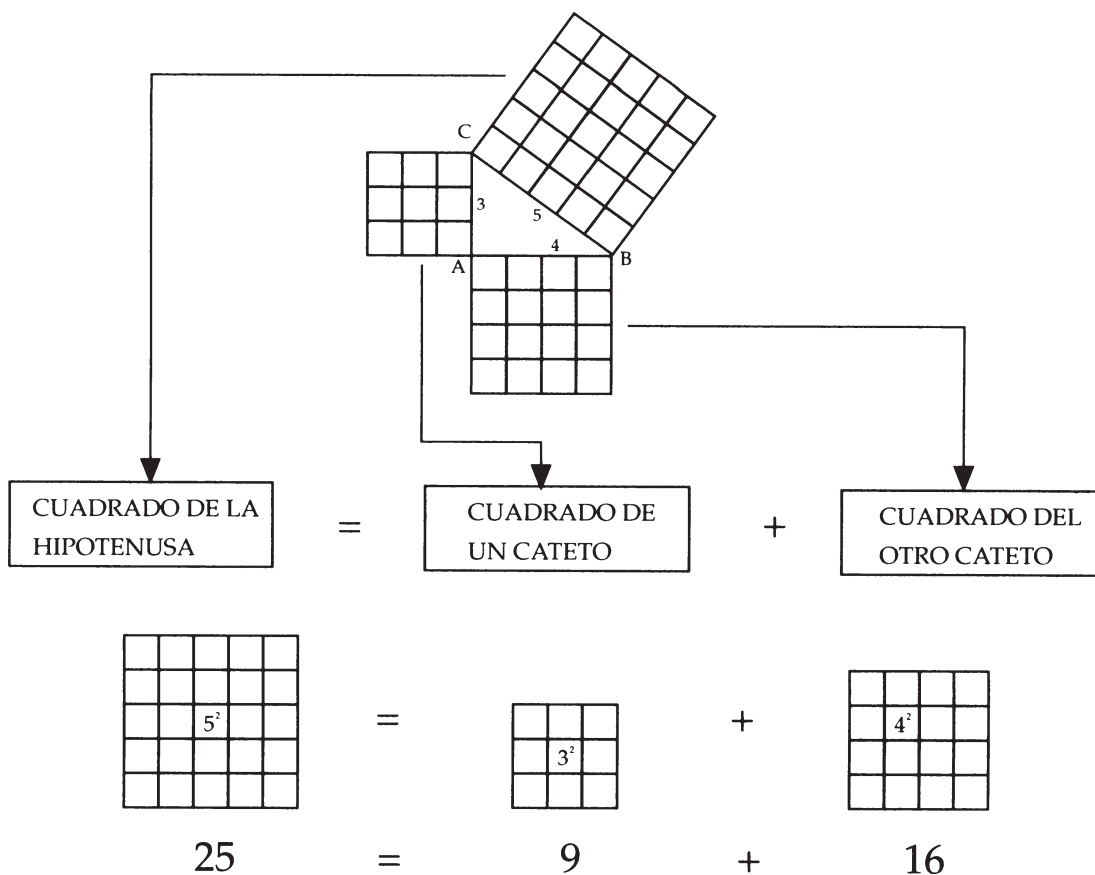
En todo triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.



$$c^2 = a^2 + b^2$$

Existen diferentes formas de comprobar este teorema; la más sencilla es por equivalencia de áreas.

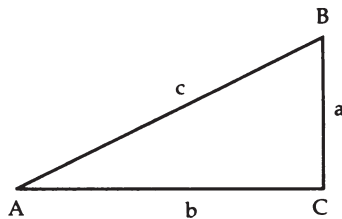
En el triángulo rectángulo ABC, cuyos lados miden 3, 4 y 5 unidades, se dibuja un cuadrado sobre cada uno de ellos.



Obsérvese que el cuadrado de la medida del lado mayor (hipotenusa) es equivalente a la suma de los cuadrados de las medidas de los lados menores (catetos).

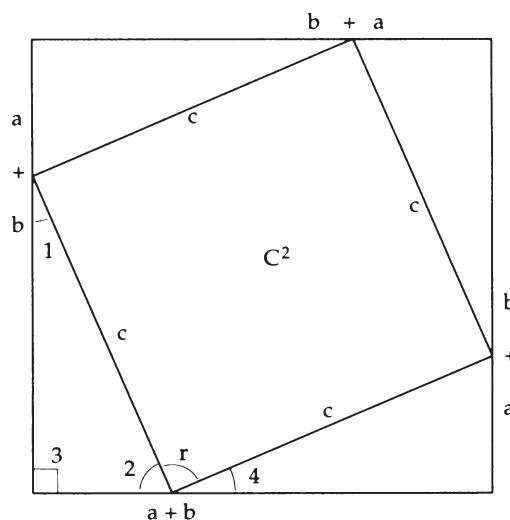
Otra forma de demostrar este teorema es utilizando los conocimientos adquiridos en temas anteriores.

Sea el triángulo rectángulo ABC con **a** y **b** catetos y **c** la hipotenusa.



Hay que demostrar que $a^2 + b^2 = c^2$

Se traza un cuadrado con una longitud **a + b** en cada uno de sus lados, y en su interior cuatro triángulos rectángulos congruentes cuyos catetos sean **a** y **b** y una hipotenusa de longitud **c**.



Los ángulos 1 y 2 suman 90° por ser ángulos agudos de un triángulo rectángulo: $\angle 1 + \angle 2 = 90^\circ$

Los ángulos 2, 4 y **r** suman 180° por formar un ángulo colineal o llano:
 $\angle 2 + \angle r + \angle 4 = 180^\circ$

Los ángulos 1 y 4 son iguales por ser homólogos:
 $\angle 1 = \angle 4$ y como $\angle 1 + \angle 2 = 90^\circ$, entonces $\angle 4 + \angle 2 = 90^\circ$, por lo tanto $\angle r = 90^\circ$.

Esto sucede con los cuatro ángulos del cuadrilátero, entonces es un cuadrado.

Dado que el todo es igual a la suma de sus partes, se tiene:

$$\underbrace{(a+b)^2}_{\text{Area del cuadrado con lado } a+b} = \underbrace{c^2}_{\text{Area del cuadrado con lado } c} + \underbrace{4 \left[\frac{ab}{2} \right]}_{\text{Area de los 4 triángulos}}$$

y como $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, entonces:

$$a^2 + 2ab + b^2 = c^2 + 4 \left[\frac{ab}{2} \right]$$

$$a^2 + 2ab + b^2 = c^2 + 2ab$$

Restando a ambos miembros $2ab$, se tiene:

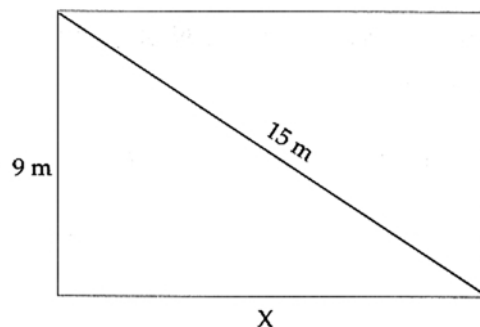
$$\begin{aligned} a^2 + 2ab - 2ab + b^2 &= c^2 + 2ab - 2ab \\ a^2 + b^2 &= c^2 \end{aligned}$$

que es lo que se quería demostrar.

Si en un triángulo rectángulo se sabe la medida de dos de sus lados, la medida del tercero se obtendrá al aplicar este teorema.

Por ejemplo:

La diagonal de un terreno rectangular mide 15 m y de ancho mide 9 m, ¿cuánto medirá el largo del terreno?



La diagonal divide al terreno en dos triángulos rectángulos congruentes. El teorema de Pitágoras permite calcular la medida del cateto desconocido.

hipotenusa: $c = 15 \text{ m}$

cateto: $a = 9 \text{ m}$

cateto: $b = x$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$9^2 + x^2 = 15^2$$

$$81 + x^2 = 225$$

$$81 - 81 + x^2 = 225 - 81$$

$$x^2 = 144$$

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{144}$$

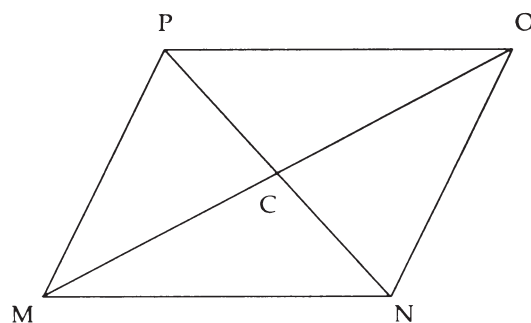
$$x = 12$$

Entonces, el largo del terreno es de 12 m.

PROPIEDADES DE LOS PARALELOGRAMOS

Corresponde a la sesión de GA 5.103 SIEMPRE PARALELOS

Recuérdese que un paralelogramo es un cuadrilátero con lados opuestos paralelos.

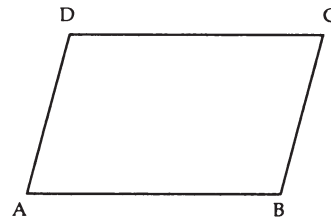


La figura anterior es un paralelogramo MNOP, con diagonales $\overline{MO}$ y $\overline{NP}$, las cuales se cortan en el punto **C**.

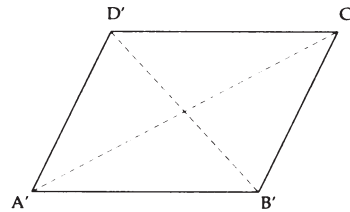
En esta ocasión se analizarán algunas de las propiedades más importantes de los paralelogramos.

Propiedad 1

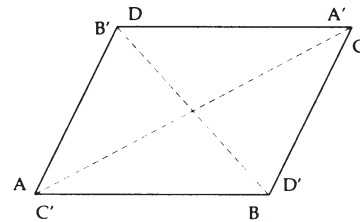
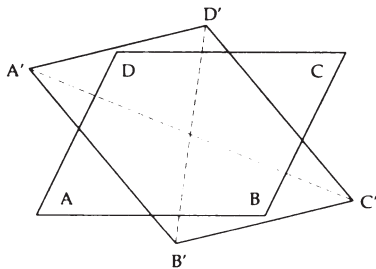
Se tiene el paralelogramo ABCD



También el paralelogramo A'B'C'D' que es congruente con la figura ABCD, sus diagonales son $\overline{A'C'}$ y $\overline{B'D'}$



Se superpone el paralelogramo A'B'C'D' sobre el paralelogramo ABCD y se aplica una rotación de 180° , considerando como centro de rotación el punto en donde se cortan las diagonales.



Obsérvese que en el primer paralelogramo, los lados $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$ son congruentes con los lados $\overline{C'D'}$ y $\overline{A'B'}$ del segundo; esto es:

$$\overline{AB} \cong \overline{C'D'}; \overline{CD} \cong \overline{A'B'}$$

Los lados $\overline{AD}$ y $\overline{BC}$, también son congruentes con $\overline{C'B'}$ y $\overline{D'A'}$

$$\overline{AD} = \overline{C'B'}; \overline{BC} = \overline{D'A'}$$

Nótese que $\overline{AB}$ es opuesto a $\overline{CD}$ y que $\overline{AD}$ es opuesto a $\overline{BC}$. Por lo tanto, se puede deducir que:

Los lados opuestos del paralelogramo son congruentes.

En la última figura se puede notar que:

$$\angle A \cong \angle C' \quad ; \quad \angle B \cong \angle D'$$

pero como

$$\angle C' \cong \angle C \quad ; \quad \angle D' \cong \angle D$$

entonces

$$\angle A \cong \angle C \quad ; \quad \angle B \cong \angle D$$

Nótese que $\angle A$ es opuesto a $\angle C$, y que $\angle B$ es opuesto a $\angle D$, entonces se puede afirmar que:

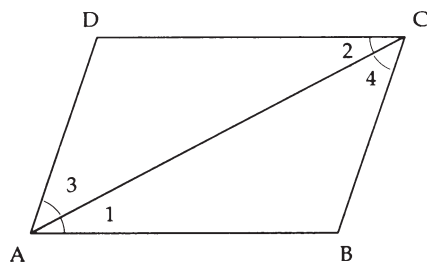
Los ángulos opuestos de un paralelogramo son congruentes.

Al combinar las dos afirmaciones anteriores se tiene:

Propiedad 1

Los lados y los ángulos opuestos de todo paralelogramo son congruentes entre sí.

Esta propiedad se puede demostrar de la siguiente manera:



Si AC es una diagonal del paralelogramo $ABCD$, entonces $\overline{AD} \cong \overline{BC}$, $\overline{AB} \cong \overline{DC}$, y $\angle B \cong \angle D$

RAZONAMIENTOS

Afirmaciones

1. $\angle 1 \cong \angle 2$
2. $\angle 3 \cong \angle 4$
3. $\overline{AC} \cong \overline{AC}$
4. $\triangle ABC \cong \triangle ADC$
5. $\overline{AD} \cong \overline{BC}$
 $\overline{AB} \cong \overline{DC}$
 $\angle B \cong \angle D$

Razones

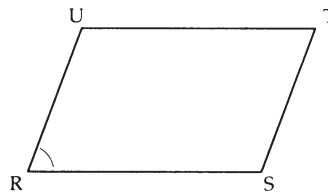
1. Por ser ángulos alternos internos entre paralelas.
2. Por la misma razón anterior.
3. Todo segmento es congruente a sí mismo.
4. Por el caso de congruencia de triángulos (ALA).
5. Por ser elementos homólogos de triángulos congruentes.

Así, queda demostrada la primera propiedad.

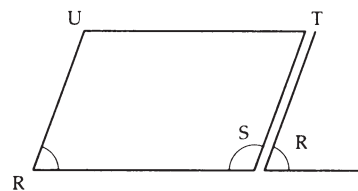
Propiedad 2

Para la demostración de esta propiedad, el siguiente ejemplo la describe:

Dado el paralelogramo RSTU, se dibuja en un papel transparente el ángulo **R**.



Se desliza dicho ángulo sobre el segmento RS, hasta que su vértice coincida con el del ángulo **S**.



Obsérvese que los ángulos consecutivos (o contiguos) **S** y **R** forman un ángulo colineal o llano.

O expresado de otra forma:

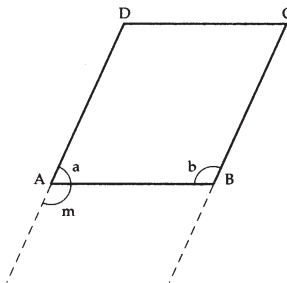
Propiedad 2

Los ángulos consecutivos de un paralelogramo son suplementarios; es decir, sus medidas suman 180° .

Demostración:

Si ABCD es un paralelogramo, entonces $\sphericalangle a + \sphericalangle b = 180^\circ$

Trazo auxiliar: prolongación de $\overline{DA}$ y $\overline{CB}$

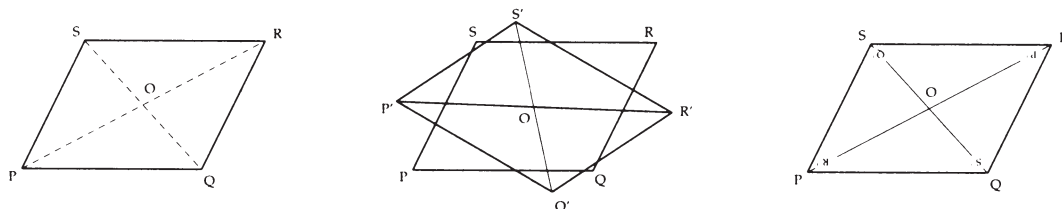


RAZONAMIENTO	
Afirmaciones	Razones
1. $\sphericalangle a + \sphericalangle m = 180^\circ$	1. Por formar un ángulo colineal o llano.
2. $\sphericalangle m = \sphericalangle b$	2. Por ser ángulos alternos internos entre paralelas.
3. $\sphericalangle a + \sphericalangle b = 180^\circ$	3. Al sustituir $\sphericalangle m$ en la afirmación 1 por su equivalente.

Que es precisamente lo que se quería demostrar.

Propiedad 3

Se vuelve a efectuar una rotación de 180° con dos paralelogramos congruentes, tomando como centro el punto **O** (donde se cruzan las diagonales).



Nótese que las diagonales de los paralelogramos PQRS y P'Q'R'S' se superponen. Por lo tanto:

$$\overline{PO} \cong \overline{OR'}, \overline{QO} \cong \overline{OS'}$$

pero como $\overline{OR'} \cong \overline{OR}$ y $\overline{OS'} \cong \overline{OS}$ entonces:

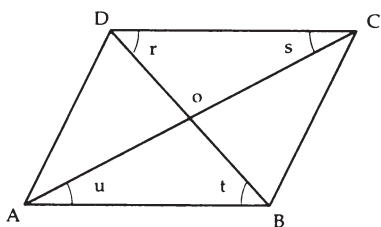
$$\overline{PO} \cong \overline{OR}, \overline{QO} \cong \overline{OS}$$

Por lo tanto, se tiene que:

Propiedad 3

En todo paralelogramo las diagonales se dividen mutuamente en partes iguales.

Esta propiedad también se puede demostrar con base en la congruencia de triángulos.



Si AC Y BD son diagonales del paralelogramo ABCD, entonces $\overline{AO} \cong \overline{OC}$ y $\overline{DO} \cong \overline{OB}$

RAZONAMIENTOS	
Afirmaciones	Razones
1. $\sphericalangle u = \sphericalangle s$	1. Por ser alternos internos entre paralelas.
2. $\overline{AB} \cong \overline{DC}$	2. Por ser lados opuestos de un paralelogramo.
3. $\sphericalangle t = \sphericalangle r$	3. Por ser alternos internos entre paralelas.
4. $\triangle AOB \cong \triangle DOC$	4. Por el caso de congruencia de triángulos (ALA).
5. $\overline{AO} \cong \overline{OC}$ $\overline{DO} \cong \overline{OB}$	5. Por ser elementos homólogos de triángulos congruentes.

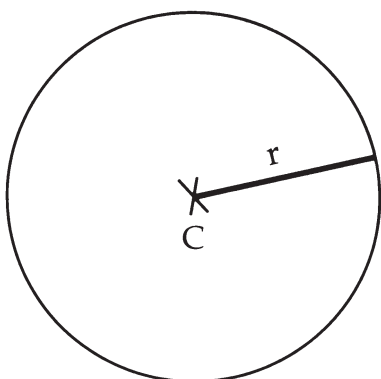
Que es precisamente lo que se quería demostrar.

RECTAS Y SEGMENTOS EN EL CÍRCULO

Corresponde a la sesión de GA 5.105 LÍNEAS EN UNA CURVA PERFECTA

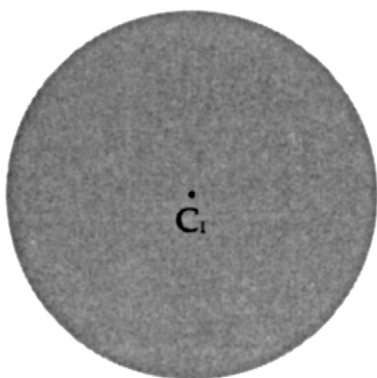
La utilización del círculo en la vida cotidiana tiene su origen en la antigüedad. A los babilonios se les atribuye la invención de la rueda y quizás debido a esto se dedicaron a estudiar las propiedades de la circunferencia.

Se llama circunferencia al conjunto de puntos que equidistan de otro punto llamado centro.



Sean el punto C y la distancia r , entonces los puntos que equidistan de C forman una línea que es la circunferencia.

El círculo es el conjunto de puntos limitados por la circunferencia.

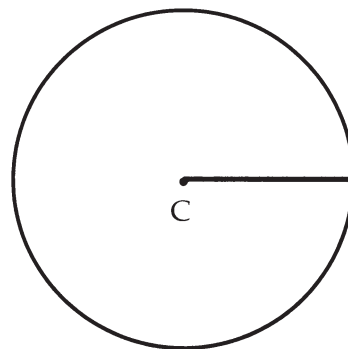


El círculo es el conjunto de puntos que integran la parte interior de la circunferencia; esto es, la parte que está sombreada en la figura.

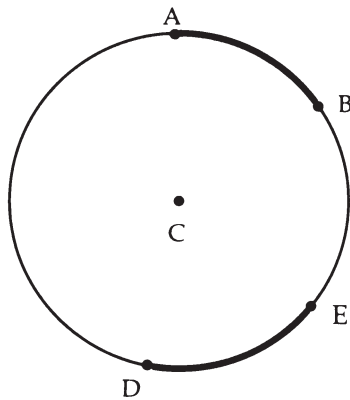
Para hacer referencia a un círculo se utiliza el símbolo $\odot$ o una letra C , por lo que se puede denotar a las figuras anteriores como C y C_1 .

El círculo tiene algunos segmentos o líneas importantes. Algunas de ellas son las siguientes:

1. **Radio.** Es el segmento de recta que une el centro con un punto de la circunferencia.



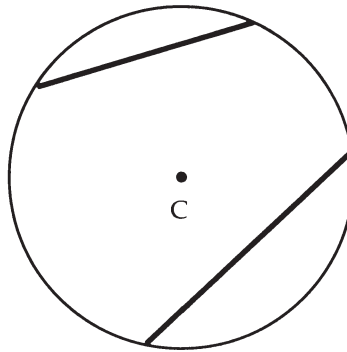
2. **Arco.** Es una parte de la circunferencia; se denota con sus dos puntos extremos y el símbolo.



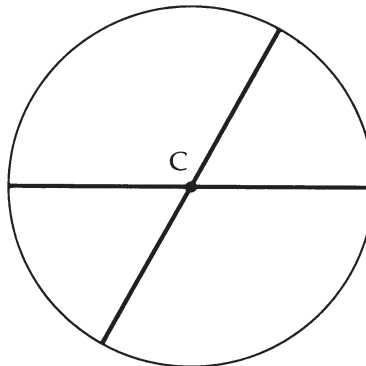
$\widehat{AB}$ se lee “arco a be”

$\widehat{DE}$ se lee “arco de e”

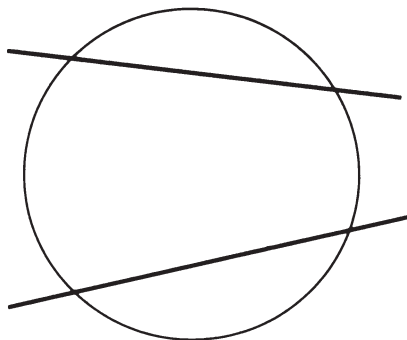
3. **Cuerda.** Es el segmento de recta que une dos puntos cualesquiera de la circunferencia.



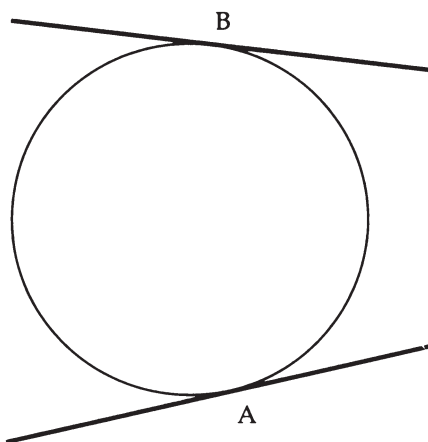
4. **Diámetro.** Es la cuerda que pasa por el centro del círculo. Dos radios son iguales a un diámetro.



5. **Secante.** Es cualquier recta que interseca a la circunferencia en dos de sus puntos.



6. **Tangente.** Es la recta que toca a la circunferencia en uno de sus puntos. Tal lugar geométrico recibe el nombre de punto de tangencia.



Las líneas del círculo guardan ciertas relaciones entre sí. Algunas de ellas se verán en temas posteriores.

PROPIEDAD DEL RADIO Y LA TANGENTE

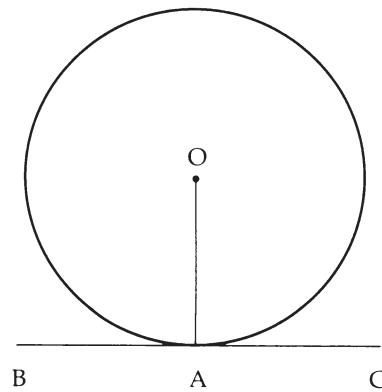
Corresponde a la sesión de GA 5.106 LUGAR COMÚN

Dos de las líneas del círculo que tienen una relación importante entre sí, son el **radio** y la **tangente**.

La **tangente** es la recta que toca a la circunferencia en uno de sus puntos y el **radio** es la línea que une cualquier punto de la circunferencia con el centro del

círculo. El punto en donde la tangente se une con la circunferencia recibe el nombre de **punto de tangencia**.

Si se traza un círculo cuyo centro sea **O**, su radio sea **OA** y su tangente **BC**, la cual interseca al círculo en el punto **A**, se tiene que:



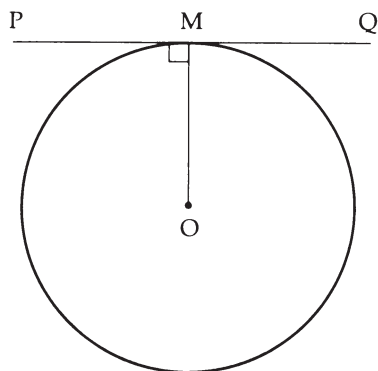
Se puede observar que el punto de tangencia **A** coincide con el extremo del radio **OA**. Para estas líneas se cumple la siguiente propiedad:

La tangente de una circunferencia es perpendicular al radio, si éste se traza desde el punto de tangencia.

Las rectas perpendiculares son aquellas que al cortarse entre sí forman cuatro ángulos de 90° . Observando el dibujo anterior se puede afirmar que:

$$\angle OAC = 90^\circ \text{ y } \angle OAB = 90^\circ$$

Si a un círculo se le traza un radio **OM** y sobre el punto **M** se traza una perpendicular al radio, se puede afirmar que la línea trazada es tangente al círculo en el punto **M** (punto de tangencia) gracias a la propiedad anterior.



Si $\overline{OM}$ es el radio y $\overline{PQ}$ es perpendicular al radio, entonces $\overline{PQ}$ es tangente del círculo, en donde **M** es su punto de tangencia.

De lo anterior se puede deducir que por el punto de tangencia se puede trazar sólo un radio.

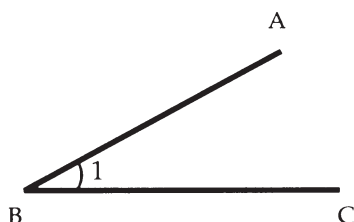
ÁNGULOS EN EL CÍRCULO

Corresponde a la sesión de GA 5.107 TODOS CON SU ARCO

Un ángulo es el conjunto de puntos comprendido entre dos líneas que se cortan en un punto, en donde las líneas son los lados del ángulo y el punto en que se cortan, el vértice. Un ángulo se denota con el símbolo $\sphericalangle$ y ...

1. Con la letra del vértice.
2. Con la letra o número que está dentro de los dos lados del ángulo.
3. Con tres letras, una para cada lado y otra para el vértice del ángulo, poniéndose la letra asignada al vértice entre las otras dos.

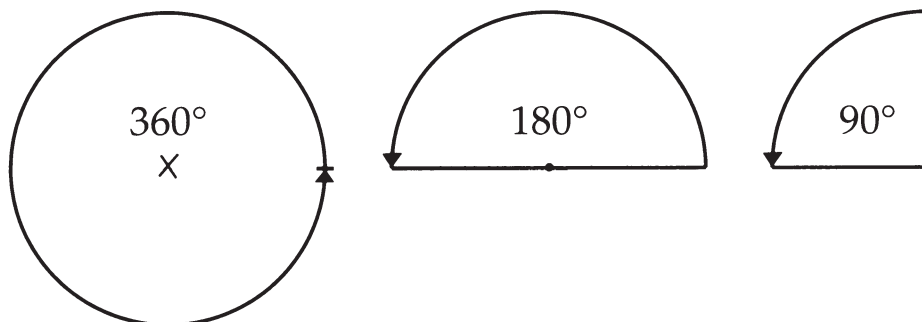
Ejemplo:



El ángulo se denota como:

$\sphericalangle B$
 $\sphericalangle 1$
 o $\sphericalangle ABC$

La cultura babilónica dividió la circunferencia en 360 partes iguales llamadas grados, medida que sigue siendo utilizada en la actualidad. Por lo tanto, la circunferencia es un arco que mide una vuelta completa y su valor es 360° , la mitad de la circunferencia mide 180° , la cuarta parte 90° , etcétera.

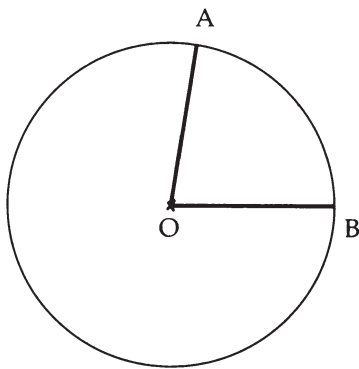


Dentro del círculo se forman diferentes ángulos, según sea la posición de sus lados.

Ángulo central: es el formado por dos radios del círculo. Su vértice es el centro del círculo.

La medida de un ángulo central es igual a la medida –en grados– del arco que comprenden sus lados.

Ejemplo:



Si $\widehat{AB} = 80^\circ$
entonces $\angle AOB = 80^\circ$

Por lo tanto, cualquier ángulo central AOB, mide lo mismo que la medida en grados del arco que lo subtiende:

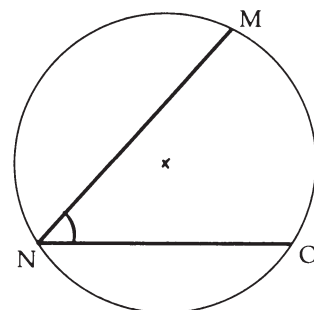
$$\angle AOB = \widehat{AB}$$

Ángulo inscrito: Es aquél cuyo vértice es un punto de la circunferencia y sus lados dos cuerdas.

Su medida es igual a la mitad de la medida (en grados) del arco que comprende sus lados.

Ejemplo:

Si $\widehat{MO} = 90^\circ$,
entonces $\angle MNO = 45^\circ$



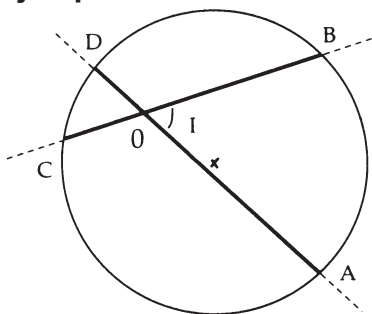
Por lo tanto, cualquier ángulo inscrito AOB mide la mitad de la medida en grados del arco correspondiente:

$$\angle AOB = \frac{1}{2} \widehat{AB}$$

Ángulo interior: Es aquél cuyo vértice se encuentra en el interior del círculo.

Su medida es la mitad de la suma de la medida (en grados) de los arcos comprendidos entre sus lados y sus prolongaciones.

Ejemplo:



Si $\widehat{AB} = 80^\circ$ y $\widehat{CD} = 30^\circ$, entonces

$$\angle 1 = \frac{80^\circ + 30^\circ}{2}$$

$$\angle 1 = 55^\circ$$

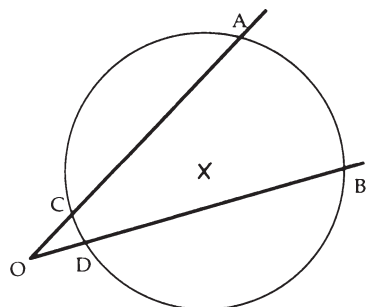
Se deduce que para cualquier ángulo interior AOB con prolongación en la circunferencia en C y D:

$$\angle AOB = \frac{\widehat{AB} + \widehat{CD}}{2}$$

Ángulo exterior: Es aquel ángulo cuyo vértice se encuentra en el exterior del círculo.

Su medida es igual a la mitad de la diferencia de las medidas (en grados) de los arcos que comprenden sus lados y sus prolongaciones.

Ejemplo:



Si $\widehat{AB} = 85^\circ$ y $\widehat{CD} = 25^\circ$, entonces

$$\angle AOB = \frac{\widehat{AB} - \widehat{CD}}{2}$$

$$\angle AOB = \frac{85^\circ - 25^\circ}{2}$$

$$\angle AOB = 30^\circ$$

CÍRCULO QUE PASA POR TRES PUNTOS

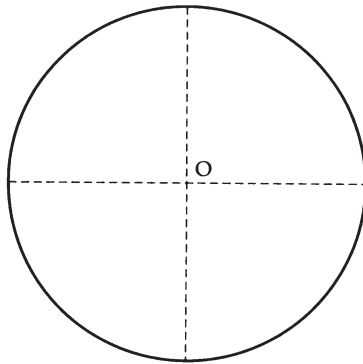
Corresponde a la sesión de GA 5.108 SIGUE LOS PUNTOS

Un círculo es una porción del plano limitado por una circunferencia.

En los artículos anteriores se estudiaron algunos segmentos, ángulos y rectas del círculo. En esta ocasión se realizará la construcción geométrica del círculo dados tres puntos.

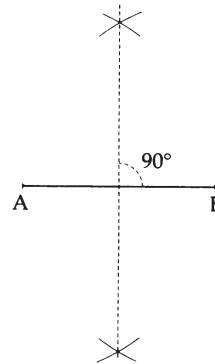
El trazo del círculo se consigue al “seguir los puntos” con una regla y un compás. Como se recordará, en el segundo curso se estudiaron las mediatrices, ahora, se le dará una aplicación, pero antes se revisarán los siguientes conceptos:

Circunferencia



Conjunto de puntos de un plano, que equidistan de otro, llamado centro (O).

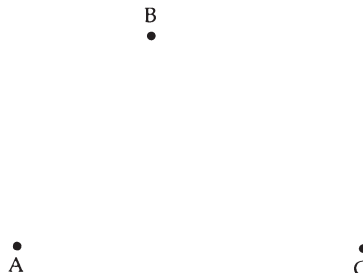
Mediatriz



Conjunto de puntos que equidistan de los extremos de un segmento dado (AB).

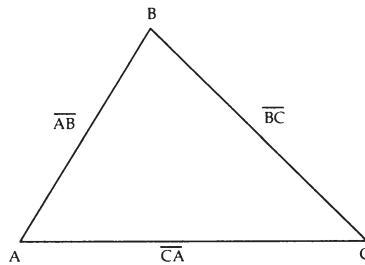
Ejemplo 1:

Considérense los puntos A, B y C, para construir un círculo que pase por esos tres puntos no alineados.

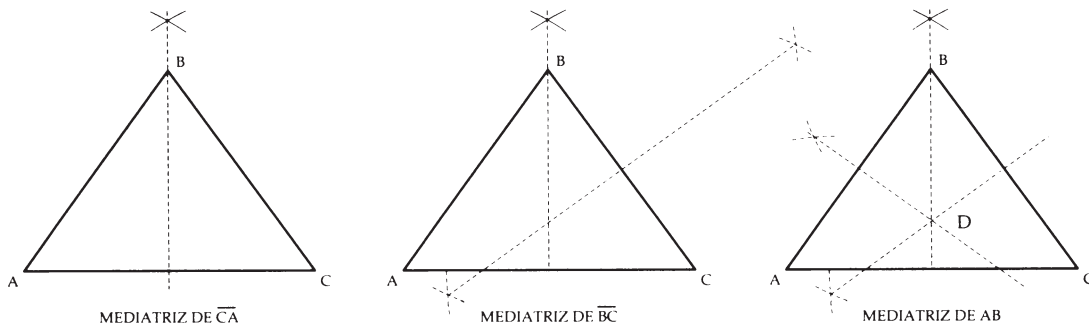


Se efectúa el siguiente procedimiento:

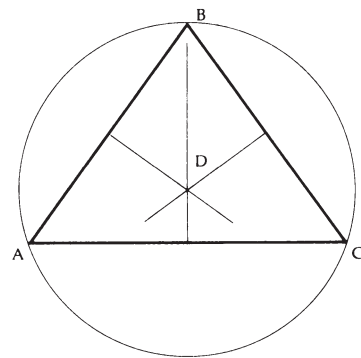
1. Trazar segmentos con la regla para unir los puntos **A**, **B** y **C** para formar el triángulo ABC.



2. Trazar las mediatrices de cada lado del triángulo ABC.



- a) Con el compás, haciendo centro primero en un extremo y luego en el otro de cada lado, se trazan con una misma abertura (mayor que la mitad del segmento) dos arcos que se corten entre sí, a uno y otro lado del segmento (como se ilustra).
 - b) Trazar la recta perpendicular al segmento, la cual es la mediatriz del segmento (como se ilustra).
3. El punto de intersección de las tres mediatrices (D), es el centro de la circunferencia, llamado también circuncentro.
 4. Con el compás se traza el círculo, tomando como centro el punto **D**, y dándole una abertura al compás igual a la distancia entre **D** y algún punto dado (A, B o C).

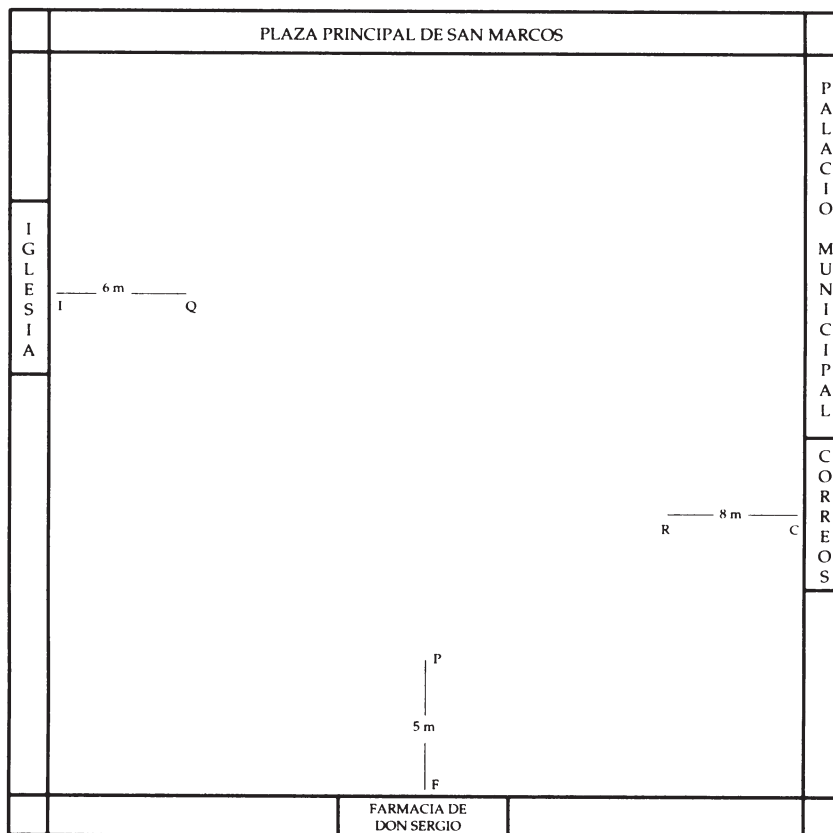


Ejemplo 2:

Se va a construir una jardinera circular en la plaza principal de San Marcos y como puntos de referencia se dan los siguientes:

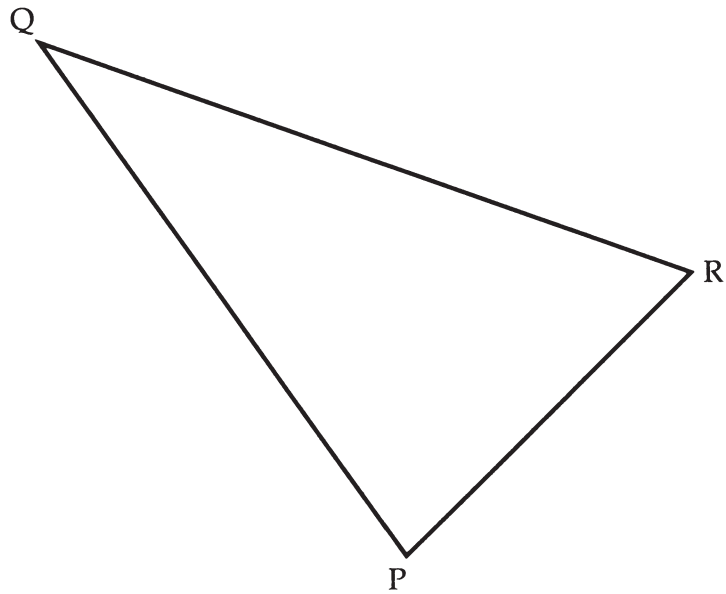
1. Que esté a 5 metros del poste de luz que está frente a la farmacia de don Sergio (punto P).
2. A 6 metros de la reja de la entrada a la iglesia de San Marcos (punto Q).
3. A 8 metros de la entrada al correo (punto R).

Localicemos estos puntos en el siguiente croquis de la plaza principal.

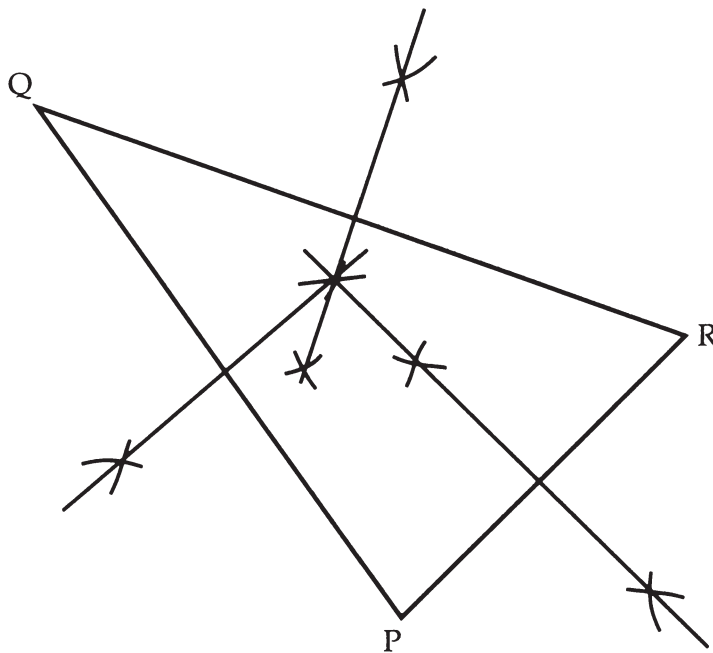


Procedimiento para la construcción geométrica:

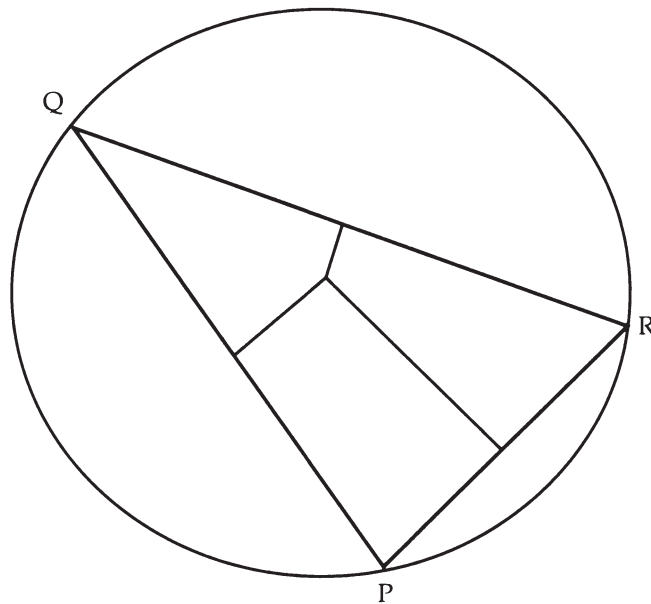
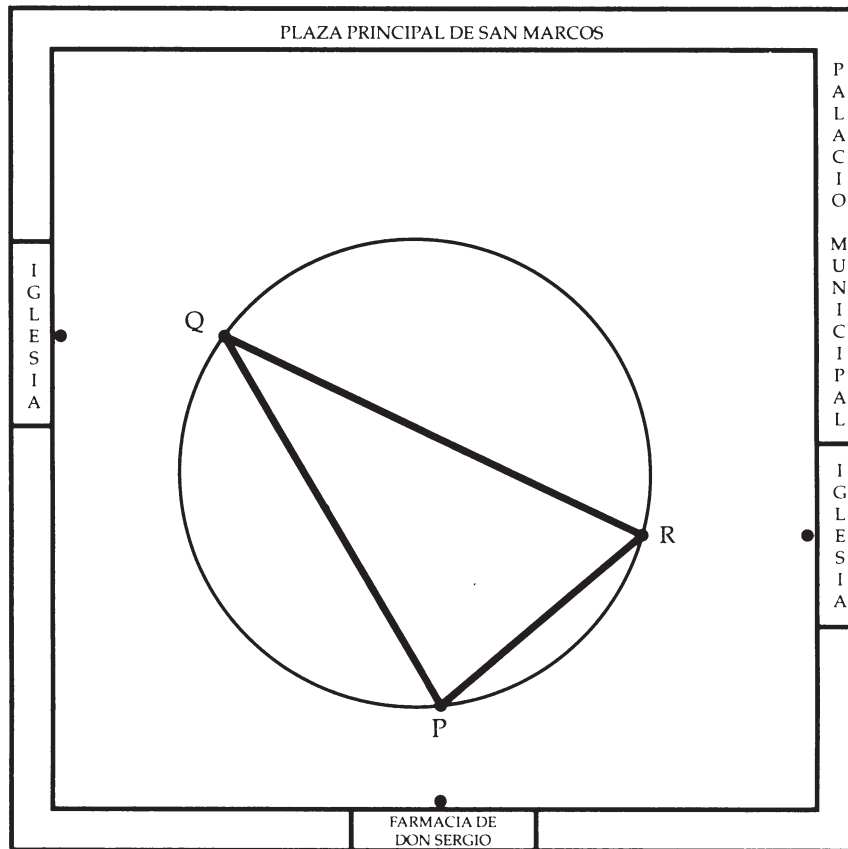
1. Se trazan los segmentos que unan estos puntos con la regla.



2. Se trazan las mediatrices con el compás y la regla para determinar el circuncentro (C).



3. Se traza el círculo con el compás, tomando como centro el punto (C) y abriendo el compás de tal manera que el trazo del círculo pase por los puntos P, Q y R.



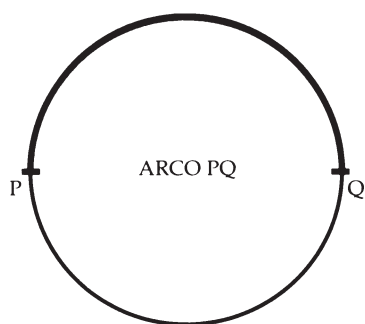
Como se demostró en estos ejercicios, si se quiere trazar un círculo dados tres puntos lo que se necesita es:

1. Seguir los puntos y unirlos con segmentos mediante una regla.
2. Trazar con regla y compás sus mediatrices.
3. Prolongar estas líneas y en su intersección marcar el punto.
4. Tomar este punto como centro y con el compás (con una abertura que va del centro a cualquiera de los lados) trazar el círculo.

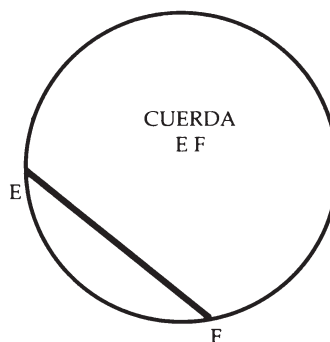
CENTRO DE UN CÍRCULO

Corresponde a la sesión de GA 5.109 PUNTO DE REUNIÓN

Como se verá en esta ocasión, ubicar el centro de un círculo es encontrar el punto de donde parte el radio, por donde pasa el diámetro y hacen intersección las mediatrices de dos cuerdas, por ello se le llama “punto de reunión” ya que es un punto común a los segmentos de un círculo. En anteriores artículos se estudiaron los conceptos de cuerda y de mediatriz, ahora aplicaremos sus trazos para ubicar **el centro de un círculo** partiendo de él o de un arco, como se verá a continuación.



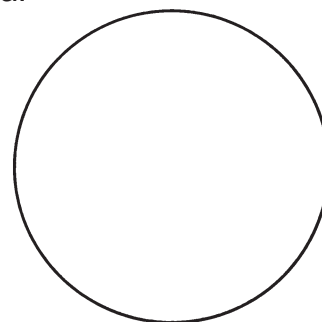
Es cada una de las dos porciones de la circunferencia comprendidas entre dos de sus puntos.



Segmento determinado por dos puntos de la circunferencia.

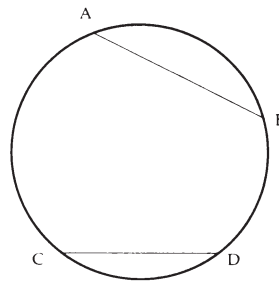
Ejemplo 1:

Por medio de dos cuerdas determínese el centro del siguiente círculo:

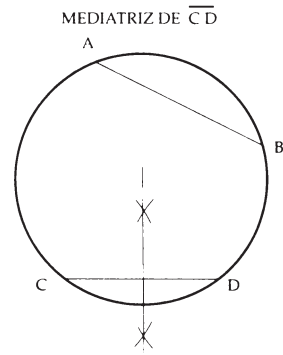
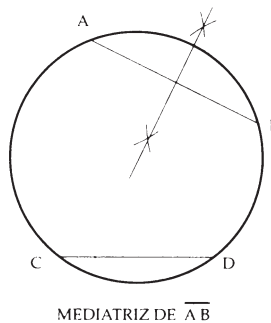


Paso 1:

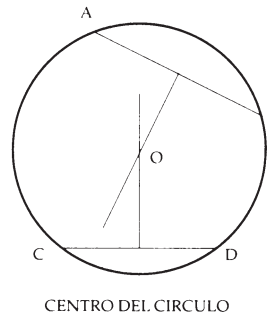
Con una regla se trazan en el círculo dos cuerdas cualesquiera:

**Paso 2:**

Con el compás, se traza la mediatriz del segmento $\overline{AB}$ y del segmento $\overline{CD}$.

**Paso 3:**

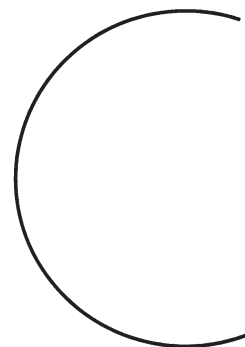
Se prolonga la línea de la mediatriz de $\overline{AB}$ y de $\overline{CD}$, el punto en que hacen intersección será el centro del círculo (O) que se buscaba ubicar.



Se puede comprobar con el compás, tomando como centro el punto (O) y dando la abertura hacia cualquiera de los extremos de las cuerdas.

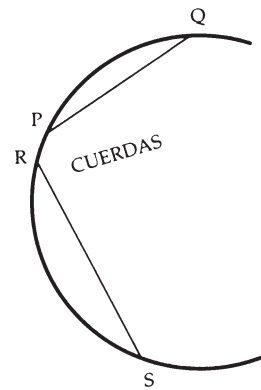
Ejemplo 2:

Se tiene el siguiente arco y se pide que se ubique el centro del círculo que complete la circunferencia y se determine el radio de la misma.

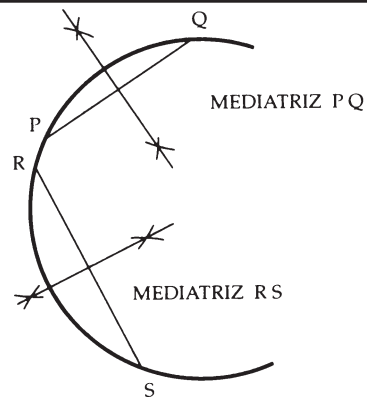


Procedimiento a seguir:

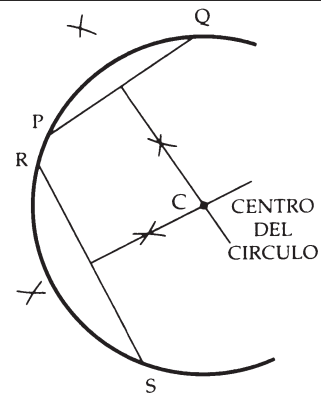
1. Trazar dos cuerdas cualesquiera en el arco con una regla.



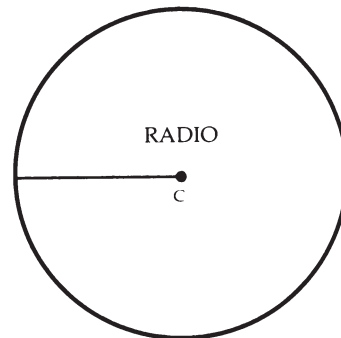
2. Con el compás, trazar la mediatriz de cada segmento.



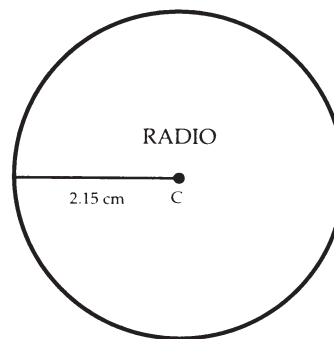
3. Prolongar la línea de cada mediatriz para encontrar el centro (C) que será el punto en que hacen intersección.



4. Completar la circunferencia con el compás, haciendo centro en (C) y dando una abertura que coincida con cualquiera de los extremos de las cuerdas.



5. Medir el radio de esa circunferencia.



Como se comprobó en estos ejercicios, si se quiere ubicar el centro de un círculo y se tiene sólo un arco, o el círculo completo, el procedimiento a seguir será el siguiente: trazar con una regla dos cuerdas cualesquiera en el círculo o en el arco; trazar con una regla la mediatriz de cada segmento (cuerda), al prolongar estas líneas y el punto de intersección el resultado corresponderá al centro del círculo.

TANGENTE DE UN CÍRCULO

Corresponde a la sesión de GA 5.110 POR UN PUNTO

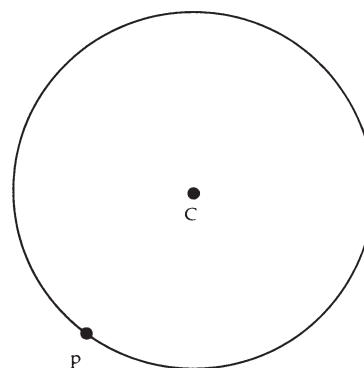
Como ya se sabe, la tangente a un círculo es la recta exterior a él que sólo tiene un punto en común con la circunferencia.

Aquí se verá cómo trazar una tangente a la circunferencia a partir de dos casos diferentes.

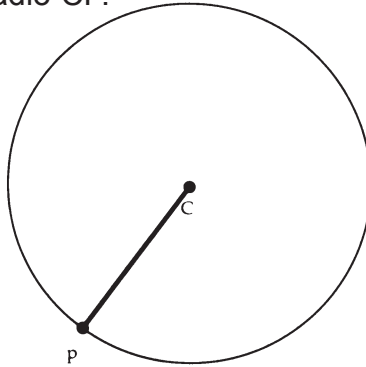
Primer caso:

Trazar la tangente dado un punto de la circunferencia.

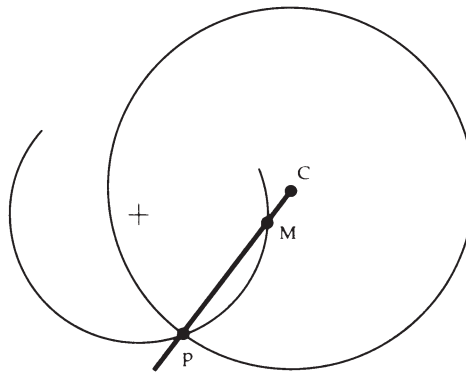
Se tiene el círculo **C** y el punto **P** sobre la circunferencia.



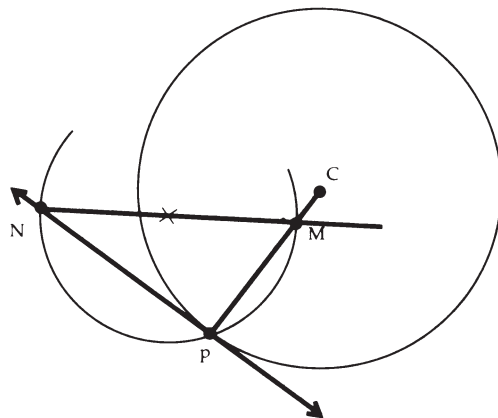
1. Primero se traza el radio $\overline{CP}$.



2. En seguida, se marca un punto fuera de ese segmento, se traza un arco que pase por el punto **P** y que corte al radio del círculo **C** en el punto **M**.



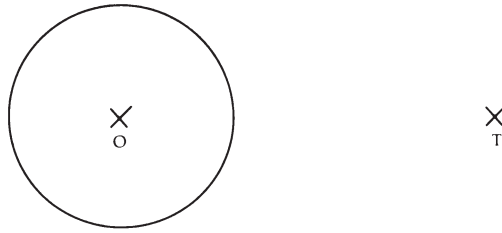
3. Posteriormente, se traza el diámetro del círculo correspondiente al arco trazado, que pase por **M** y que corte al arco en el punto **N**.



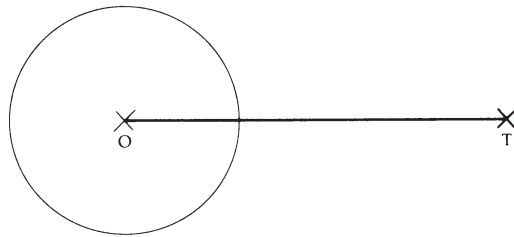
4. Finalmente, se traza el segmento $\overline{NP}$ que será perpendicular a $\overline{CP}$ y, por lo tanto, tangente al círculo **C**.

Segundo caso:

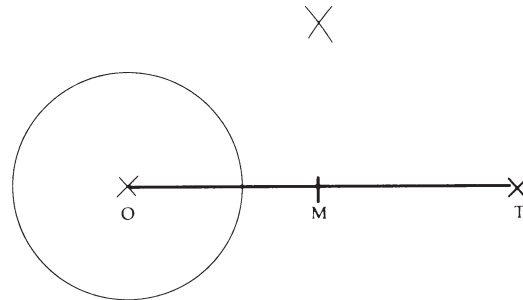
1. Trazar las tangentes a una circunferencia dado un punto exterior a ella. Sea el círculo **O** y **T** el punto exterior.



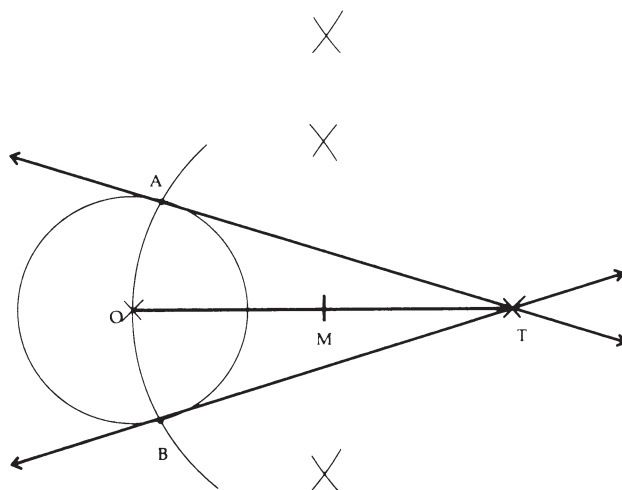
2. Primero, se unen el centro del círculo y el punto externo **T**.



3. En seguida, se localiza el punto medio **M** del segmento $\overline{OT}$.



4. A continuación, se hace centro en **M**, se abre el compás hasta **O** y se traza el arco que corte al círculo en los puntos **A** y **B**, se unen éstos con **T** y se obtienen las rectas tangentes al círculo **O**.



Estas son dos formas de obtener una tangente a la circunferencia, pero no son las únicas.

TRAZO DE CÍRCULOS

Corresponde a la sesión GA 5.111 NO PIERDAS EL COMPÁS

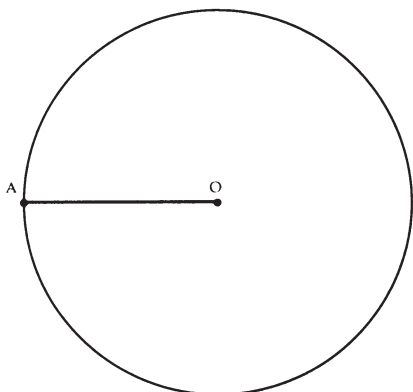
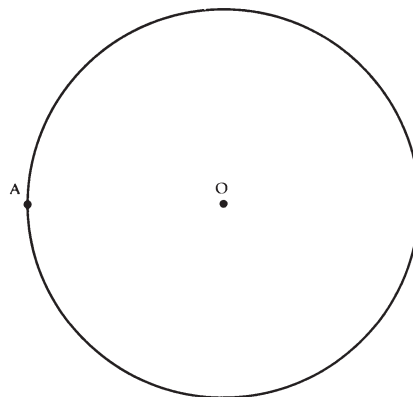
Una vez que ya se han estudiado algunas cuestiones del círculo, como son: rectas y segmentos, ángulos, tangentes y algunos trazos, ahora se estudiarán los siguientes trazos del círculo:

1. Dado un punto, trazar una circunferencia que pase por ese punto.
2. Dados dos puntos, trazar una circunferencia que pase por ellos.

1. Dado un punto, trazar una circunferencia que pase por ese punto. Si se tiene un punto **A** cualquiera, se elige un punto **O** arbitrariamente.

A O
• •

- Con auxilio del compás se toma como centro el punto **A**, se abre hasta el punto **O** y se traza la circunferencia.

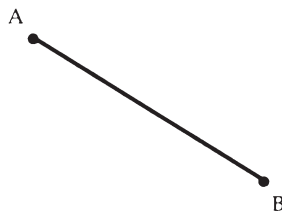


- Si se unen los puntos **A** y **O** se obtiene el radio del círculo.

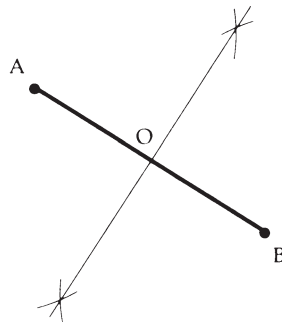


2. Dados dos puntos, trazar una circunferencia que pase por ellos.

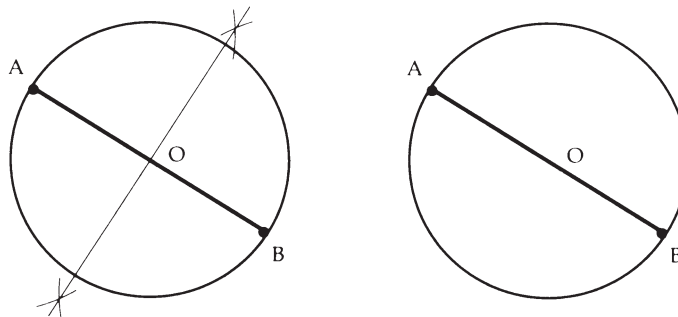
Si se tienen dos puntos **A** y **B**, se unen dichos puntos.



- Se traza la mediatriz de $\overline{AB}$: se hace centro en el punto **A**, se abre el compás con una abertura mayor que la mitad del segmento AB y se trazan dos arcos, después se hace centro en **B** y con la misma abertura del compás se trazan otros arcos que corten a los anteriores, se unen ambas intersecciones obteniéndose así una perpendicular, el punto en donde la perpendicular corta al segmento AB se llama punto **O**.



- Se hace centro en el punto **O** y con una abertura hasta el punto **A** se traza la circunferencia, la cual pasa por los puntos **A** y **B**.



- Como se observa el segmento AB es el diámetro del círculo.

En el trazo de círculos, las rectas notables que se tienen son el radio y el diámetro.

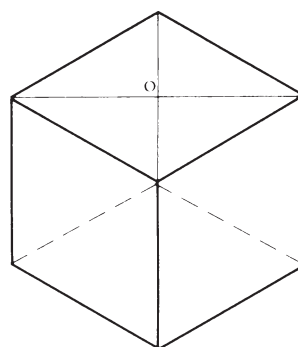
CORTES EN CUBOS Y PARALELEPÍPEDOS

Corresponde a la sesión de GA 5.113 DOS EN UNO

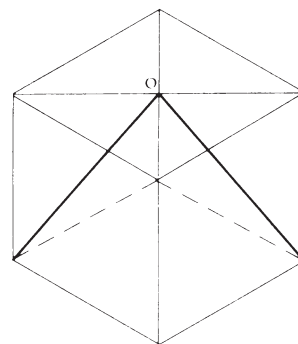
Los cubos y los paralelepípedos guardan otro cuerpo geométrico en su interior, para descubrirlo es necesario efectuar ciertos cortes. En esta sesión se verá la forma de obtener una pirámide cuadrangular y una rectangular, para ello, obsérvese lo siguiente:

Los pasos a seguir para obtener una pirámide cuadrangular son los siguientes:

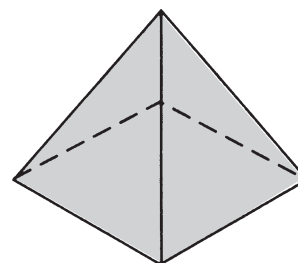
1. Dado un cubo, se trazan las diagonales de la cara superior, con lo cual se obtiene el punto **O** en la intersección de dichas diagonales.



2. Se trazan segmentos de recta a partir de cada vértice de la base al punto **O**.

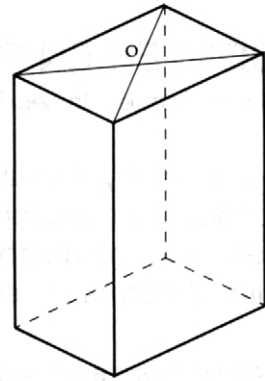


3. Una vez que ya se tienen marcados los segmentos de recta se procede a realizar los cortes correspondientes, con lo cual se obtiene una pirámide cuadrangular.

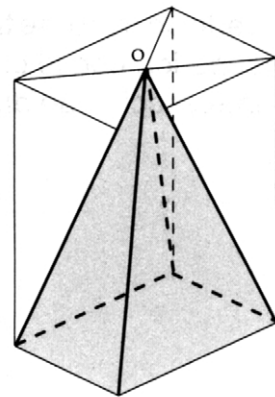


En lo que respecta a la obtención de una pirámide rectangular, el procedimiento es similar, pero aquí se emplea un paralelepípedo.

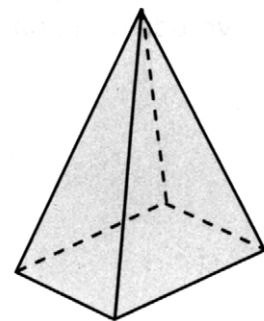
1. Se trazan las diagonales de la cara superior y se obtiene el punto **O** en la intersección de éstas.



2. Se trazan segmentos de recta de los vértices de la base al punto **O**.



3. Al efectuar los cortes correspondientes sobre los segmentos de recta marcados se obtiene una pirámide rectangular.



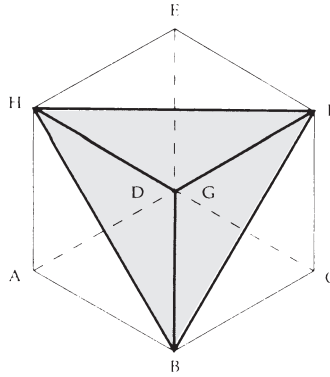
TETRAEDRO Y OCTAEDRO

Corresponde a la sesión de GA 5.114 CAMUFLAJE PERFECTO

Como ya se vio, al efectuar ciertos cortes al cubo o al hexaedro se obtiene una pirámide. En esta sesión se verá la forma de obtener otros poliedros como son el tetraedro y el octaedro a partir del mismo sólido.

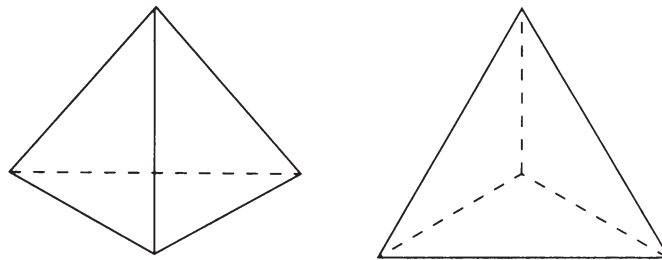
Para obtener el tetraedro, tomando como base al cubo, se tiene el siguiente procedimiento:

1. Con base en el cubo, se trazan las diagonales BH, BF, y FH, con lo cual se obtiene el tetraedro, éste se llama así porque tiene cuatro caras que son congruentes.

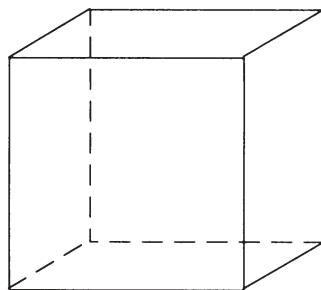


2. Al efectuar los cortes correspondientes en las diagonales que se trazaron se obtiene el tetraedro.

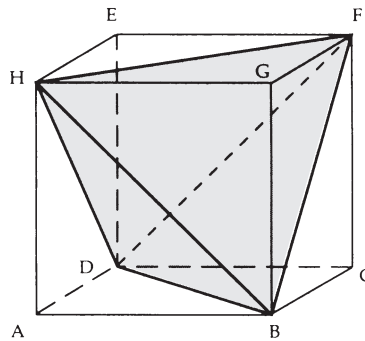
Las siguientes son dos formas de observarlo:



Otro procedimiento es cuando se tiene un cubo como el siguiente:

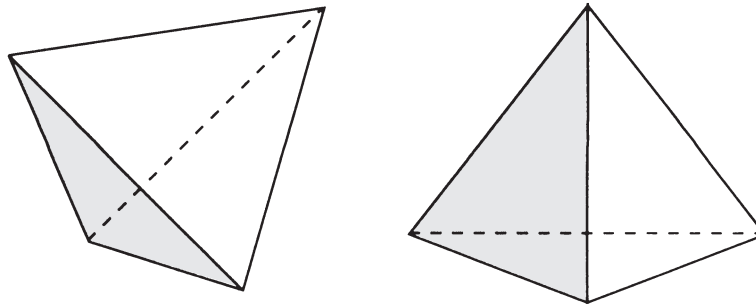


Aquí también se trazan diagonales para obtener el tetraedro, éstas son: BD, BH, DH, FH, BF y DF, las cuales se observan en la siguiente figura:



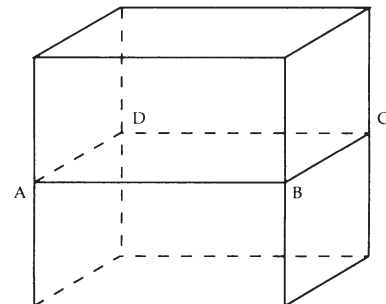
Al efectuar los cortes necesarios sobre algunas de las diagonales trazadas se obtiene el tetraedro.

Dos formas de observarlo son:

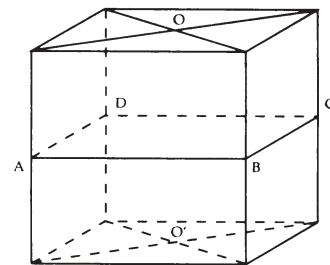


En lo que respecta al octaedro también se parte del cubo, y la forma de obtenerlo es similar al procedimiento que se empleó para obtener una pirámide cuadrangular, los pasos a seguir son:

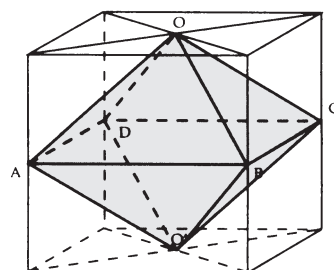
1. Dado un cubo de ciertas dimensiones, se traza un segmento de recta paralelo a cada una de las aristas superiores o inferiores, exactamente a la mitad de cada una de sus caras, formándose los puntos **A**, **B**, **C** y **D**.



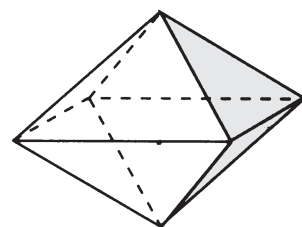
2. Se trazan diagonales en cada una de las caras superiores e inferiores del cubo, obteniéndose los puntos **O** y **O'**, respectivamente.



3. Se unen los puntos **A**, **B**, **C** y **D** con cada uno de los puntos **O** y **O'**.



Al efectuar los cortes necesarios sobre las diagonales trazadas se obtiene el octaedro, se le llama así porque sus ocho caras son congruentes. Se muestra a continuación:



LA DIAGONAL EN CUBOS Y EN PARALELEPÍPEDOS

Corresponde a la sesión de GA 5.115 EL CAMINO MÁS CORTO

Como se recordará, la diagonal es un segmento de recta que une dos vértices no consecutivos en las figuras geométricas. Para determinar el valor de la diagonal, tanto en un cuadrado como en un rectángulo, se emplea el teorema de Pitágoras, debido a que al trazar una diagonal en éstos se obtienen dos triángulos rectángulos.

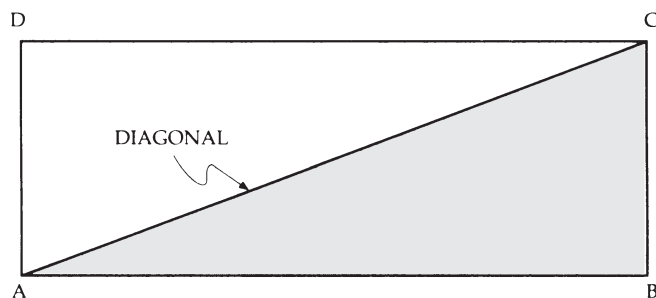
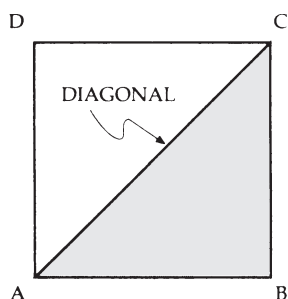
También es necesario tener en cuenta el enunciado del teorema de Pitágoras, el cual dice: “La suma de los cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa”, lo cual, en forma algebraica, se representa como:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

de donde:

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

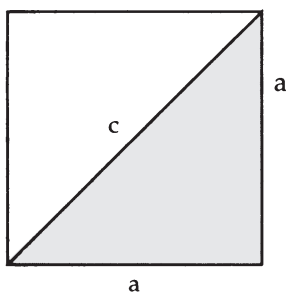
Obsérvense las siguientes figuras:



En las figuras se aprecia lo siguiente:

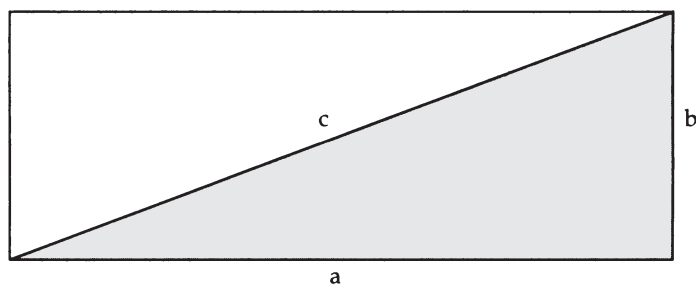
1. Se forman dos triángulos rectángulos.
2. Los lados AB y BC son los catetos de los triángulos sombreados, mientras que la diagonal es AC.
3. En el cuadrado, los catetos tendrán el mismo valor.
4. En el rectángulo, los catetos tendrán valores diferentes.

Ahora se tendrán las dos figuras en donde se representan los catetos con las letras **a** y **b**, mientras que la hipotenusa se representa con la letra **c**.



$$c^2 = a^2 + a^2$$

$$c = \sqrt{2a^2}$$

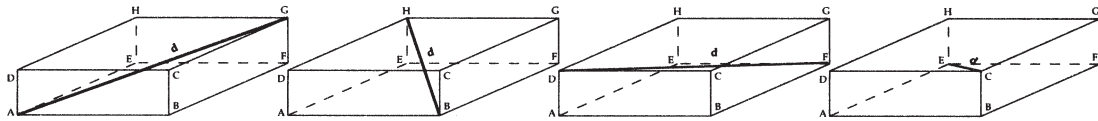


$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

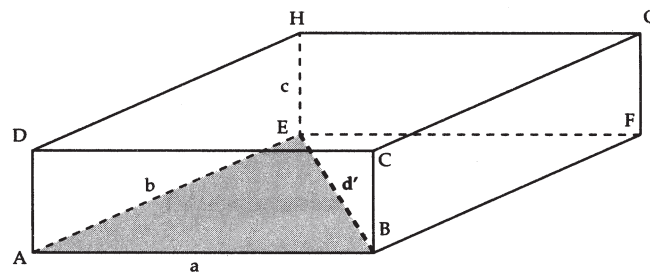
Ahora, para determinar la diagonal de un cubo y un paralelepípedo obsérvese lo siguiente:

La diagonal de un paralelepípedo puede ser el segmento de recta AG, BH, EC o DF, ya que cualquiera de éstas cruza completamente al cuerpo geométrico.



Dado un paralelepípedo rectangular, determinar su diagonal.

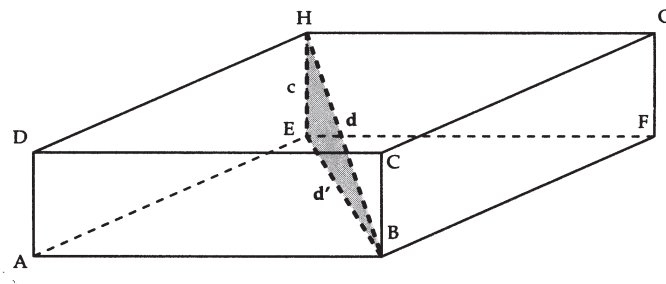
Se toma como punto de referencia el vértice **B** y se traza una diagonal al vértice **E**, la cual es **d'**.



De aquí se observa que se forma el triángulo rectángulo ABE, en donde los catetos son a y b , mientras que d' es la hipotenusa, para determinarla se aplica el teorema de Pitágoras, con lo que se tiene:

$$(d')^2 = a^2 + b^2$$

Ahora, si se traza la diagonal **d** del vértice **B** al vértice **H**, se forma el triángulo rectángulo BEH, en donde c y d' son los catetos y **d** es la hipotenusa.



Al aplicar el teorema de Pitágoras al triángulo BEH se tiene:

$$d^2 = d'^2 + c^2$$

Pero se debe tener en cuenta el valor de la diagonal d'^2 , el cual es $a^2 + b^2$, por lo que la expresión anterior queda:

$$\begin{aligned} d^2 &= d'^2 + c^2 \\ d^2 &= a^2 + b^2 + c^2 \end{aligned}$$

Se extrae raíz cuadrada al segundo miembro de la expresión, con lo que se tiene:

$$d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$

Esta es la expresión para determinar la diagonal de un paralelepípedo rectangular, de aquí se observa que las dimensiones del paralelepípedo son: **largo**, **ancho** y **altura**, y están representadas mediante las letras **a**, **b** y **c**, respectivamente.

En lo que respecta al cubo, como las tres dimensiones son iguales, resulta:

$$d^2 = 3a^2$$

$$d = \sqrt{3a^2}$$

Esta es la expresión para determinar la diagonal de un cubo.

Ahora obsérvense los ejemplos que se presentan en la siguiente página:

1. Determinar la medida de la diagonal de un cubo cuya arista mide 8 cm.
Aplicando la fórmula se tiene:

$$d = \sqrt{3a^2}$$

Se sustituye: $a = 8$

$$d = \sqrt{3(8 \text{ cm})^2}$$

$$d = \sqrt{3 (64 \text{ cm}^2)}$$

$$d = \sqrt{192 \text{ cm}^2} = 13.85 \text{ cm}$$

Por consiguiente, la diagonal del cubo mide 13.85 cm.

2. Determinar la medida de la diagonal de un paralelepípedo que tiene 7 cm de largo, 5 cm de ancho y 3 cm de altura.

Considerando al largo como **a**, el ancho como **b** y la altura como **c**, se tiene:

$$a = 7 \text{ cm}$$

$$b = 5 \text{ cm}$$

y

$$c = 3 \text{ cm}$$

Se aplica la fórmula y se efectúan las sustituciones y operaciones correspondientes.

$$d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$

$$d = \sqrt{(7 \text{ cm})^2 + (5 \text{ cm})^2 + (3 \text{ cm})^2}$$

$$d = \sqrt{49 \text{ cm}^2 + 25 \text{ cm}^2 + 9 \text{ cm}^2}$$

$$d = \sqrt{83 \text{ cm}^2} = 9.11 \text{ cm}$$

Con lo cual, la diagonal del paralelepípedo rectangular es 9.11 cm.

De lo anterior se tiene que:

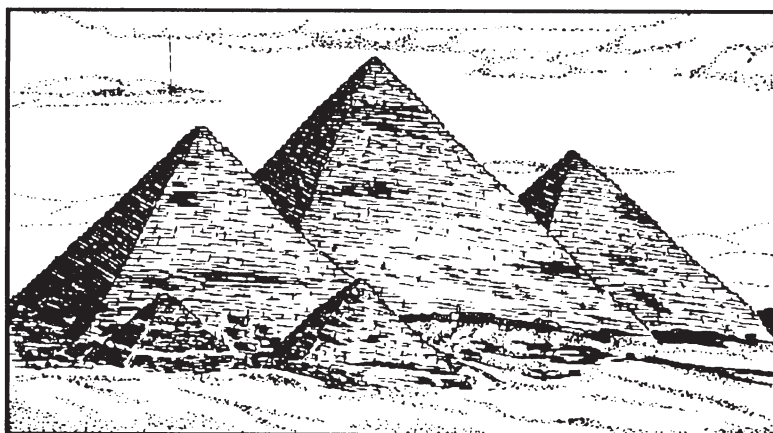
Para determinar la medida de la diagonal de un cubo se aplica la fórmula establecida y únicamente se considera una de sus aristas.

Para determinar la medida de la diagonal de un paralelepípedo se aplica la fórmula establecida y se consideran sus dimensiones.

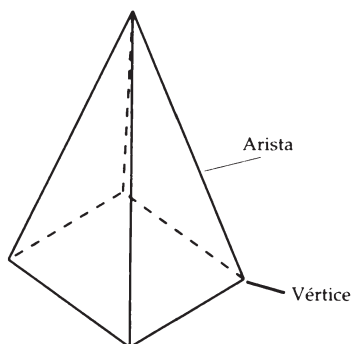
PIRÁMIDES

Corresponde a la sesión de GA 5.116 ARQUITECTOS EGIPCIOS

El hombre ha creado una gran variedad de formas y figuras y las ha utilizado en la arquitectura, ingeniería, el dibujo, la pintura y en muchos otros campos. Unas de esas figuras son las pirámides, las cuales encontramos en algunas construcciones y en muchas otras creaciones humanas.



En un cuerpo geométrico se pueden observar las aristas, líneas que unen dos caras, y los vértices que son los puntos donde se unen dos aristas.



Este cuerpo geométrico tiene cinco vértices y ocho aristas.

Se llama pirámide al cuerpo geométrico constituido por una base en forma de polígono y sus caras, triángulos que se unen en su punto más alto.

Las pirámides se clasifican de acuerdo con el número de lados de la base en: triangulares, cuadrangulares, pentagonales, hexagonales, etcétera.

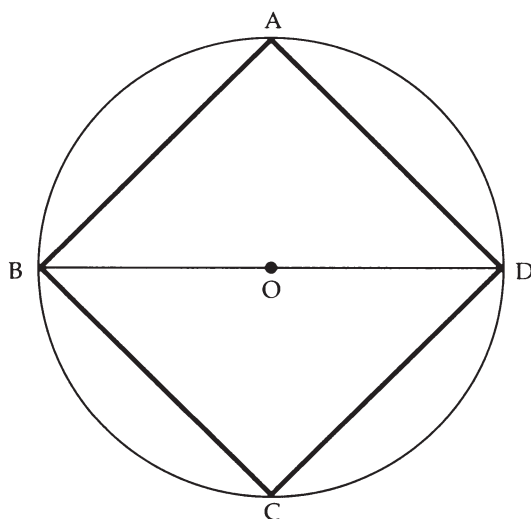
Las pirámides regulares son aquellas cuya base es un polígono regular, esto es, sus lados son iguales y los lados son triángulos isósceles.

Una pirámide se puede hacer a partir de su desarrollo plano, que se inicia con el trazo de su base.

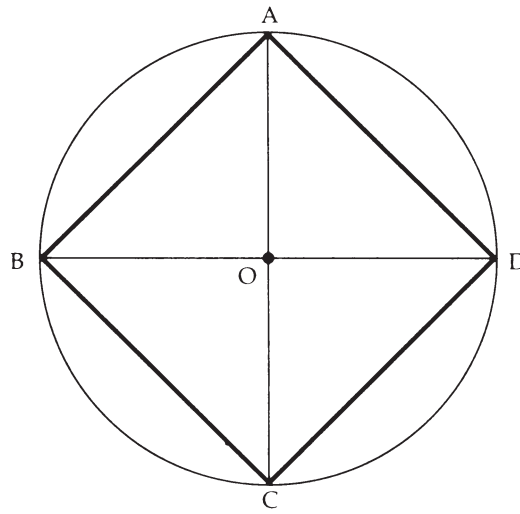
Para trazar un polígono regular existen diferentes métodos; uno de ellos es inscribirlo a un círculo.

Un polígono está inscrito a un círculo si se encuentra dentro de él y los vértices se localizan en su circunferencia.

Tómese el cuadrado ABCD inscrito a la circunferencia **O**.



Si se trazan las diagonales del cuadrado se forman los siguientes ángulos centrales: AOB, BOC, COD y DOA que son rectos, esto es, miden 90° .



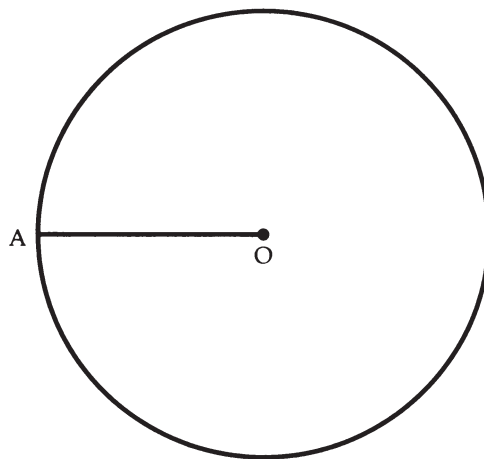
Esa medida se encuentra al dividir 360° entre “n” (número de lados del polígono):

$$\text{ángulo central} = \frac{360^\circ}{n}$$

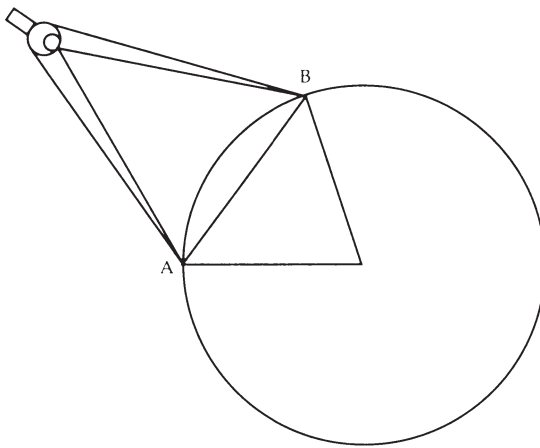
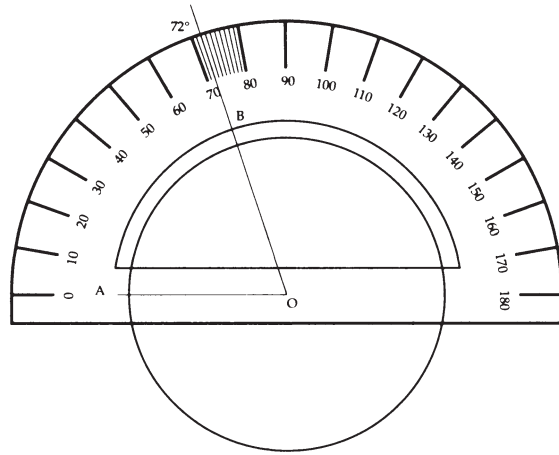
Esta fórmula se utilizará en el trazo de polígono inscritos.

Trazar un pentágono inscrito.

1 . Se traza un círculo con centro en **O** y radio **OA** de una longitud determinada.

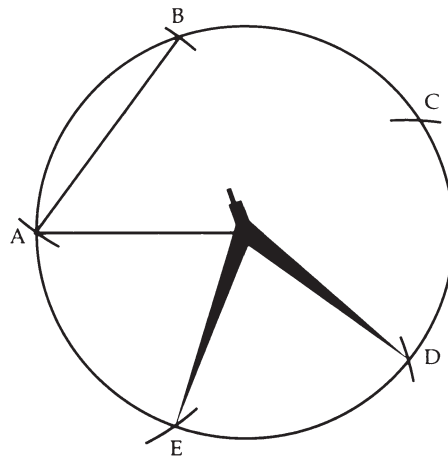


2. Se divide 360° entre "n", que en este caso es 5 por tratarse de un pentágono: $\frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$, y con esa medida traza en el círculo un ángulo central, localizando así el punto **B**.

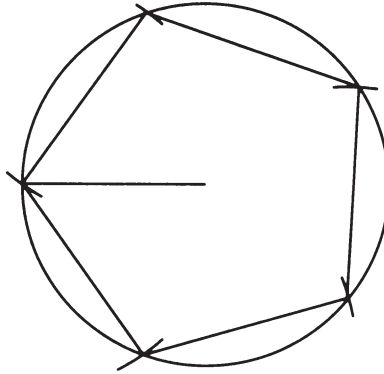


3. Se unen los puntos AB y se toma con el compás esa medida.

4. Con esa medida y centro en **B** se traza un arco que interseque a la circunferencia localizando el punto **C**; haciendo centro en **C** se localiza **D**, y con centro en éste se localiza **E**.

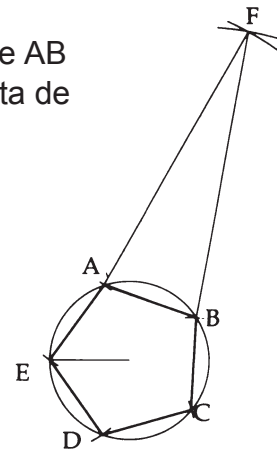


5. Une los puntos **B**, **C**, **D** y **E** obteniendo el pentágono regular ABCDE.

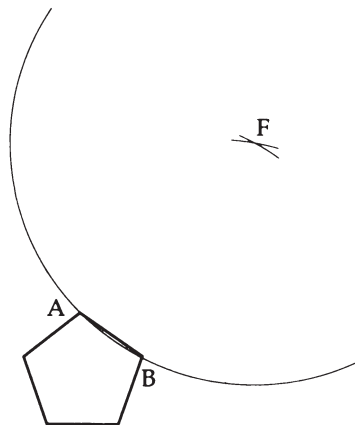


Lo anterior es el trazo de la base de una pirámide pentagonal; los lados se trazan de la siguiente manera:

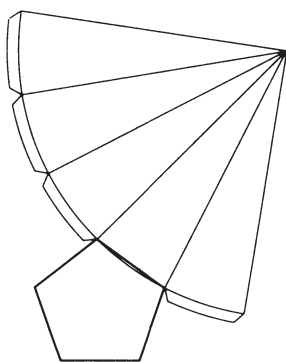
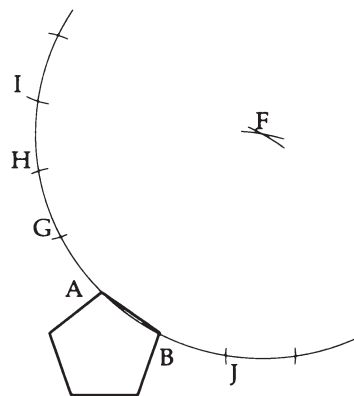
1. Se traza el pentágono ABCDE y tomando como base AB se traza un triángulo cuya longitud sea igual a la arista de las caras de la pirámide.



2. Con esa misma medida se traza un semicírculo con centro en **F**.



3. Se toma con el compás la longitud AB y con centro en **A** se traza sobre el semicírculo marcado, un arco cuya intersección sea **G**; se repite el procedimiento con centro en **G** y se señala el punto **H**; después con centro en **H** y **B** se localizan los puntos **I**, **J**. (El número de segmentos del arco será igual al número de lados del polígono de la base.)



4. Traza los segmentos AG, GH, HI, IF, FJ, BJ, BF, AF, GF, HF, y marca pestañas en los lugares señalados.

Para armarlo, haz el trazo en material grueso y fácil de manejar. **C** corta y dobla sus aristas y pestañas. Pega primero la arista mayor del triángulo en la del triángulo del otro extremo; después, las pestañas inferiores sobre la base de la pirámide.

CONOS

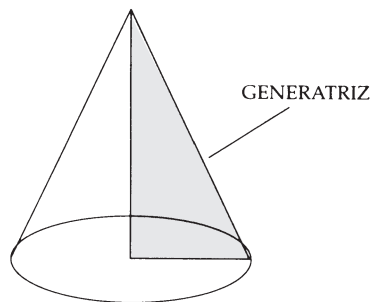
Corresponde a la sesión de **GA 5.117 BARQUILLOS SIN HELADO**

El cono es una forma geométrica, que comúnmente se ve en el medio.

Ejemplos de ellos son los silos donde se almacenan granos, los deliciosos barquillos de galleta, los útiles embudos, algunos árboles de zonas frías (coníferas), etcétera.

El cono es un cuerpo engendrado por un triángulo rectángulo que gira sobre uno de sus catetos. De esta forma tendrá una **base** en forma de **círculo** y una superficie curva llamada **superficie cónica de revolución**.

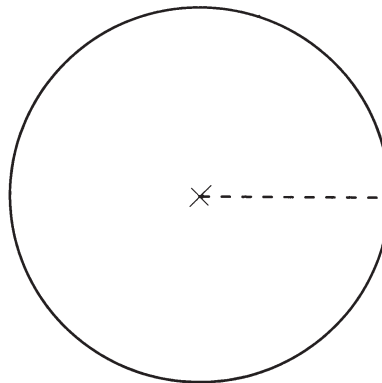
La hipotenusa del triángulo también se conoce como generatriz,* pues es la que genera la superficie cónica.



* **Nota:** no se confunda generatriz con altura del cono.

La gran aplicación del cono hace necesario conocer la forma de construirlo, para ello es fundamental hacer su desarrollo plano. Obsérvese:

Primero se elige el radio con el cual se va a trazar la base (en este caso se usará un radio de 2 cm).



En seguida, se elige la medida de la generatriz y se traza un arco que debe tener la misma medida que el perímetro del círculo. Pero como es muy complicado medir el arco en centímetros, se recurre a la siguiente fórmula:

$$X^{\circ} = \frac{\text{radio de la base } (360^{\circ})}{\text{radio del desarrollo}},$$

donde X° representa la medida del arco que se va a trazar y el radio del desarrollo es la generatriz.

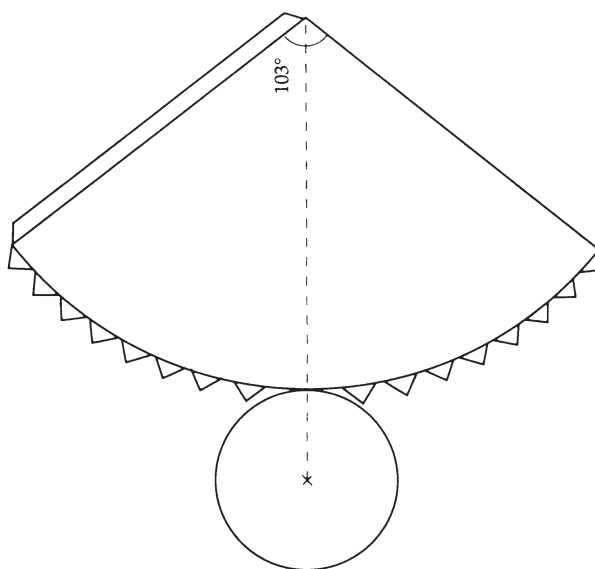
Como en este caso se trazará la generatriz de 7 cm, sustituyendo en la fórmula dada y haciendo las operaciones se tiene que:

$$X^{\circ} = \frac{2 \text{ cm } (360^{\circ})}{7 \text{ cm}}$$

$$X^{\circ} = \frac{720^{\circ}}{7}$$

$$X^{\circ} = 102.85^{\circ}$$

Así que el ángulo será de 102.85° (se puede redondear la medida a 103°).



Una vez hecho el desarrollo plano, se le dibujan las “pestañas” que servirán para pegar el cuerpo.

LÍNEAS DE PIRÁMIDES Y CONOS

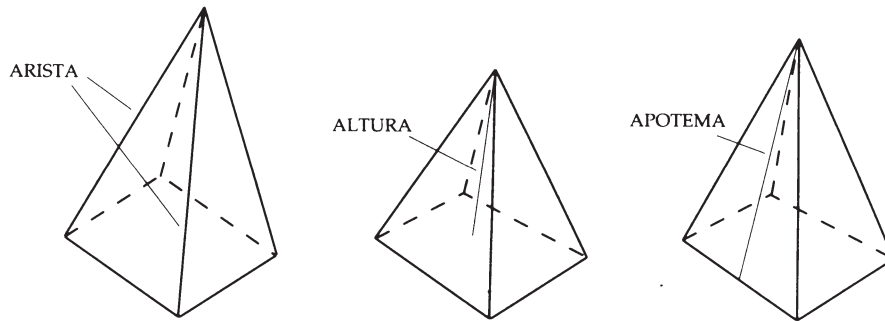
Corresponde a la sesión de GA 5.118 LO QUE DA FORMA

Como ya se vio, las pirámides y los conos son cuerpos geométricos cuyas formas podemos encontrar en objetos de nuestro derredor.

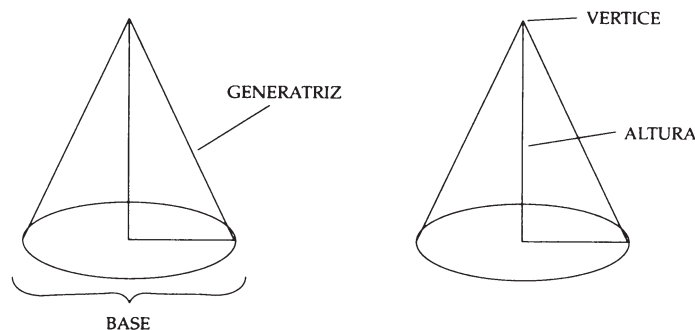
Estas formas son muy importantes también en geometría, en donde se estudian desde muchos puntos de vista. En esta ocasión corresponde conocer las líneas más importantes de ambos cuerpos.

Las pirámides son cuerpos formados por un polígono cualquiera que se considera base y tantas caras triangulares como lados tenga la base.

En estos cuerpos, las líneas que se forman con la unión de sus caras se llaman **aristas**. La altura de la pirámide es la distancia entre el vértice y el centro de la base. El apotema es la altura de cualquiera de sus triángulos laterales.



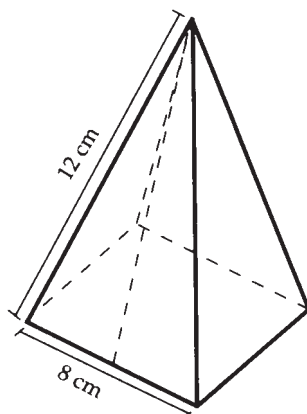
El cono se forma con el giro de un triángulo rectángulo sobre uno de sus catetos. Así, la generatriz es la arista del cono. Su altura está determinada por el cateto del triángulo rectángulo que lo genera, y va del vértice a la base.



Basándose en lo anterior, se puede calcular la medida de cualquiera de las líneas señaladas; obsérvese:

1. Se tiene una pirámide que mide 8 cm por cada lado de la base y 12 cm de arista. Calcular el apotema de la pirámide.

Como el apotema de la pirámide es la altura de los triángulos laterales, y la altura de un triángulo es perpendicular a la base, se tiene que:



Por el teorema de Pitágoras

$$x = \sqrt{(12 \text{ cm})^2 - (4 \text{ cm})^2}$$

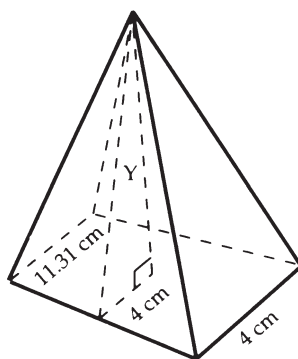
$$x = \sqrt{144 \text{ cm}^2 - 16 \text{ cm}^2}$$

$$x = \sqrt{128 \text{ cm}^2}$$

$$x = 11.31 \text{ cm}$$

Por lo tanto, el apotema de la pirámide mide 11.31 cm.

2. Obtener la medida de la altura de la pirámide anterior.



Como la altura de la pirámide es la perpendicular que va del vértice a la base, el cateto que se forma sobre ésta medirá 4 cm; la hipotenusa mide 11.31 cm, entonces la altura de la pirámide es el otro cateto, así que se aplica el teorema de Pitágoras:

$$y = \sqrt{(11.31 \text{ cm})^2 - (4 \text{ cm})^2}$$

$$y = \sqrt{127.9 \text{ cm}^2 - 16 \text{ cm}^2}$$

$$y = \sqrt{111.9 \text{ cm}^2}$$

$$y = 10.58 \text{ cm} *$$

*Esta cantidad no es exacta, pues se manejaron números redondeados.

Por lo tanto, la altura de la pirámide mide 10.58 cm.

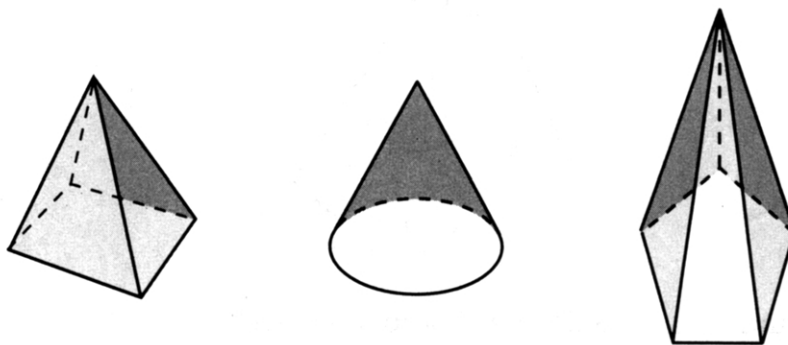
Asimismo, se puede decir que para calcular la medida de la generatriz o de la altura del cono se recurre también al teorema de Pitágoras.

PIRÁMIDES Y CONOS

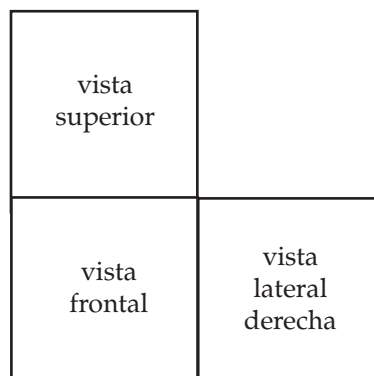
Corresponde a la sesión de GA 5.119 UN PUNTO EN LA CUMBRE

Anteriormente se vio la representación plana de algunos cuerpos geométricos, para lo cual se recurrió a sus vistas. Ahora se verán las pirámides y los conos.

Como ya se sabe, los cuerpos no son visibles en su totalidad al ojo humano y al representarlos en un plano se recurre a diversas formas, una de las cuales puede ser el dibujo con líneas gruesas para las caras visibles y líneas segmentadas para las caras ocultas. Obsérvese:

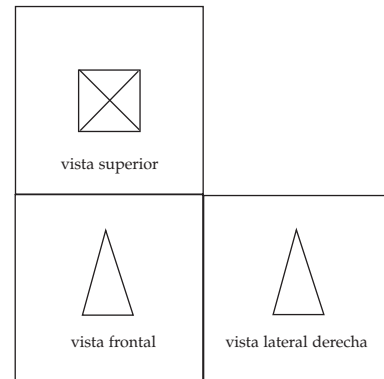


Otra forma, como se mencionó al principio, es la de recurrir al dibujo de las vistas del cuerpo para lo que es necesario señalar que sólo se tomarán en cuenta las siguientes:

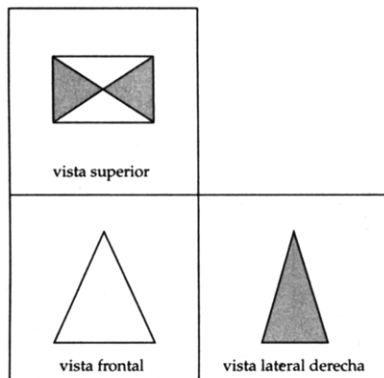


Si la pirámide es de base cuadrangular, sus vistas quedarán así:

En este caso, como la base de la pirámide es un cuadrado, la base de los triángulos que forman las caras laterales medirá lo mismo; y por tratarse de una pirámide recta, la altura de las caras también será la misma.

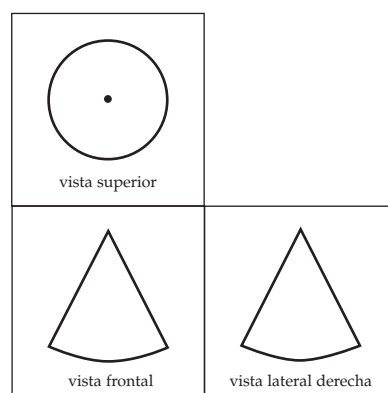


Ahora se presentan las vistas de una pirámide rectangular.



Nótese que hay dos caras cuya base es mayor que las otras, pues corresponden a los lados más largos del rectángulo base. También es conveniente hacer hincapié en que si la vista frontal corresponde al lado más largo de la base, entonces la vista lateral será el triángulo con menor base. En cambio, si la vista frontal es el triángulo con menor base, la vista lateral derecha corresponderá al triángulo con mayor base.

En seguida, se representan las vistas principales de un cono.



Puede notarse que cualquiera de las vistas laterales del cono es igual que la vista frontal, sólo la vista superior será diferente a éstas.

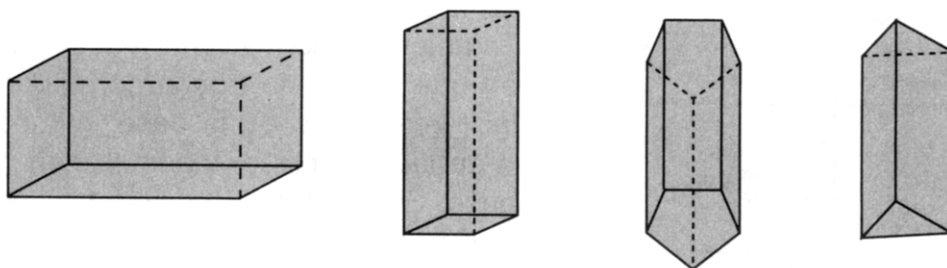
CORTES DE PRISMAS

Corresponde a la sesión de GA 5.120 PRISMAS EN REBANADAS

Antes de iniciar con los cortes de prismas, se debe tener presente que un prisma es un poliedro con dos bases que son polígonos congruentes entre sí, y tiene tantas caras laterales rectangulares como lados tenga una de sus bases.

De acuerdo con la forma de su base, un prisma puede ser triangular, rectangular, cuadrangular, pentagonal, etcétera. A este tipo de prismas se le llama prismas rectos, debido a que sus aristas laterales son perpendiculares a los planos de las bases.

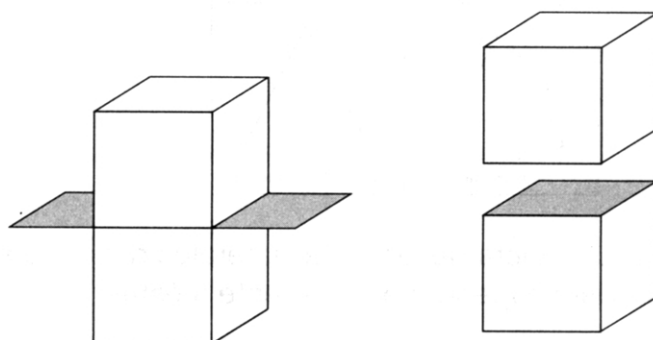
A continuación se presentan algunos prismas:



Ahora obsérvese lo que sucede cuando se efectúan cortes horizontales o verticales a un prisma.

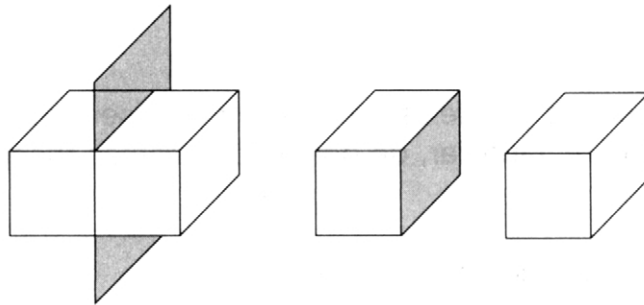
1. Corte horizontal de un prisma cuadrangular

Si se efectúa un corte horizontal a un prisma cuadrangular en cualquier parte de éste, se obtienen dos prismas cuadrangulares los cuales pueden ser o no congruentes, esto se observa en la siguiente figura:



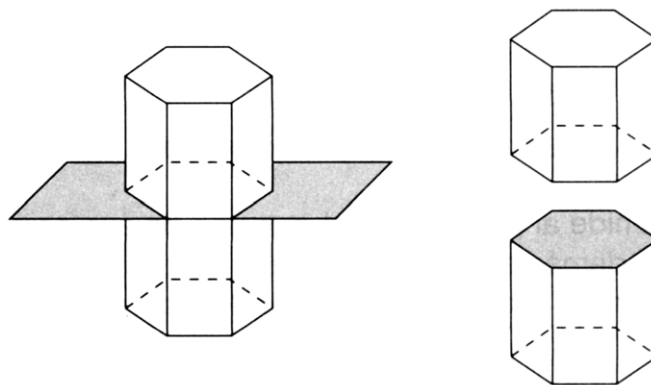
2. Corte vertical de un prisma rectangular

Al igual que en el corte horizontal, al efectuar un corte vertical a un prisma rectangular también se obtienen dos prismas los cuales pueden ser congruentes o no, si el corte se realiza por el centro del prisma se obtienen dos prismas cuadrangulares como se observa en la siguiente figura:



3. Corte horizontal de un prisma hexagonal

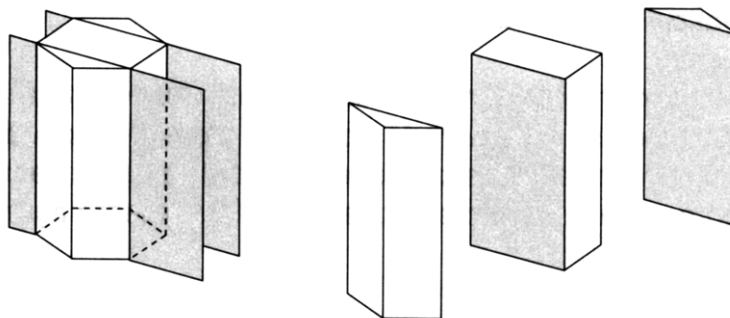
Siempre que se le efectúe un corte horizontal a un prisma recto, se obtendrán dos prismas de diferentes dimensiones y similares al original, esto indica que dichos prismas que se obtengan pueden ser o no congruentes. Para este caso se obtienen dos prismas hexagonales; obsérvese la siguiente figura:



4. Cortes paralelos verticales de un prisma hexagonal

¿Qué prismas se obtendrán al efectuar dos cortes verticales paralelos a un prisma hexagonal?

Obsérvese la figura que se presenta en la siguiente página:



Al efectuar los cortes paralelos se observa que se obtienen dos prismas triangulares y uno rectangular, de donde los prismas triangulares son congruentes.

Con base en lo mostrado se tiene que:

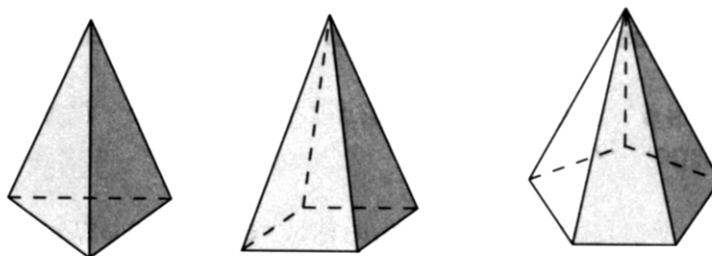
Siempre que se le realice un corte horizontal a un prisma recto se obtienen otros prismas similares que pueden ser o no congruentes.

Cuando se realicen cortes verticales y paralelos a un prisma recto, se pueden obtener otros prismas diferentes en forma y dimensiones del original.

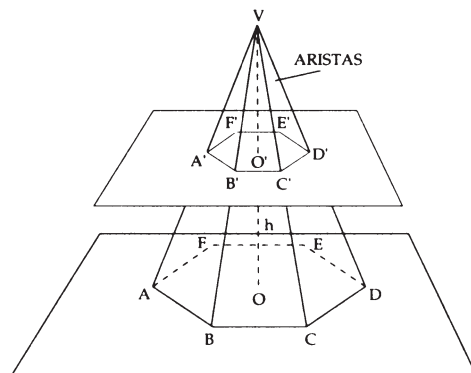
CORTES DE PIRÁMIDES

Corresponde a la sesión de GA 5.121 CUERPO CORTADO

Se le llama pirámide al poliedro en el que una de sus caras es un polígono cualquiera y las demás son triángulos que concurren en un punto llamado cúspide. También se clasifican, de acuerdo con su base, en regulares e irregulares.



Si se corta una pirámide cualquiera por un plano paralelo a la base, el plano divide las aristas y a la altura proporcionalmente.



Un objeto puede ser dibujado y su representación quizá dé una idea aproximada de cómo es. Las vistas son un sistema de representación que permite definir de manera más completa un objeto (en este caso una pirámide) mediante dibujos.

Cada vista recibe un nombre de acuerdo con el punto desde donde se mira al objeto, teniéndose así las vistas siguientes:

Vista Frontal (VF): Imagen que resulta de observar el objeto desde el frente.

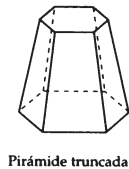
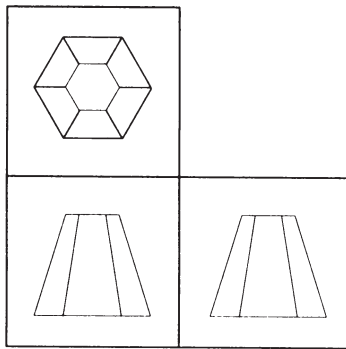
Vista Superior (VS): Imagen que resulta al mirar al objeto desde arriba.

Vista Lateral Derecha (VLD): Imagen que resulta al mirar al objeto desde el lado derecho (del observador).

Representando las vistas en un plano (superficie), quedan en el orden que se muestra en la siguiente ilustración:



De esta forma, si se dibuja el corte de la parte de abajo de la pirámide anterior se puede visualizar mejor como queda.

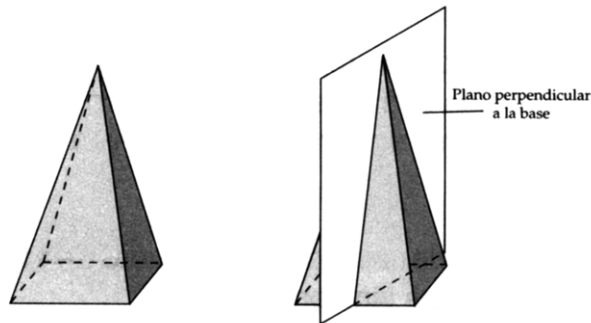


Pirámide truncada

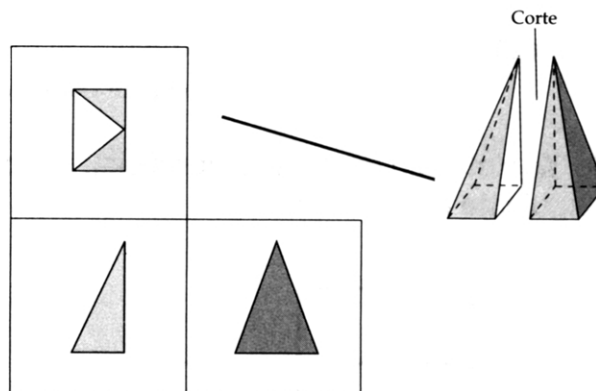
De acuerdo con lo anterior, la parte de una pirámide comprendida entre la base y una sección determinada por un plano paralelo a la base se llama pirámide truncada.

Las caras de un tronco de pirámide o pirámide truncada son **trapeacios**.

Ahora bien, si se corta una pirámide por la cúspide por un plano cualquiera perpendicular a la base, se observa:



Proyectando la vista de uno de los cortes, como por ejemplo la pirámide que queda en la parte lateral izquierda, se observa:



Vistas:

Nótese que la vista frontal es un triángulo rectángulo, y la vista lateral derecha es un triángulo isósceles.

VOLUMEN DE PIRÁMIDES Y CONOS

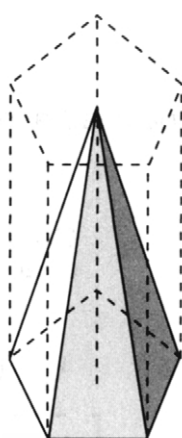
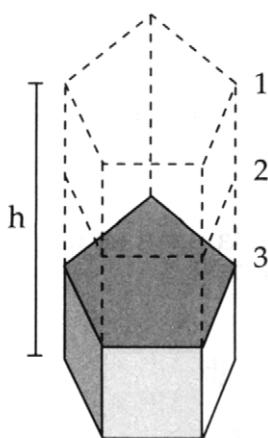
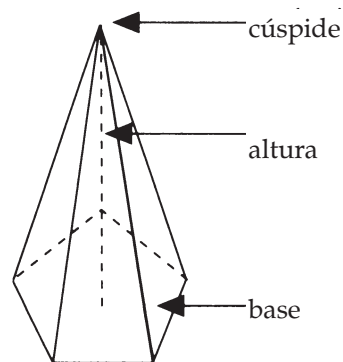
Corresponde a la sesión de GA 5.122 OCUPAN UN LUGAR EN EL ESPACIO

Una pirámide es un poliedro que tiene por base cualquier polígono y cuya superficie lateral consta de triángulos que concurren en un punto llamado cúspide o vértice.

La altura de una pirámide es la perpendicular bajada desde la cúspide al plano de la base.

La pirámide es regular cuando tiene por base un polígono regular, y la recta que une el centro de la base con el vértice es perpendicular a la base.

Según el número de lados de su base la pirámide se llama triangular, cuadrangular, pentagonal, etcétera.

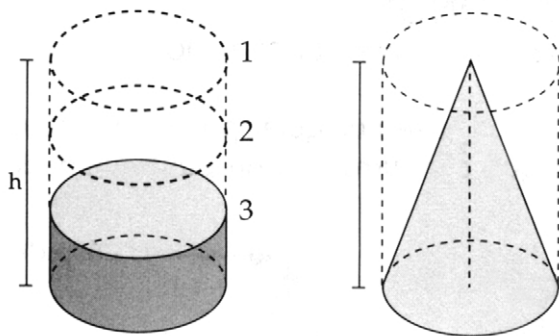


Al construir un prisma y una pirámide huecos con la misma base y con la misma altura, y procediendo en seguida a llenarlos con cualquier líquido o polvo, se observa que la cantidad contenida en la pirámide llena únicamente un tercio del prisma, es decir, es equivalente a la tercera parte del mismo.

Si el volumen del prisma es igual al área de la base (A_B) por la altura (h), es decir $V = A_B h$, entonces, de acuerdo con lo anterior, el volumen de una pirámide es un tercio del volumen de un prisma con la misma base y altura; por lo tanto:

$$V = \frac{1}{3} A_B h \text{ o } V = \frac{A_B h}{3}$$

Fórmula para calcular el volumen de cualquier pirámide.



El volumen del cono se obtiene básicamente como en el método anterior; para ello, si se construye un cilindro y un cono con la misma base y altura, y procediendo en seguida a llenarlos con cualquier líquido o polvo, se observa que la cantidad contenida en el cono llena únicamente un tercio del cilindro; es decir, es equivalente a la tercera parte del mismo.

Si el volumen del cilindro es igual al área de la base por la altura; es decir, $V = A_B h$, entonces de acuerdo con lo anterior, el volumen de un cono es un tercio del volumen de un cilindro con la misma base y altura, por lo tanto:

$$V = \frac{1}{3} A_B h \text{ o } V = \frac{A_B h}{3}$$

Fórmula para calcular el volumen de cualquier cono.

Ejemplos:

- a) Calcular el volumen de una pirámide cuadrangular de 13 cm de altura, cuya base mide 5.6 cm por lado.

Datos

$$h = 13 \text{ cm}$$

$$L = 5.6 \text{ cm}$$

Fórmula

$$V = \frac{A_B h}{3}$$

Como el área de la base es un cuadrado, entonces:

$$A_B = L^2 = (5.6 \text{ cm}) (5.6 \text{ cm})$$

$$A_B = 31.36 \text{ cm}^2$$

Sustitución

$$V = \frac{(31.36 \text{ cm}^2) (13 \text{ cm})}{3}$$

$$V = \frac{407.68}{3} \text{ cm}^3$$

$$V = 135.8 \text{ cm}^3$$

- b) Calcular el área de la base de un cono, si su volumen es igual a 45 cm^3 y su altura es 8 cm .

Datos	Fórmula	Incógnita
$V = 45 \text{ cm}^3$	$V = \frac{A_B h}{3}$	$A_B =$
$h = 8 \text{ cm}$		

Como en este caso lo que se pide es el área de la base, entonces se tiene que despejar A_B de la fórmula del volumen; por lo tanto resulta:

$$V = \frac{A_B h}{3} \quad A_B = \frac{3V}{h} \quad \text{sustituyendo datos, resulta:}$$

$$A_B = \frac{3(45 \text{ cm}^3)}{8 \text{ cm}} = \frac{135 \text{ cm}^3}{8 \text{ cm}} = 16.875 \text{ cm}^2$$

$$A_B = 16.875 \text{ cm}^2$$

- c) El volumen de un cilindro que tiene una altura de 8 cm y 3 cm de radio es igual a 226.08 cm^3 . ¿Cuál será el volumen de un cono que tenga también 3 cm de radio y 8 cm de altura?

Aplicando la deducción de la fórmula del cono, en que se afirmó que:

$$V_{\text{cono}} = \frac{1}{3} V_{\text{cilindro}}, \text{ entonces, el volumen del cono se determina como sigue:}$$

$$V_{\text{cono}} = \frac{1}{3} (226.08 \text{ cm}^3) = \frac{226.08 \text{ cm}^3}{3} = 75.36 \text{ cm}^3$$

Por lo consiguiente, el volumen del cono es igual a 75.36 cm^3 .

Ahora bien, si se calcula el volumen del cono con su fórmula establecida, se tiene:

$$V = \frac{A_B h}{3}, \text{ donde } A_B = \pi r^2 = \pi (3 \text{ cm})^2 = 3.14 \times 9 \text{ cm}^2 = 28.26 \text{ cm}^2,$$

entonces:

$$V = \frac{(28.26 \text{ cm}^3) (8 \text{ cm})}{3} = \frac{226.08 \text{ cm}^3}{3} = 75.36 \text{ cm}^3$$

Por lo tanto se comprueba que el volumen del cono es la tercera parte del volumen de un cilindro con dimensiones iguales.

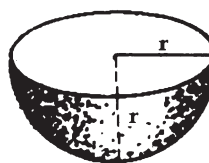
ÁREA Y VOLUMEN DE LA ESFERA

Corresponde a la sesión de GA 5.123 EL ESPACIO QUE OCUPA UN BALÓN

La esfera es un sólido limitado por una superficie curva cuyos puntos, cualesquiera de los que forman esa superficie, equidistan de un punto interior llamado centro. A la mitad de una esfera se le llama hemisferio o semiesfera. Los términos radio y diámetro tienen significado análogo a los del círculo. Las pelotas, canicas y otros cuerpos similares tienen forma esférica.



Esfera



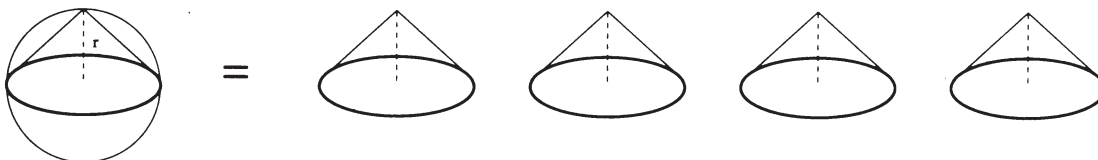
Semiesfera

Recuérdese que en la sesión anterior se dedujo la fórmula para calcular el volumen de un cono que es:

$$V = \frac{\pi r^2 h}{3}$$

El volumen de una esfera de radio r es igual a la suma de los volúmenes de cuatro conos que tengan como base el círculo máximo de la esfera, y de altura el radio de la misma.

Ejemplo:



De esta forma:

$$V = \frac{\pi r^2 h}{3} + \frac{\pi r^2 h}{3} + \frac{\pi r^2 h}{3} + \frac{\pi r^2 h}{3} \text{ pero como } h = r, \text{ entonces:}$$

$$V = \frac{\pi r^3}{3} + \frac{\pi r^3}{3} + \frac{\pi r^3}{3} + \frac{\pi r^3}{3} \text{ o de esta forma:}$$

$$V = \frac{1}{3} \pi r^3 + \frac{1}{3} \pi r^3 + \frac{1}{3} \pi r^3 + \frac{1}{3} \pi r^3 \text{ sumando,}$$

resulta:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

Fórmula para calcular el volumen de cualquier esfera.

Donde: r = radio de la esfera.

La superficie o área de la esfera es igual al producto del diámetro ($2r$) por la circunferencia de un círculo máximo ($2\pi r$); es decir;

$A = 2\pi r (2r)$, simplificando resulta:

$$A = 4\pi r^2$$

Fórmula para calcular el área de cualquier esfera.

Ejemplo:

Determinar el área y el volumen de una esfera que tiene un radio igual a 5 cm.

Calculando el área, se obtiene:

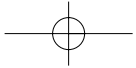
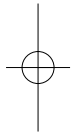
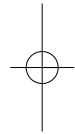
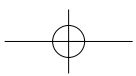
$$A = 4\pi (5 \text{ cm})^2$$

$$A = 4\pi (25 \text{ cm}^2) = 314 \text{ cm}^2$$

Ahora, calculando el volumen, resulta:

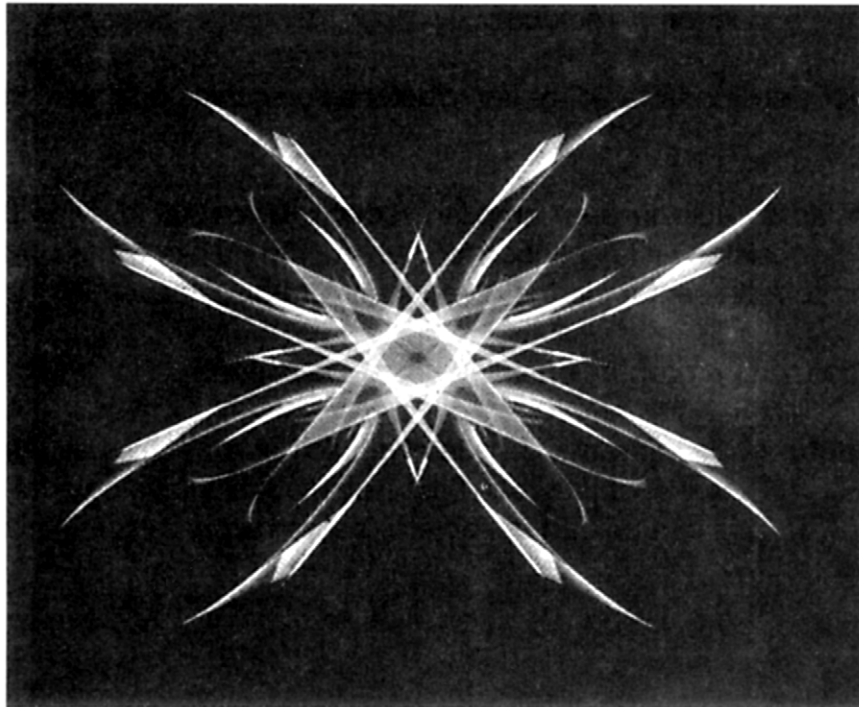
$$V = \frac{4}{3} \pi (5 \text{ cm})^3$$

$$V = \frac{4}{3} \pi (125 \text{ cm}^3) = 523.3 \text{ cm}^3$$



Capítulo 6

SEMEJANZA



La geometría, como toda ciencia, se ha desarrollado a través del tiempo. Inicialmente, los egipcios fueron quienes comenzaron su estudio de una forma práctica; después, los griegos lo continuaron empleando para ello el método deductivo. Uno de sus representantes, Tales de Mileto, considerado uno de los siete sabios de Grecia, calculaba la altura de pirámides por medio de la proyección de sus sombras; asimismo, desarrolló el teorema que lleva su nombre el cual fue empleado en la Edad Media por varios científicos para fundamentar algunos de sus descubrimientos.

En este capítulo se desarrollan algunos conceptos que servirán para comprender algunas demostraciones que se realizan en trigonometría.

ESCALAS EN LÍNEAS Y SUPERFICIES

Corresponde a la sesión de GA 6.127 A IMAGEN Y SEMEJANZA

Los automóviles pequeños de juguete “modelo a escala” son sumamente parecidos a los originales, es decir, son una réplica exacta de ellos.

¿Cómo los hacen tan parecidos?

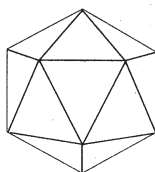
La presente sesión trata sobre las relaciones o escalas que se emplean para lograrlo.

Las escalas se utilizan para ampliar, reducir, o realizar dibujos del mismo tamaño y consisten en la aplicación de una razón de semejanza determinada que permite representar ciertos objetos en el tamaño deseado.

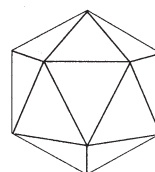
Según la razón de proporcionalidad, las escalas son:

Escala natural. Es aquella en la que el dibujo tiene las mismas dimensiones que el objeto real. Si se le llama **A** a una unidad del dibujo y **B** a una unidad del objeto real, la razón de semejanza es:

$$\frac{A}{B} = 1$$



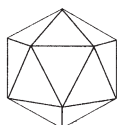
Objeto real



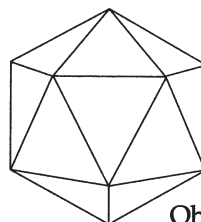
Objeto dibujado a escala natural

Escala de ampliación. Es aquella que se utiliza para dibujar un objeto a mayor tamaño que el que tiene en la realidad. La razón de semejanza es:

$$\frac{A}{B} = > 1$$



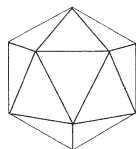
Objeto real



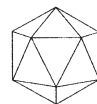
Objeto dibujado a una escala de ampliación

Escala de reducción. Es la escala que se utiliza para dibujar un objeto a menor tamaño que el que tiene en la realidad. La razón de semejanza es:

$$\frac{A}{B} = < 1$$



Objeto real

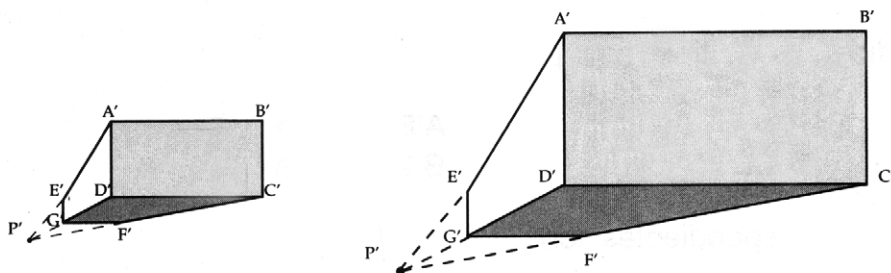


Objeto dibujado a una escala de reducción

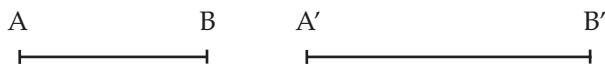
Por lo tanto, la escala es la razón de proporcionalidad entre dos figuras semejantes.

Obsérvense los siguientes dibujos que representan un paralelepípedo rectangular en perspectiva. Nótese que sus formas son iguales para los diferentes tamaños.

¿En qué son diferentes?



Véase, si se dibujan los segmentos $\overline{AB}$ y $\overline{A'B'}$, se tiene:



Midiendo cada uno de los segmentos, resulta:

$$\overline{AB} = 2 \text{ cm} \quad , \quad \overline{A'B'} = 4 \text{ cm}$$

Ahora, comparando sus medidas, se observa que:

$$A'B' = 2AB, \text{ ya que } 4 \text{ cm} = 2 (2 \text{ cm})$$

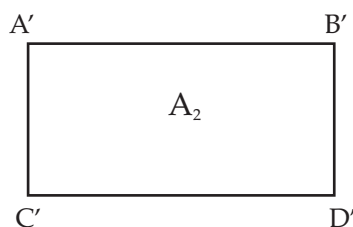
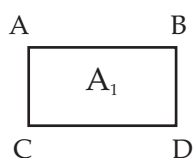
Estableciendo una razón, resulta:

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{4 \text{ cm}}{2 \text{ cm}} = 2 > 1$$

Por lo tanto, esto quiere decir que es una ampliación, es decir, que el segundo dibujo es el doble del primero.

Ahora véase qué ocurre en cuanto a las áreas de las regiones del plano que se forman en las mismas escalas.

Obsérvese el rectángulo ABCD y su correspondiente A'B'C'D'



Sus medidas respectivas son:

$$\begin{aligned} AB &= 2 \text{ cm} \\ BD &= 1 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A'B' &= 4 \text{ cm} \\ B'D' &= 2 \text{ cm} \end{aligned}$$

Sus áreas correspondientes son:

$$A_1 = 2 \text{ cm}^2$$

$$A_2 = 8 \text{ cm}^2$$

Al compararlas por cociente, resulta,

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{2 \text{ cm}^2}{8 \text{ cm}^2} = \frac{1}{4} < 1$$

Esto quiere decir que el área de **A₁** en comparación con **A₂**, es equivalente a la cuarta parte.

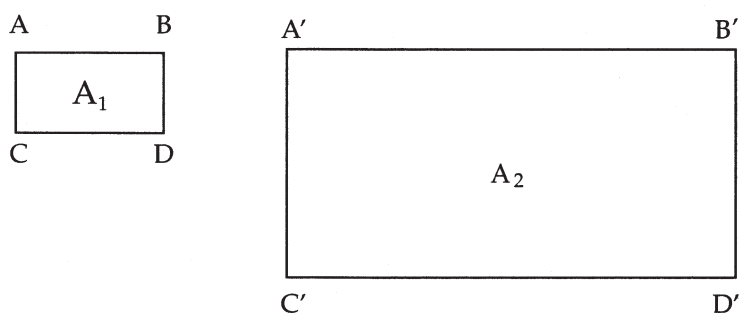
Esto es: $\frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{4}$, aun cuando sus dimensiones, largo y ancho, sólo se

duplicaron.

A la inversa, $\frac{A_2}{A_1} = \frac{8 \text{ cm}^2}{2 \text{ cm}^2} = 4$, que significa que el área de A_1 es el cuádruplo de A_1 .

Así que $A_1 = \frac{1}{4} A_2$ o bien $A_2 = 4A_1$

¿Qué ocurre si las dimensiones, en relación con A_1 , se triplican?



Sus medidas respectivas son:

$$\begin{aligned} AB &= 2 \text{ cm} & A'B' &= 6 \text{ cm} \\ BD &= 1 \text{ cm} & B'D' &= 3 \text{ cm} \end{aligned}$$

Sus áreas correspondientes son:

$$A_1 = 2 \text{ cm}^2 \quad A_2 = 18 \text{ cm}^2$$

Al compararlas por cociente, resulta:

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{2 \text{ cm}^2}{18 \text{ cm}^2} = \frac{1}{9} \text{ o a la inversa } \frac{A_2}{A_1} = \frac{18 \text{ cm}^2}{2 \text{ cm}^2} = 9$$

De esta forma, al elaborar un dibujo a escala se puede concluir que:

Cuando las dimensiones se duplican, el área se multiplica por 2^2
 Cuando las dimensiones se triplican, el área se multiplica por 3^2
 Cuando las dimensiones se cuadruplican, el área se multiplica por 4^2

De otra forma, si se le llama **L** a la longitud original de una superficie y **L₁** a la longitud obtenida, se tiene que:

$$\text{Si } L_1 = 2L, \text{ entonces } A_1 = 4A$$

$$\text{Si } L_2 = 3L, \text{ entonces } A_2 = 9A$$

$$\text{Si } L_3 = 4L, \text{ entonces } A_3 = 16A$$

Esto es, cuando las dimensiones de una figura se multiplican por una cantidad **n**, el área que se obtiene es el producto de $A_1(n^2)$, donde **A₁** es el área de la figura antes de multiplicar por una cantidad **n** en sus dimensiones.

Ejemplo:

Si un rectángulo tiene por largo 8 cm y por ancho 1.5 cm, ¿cuál es el área de un rectángulo de dobles dimensiones?

En este caso $L_1 = 2L$, por lo tanto $A_1 = 4A$. De esta forma, se calcula:

$$A = (8 \text{ cm}) (1.5 \text{ cm}) = 12 \text{ cm}^2$$

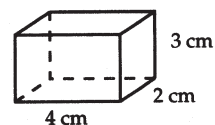
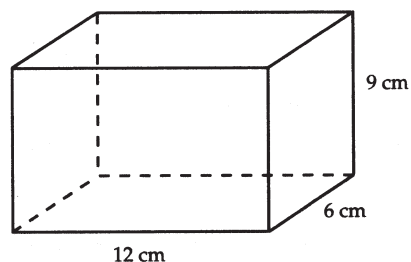
$$A' = 4A = 4 (12 \text{ cm}^2) = 48 \text{ cm}^2$$

Por lo tanto, el área de 48 cm² tiene el doble de las dimensiones del primer rectángulo.

RAZÓN ENTRE LOS VOLÚMENES DE DOS CUERPOS

Corresponde a la sesión de GA 6.128 DE TAL PALO...

Para determinar la razón existente entre los volúmenes de dos cuerpos o sólidos geométricos es necesario analizar detenidamente los paralelepípedos siguientes:



Si en los dos paralelepípedos anteriores se establecen las razones correspondientes a las dimensiones de sus lados respectivamente, se tiene:

$$\frac{3 \text{ cm}}{9 \text{ cm}} = \frac{1}{3}; \quad \frac{4 \text{ cm}}{12 \text{ cm}} = \frac{1}{3}; \quad \frac{2 \text{ cm}}{6 \text{ cm}} = \frac{1}{3}$$

Obsérvese que al comparar largo con largo, ancho con ancho y altura con altura, se encuentra que la razón de semejanza o escala es de $\frac{1}{3}$ o 1:3

Ahora bien, al calcular sus volúmenes, respectivamente, se tiene:

Volumen del primer paralelepípedo Volumen del segundo paralelepípedo

$$V = 12 \text{ cm}(6 \text{ cm})(9 \text{ cm}) = 648 \text{ cm}^3 \quad V = 4 \text{ cm}(2 \text{ cm})(3 \text{ cm}) = 24 \text{ cm}^3$$

Al comparar los volúmenes, se observa que su relación es:

$$\frac{24}{648} = \frac{1}{27}$$

De esta forma, la razón o escala de volumen es $\frac{1}{27}$ o 1:27

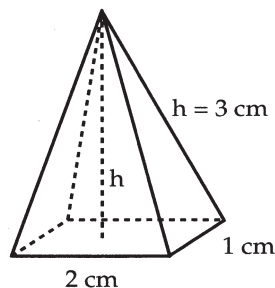
Obsérvese que $\frac{1}{27}$ es el cubo de la razón de semejanza o escala de los lados de éstos sólidos geométricos

$$\begin{array}{ccc} \left[\frac{1}{3} \right]^3 & = & \frac{1}{27} \\ | & & | \\ \text{Escala} & & \text{Escala} \\ \text{de} & & \text{de} \\ \text{lados} & & \text{volúmenes} \end{array}$$

Por lo tanto si la razón o escala de semejanza es $\frac{a}{b}$, entonces la razón

o escala de volumen es $\left[\frac{a}{b} \right]^3 = \frac{a^3}{b^3}$

Construir la siguiente pirámide a una escala de volumen $\frac{8}{1}$ o 8:1



Como la razón o escala de volumen es el cubo de la razón o semejanza de los lados del sólido, entonces es necesario determinar la raíz

cúbica de $\sqrt[3]{\frac{8}{1}}$

Para obtener la raíz cúbica de una fracción se emplea el mismo método que se utiliza para la raíz cuadrada. Entonces para obtener la

$$\sqrt[3]{\frac{8}{1}}$$

se realiza lo siguiente:

$$\sqrt[3]{\frac{8}{1}} = \frac{\sqrt[3]{8}}{\sqrt[3]{1}}$$

de esta forma se busca un número que

se utiliza como factor tres veces y que dé como resultado el número que está dentro del radicando. En este caso es 2, porque $2(2)(2) = 8$, por lo tanto:

$$\sqrt[3]{8} = 2 \quad \text{y} \quad \sqrt[3]{1} = 1$$

Entonces la $\sqrt[3]{\frac{8}{1}} = \frac{2}{1}$ o 2:1, que es la escala de los lados de la

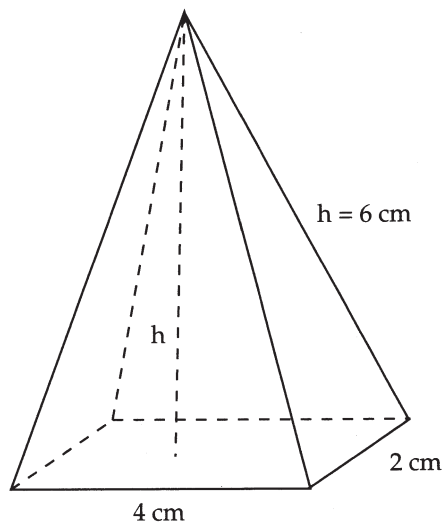
pirámide por consiguiente si la escala es 2:1, entonces las nuevas dimensiones serán:

$$\frac{2 (2 \text{ cm})}{1} = 4 \text{ cm}$$

$$\frac{2 (1 \text{ cm})}{1} = 2 \text{ cm}$$

$$\frac{2 (3 \text{ cm})}{1} = 6 \text{ cm}$$

Construyendo la pirámide, se tiene:



Si se calculan los volúmenes, se puede comprobar que la razón o escala de volumen es 8:1

Volumen de la primera pirámide

$$V = \frac{(2 \text{ cm}) (1 \text{ cm}) (3 \text{ cm})}{3} =$$

$$V = 2 \text{ cm}^3$$

Volumen de la segunda pirámide

$$V = \frac{(4 \text{ cm}) (2 \text{ cm}) (6 \text{ cm})}{3}$$

$$V = 16 \text{ cm}^3$$

Ahora comparando los volúmenes, se tiene:

$$\frac{16}{2} = \frac{8}{1} = \text{o } 8:1$$

Para que se entienda bien cómo se extrae la raíz cúbica de una fracción, obsérvense los ejemplos siguientes:

$$\sqrt[3]{\frac{125}{64}} = \frac{5}{4}, \text{ porque } 5(5)(5) = 125 \text{ y } 4(4)(4) = 64$$

$$\sqrt[3]{\frac{8}{27}} = \frac{2}{3}, \text{ porque } 2(2)(2) = 8 \text{ y } 3(3)(3) = 27$$

Conclusión:

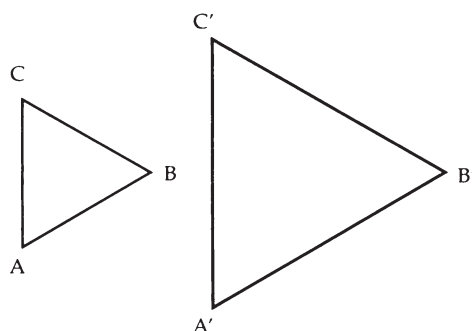
La razón o escala de los volúmenes de dos sólidos geométricos semejantes es igual al cubo de la razón de semejanza o escala de la medida de sus lados.

HOMOTECIA

Corresponde a la sesión de GA 6.129 ¡EL CEREBRO ES TU HOMOTECIA!

Una forma de trazar figuras a escala puede ser a partir de un punto en el plano.

Las dos figuras siguientes están trazadas a escala 2:1 una de otra.

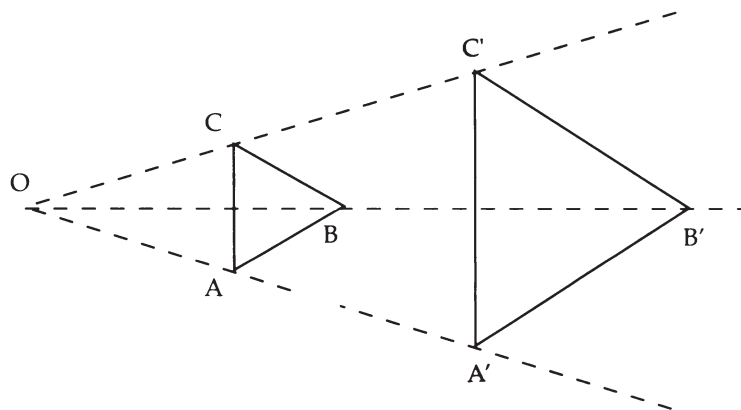


Obsérvese que, en las dos figuras a escala, los segmentos AC, CB y BA son paralelos a A'C', C'B' y B'A'.

Además, como en todas las figuras a escala, se cumple que:

$$\frac{A'C'}{AC} = \frac{C'B'}{CB} = \frac{B'A'}{BA}$$

Ahora obsérvese que las rectas AA' , BB' y CC' son concurrentes, es decir, todas concurren a un mismo punto **O** llamado **Centro de Homotecia**.



Al medir OC , OC' ; OB , OB' ; OA y OA' , se tiene que:

$$\frac{6}{3} = \frac{8.6}{4.3} = \frac{6}{3} = 2$$

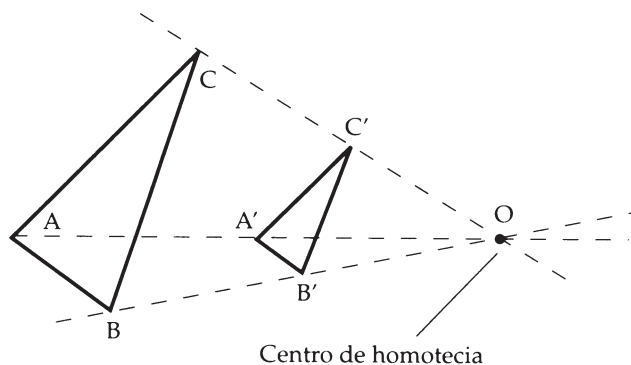
Es decir, la razón que representa la escala 2:1 es la constante de **Homotecia**, que se denota con **k**.

A figuras a escala como las anteriores se les denomina homotéticas, y la transformación que se aplica al $\triangle ABC$ para obtener el $\triangle A'B'C'$ se conoce como **Homotecia**.

Homotecia de centro **O** y constante **K** es la transformación de una figura que hace corresponder al punto **O** el mismo punto **O**, y a todo punto **A**, un punto **A'** tal que, al pertenecer a la recta OA ,

$$\frac{OA'}{OA} = K$$

En la figura siguiente se observa claramente una homotecia.



Las medidas de los tres lados son proporcionales.

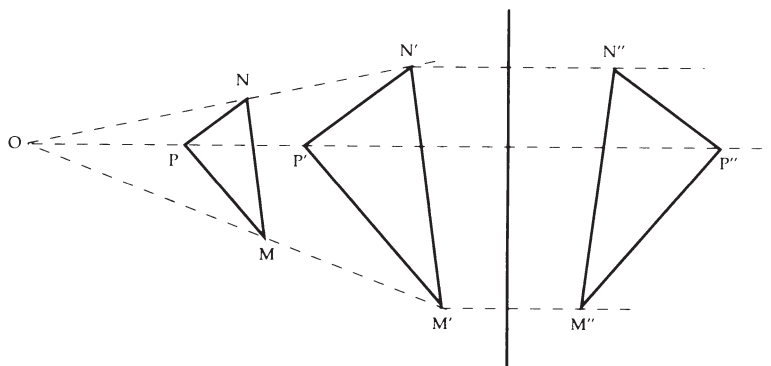
$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{AC}{A'C'} = 2$$

2 es la constante de homotecia. Por lo tanto, se puede observar que:

$$\angle A \cong \angle A'; \angle B \cong \angle B'; \angle C \cong \angle C'$$

De esta forma, si dos figuras cumplen con las condiciones anteriores, entonces son figuras homotéticas.

Obsérvese ahora la aplicación de dos transformaciones: una homotecia y una simetría.



Las figuras $\triangle MNP$ y $\triangle M'N'P'$ son homotéticas. $\triangle MNP$ y $\triangle M''N''P''$, en cambio, no lo son porque sus lados no son paralelos, pero sí tienen sus lados homólogos proporcionales y sus ángulos homólogos congruentes.

En este caso se dice que ΔMNP y $\Delta M''N''P''$ son SEMEJANTES, lo que se escribe $\Delta MNP \sim \Delta M''N''P''$.

A la aplicación de dos transformaciones: una homotecia y una simetría, traslación o rotación se le llama SEMEJANZA. Las figuras semejantes tienen la misma forma. El símbolo que indica la semejanza es $\sim$.

Como se puede observar, las figuras homotéticas son figuras semejantes, pero no todas las figuras semejantes son homotéticas.

HOMOTECIA EN DIBUJOS A ESCALA

Corresponde a la sesión de GA 6.130 ¡UTILIZANDO EL CEREBRO!

La homotecia proporciona un medio para trazar figuras semejantes a escala. Puesto que dos figuras homotéticas tienen sus lados homólogos, necesariamente paralelos, basta que se elija un centro de homotecia conveniente y construir la nueva figura mediante paralelas a los lados de la figura dada.

La razón o constante de homotecia **k** es el número

$$k = \frac{OA'}{OA}$$

donde **A** es un vértice de un polígono y **A'** su homólogo en el otro polígono.

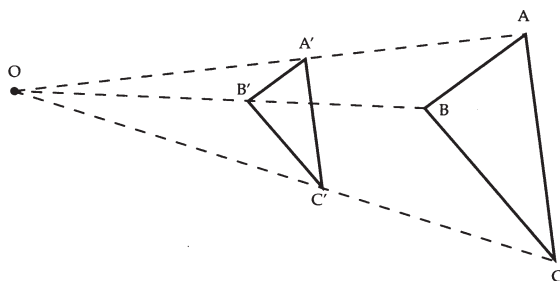
Ejemplo:

Encontrar el triángulo $A'B'C'$, homotético al triángulo ABC , con O como centro de homotecia y una razón de homotecia igual a $\frac{1}{2}$.



Puesto que $\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{1}{2}$, entonces $OA' = \frac{\overline{OA}}{2}$, por lo que el punto **A'** estará a la mitad del segmento OA.

Análogamente, **B'** estará a la mitad del segmento OB y **C'** a la mitad del segmento OC. Por lo tanto, el triángulo A'B'C' quedará colocado como se ilustra en la figura siguiente:

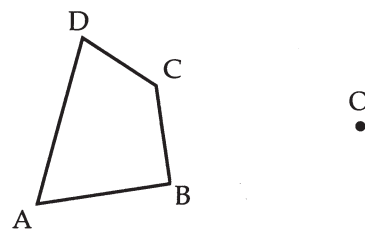


Si los puntos homólogos se colocan “del otro lado” del centro de homotecia, se dice que la figura obtenida es inversamente homotética a la figura original.

Ejemplo:

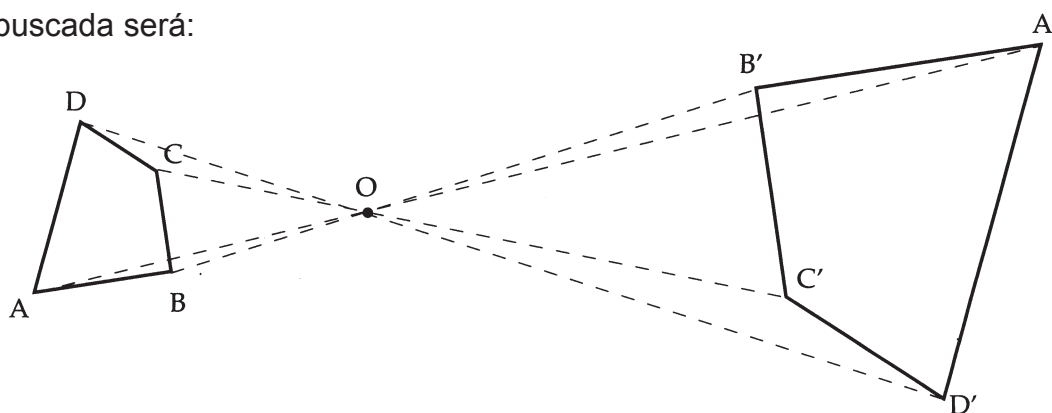
Encontrar el cuadrilátero A'C'B'D', que es inversamente homotético al cuadrilátero ABCD, con una razón de homotecia o escala $k = \frac{2}{1}$ y

O como centro de homotecia.



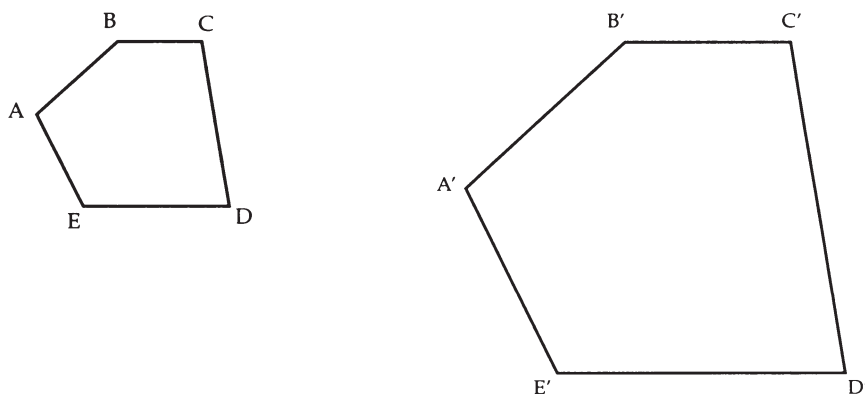
En este caso, $\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{2}{1}$, de donde $OA' = 2 OA$, por lo que la figura

buscada será:



Un caso particularmente importante de esta forma de encontrar figuras homotéticas se presenta cuando la razón de homotecia o escala $k = 1$, ya que se producen figuras homólogas de simetría central con respecto al centro de homotecia.

En dos figuras se pueden hacer las siguientes observaciones.



$\sphericalangle A = 100^\circ$, $\sphericalangle A' = 100^\circ$; $\sphericalangle B = 142^\circ$, $\sphericalangle B' = 142^\circ$; $\sphericalangle C = 103^\circ$,
 $\sphericalangle C' = 103^\circ$; $\sphericalangle D = 76^\circ$, $\sphericalangle D' = 76^\circ$; $\sphericalangle E = 119^\circ$, $\sphericalangle E' = 119^\circ$

Por lo tanto:

$\sphericalangle A = \sphericalangle A'$, $\sphericalangle B = \sphericalangle B'$, $\sphericalangle C = \sphericalangle C'$, $\sphericalangle D = \sphericalangle D'$ y $\sphericalangle E = \sphericalangle E'$

Los ángulos homólogos son congruentes.

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{B'C'}{BC} = \frac{C'D'}{CD} = \frac{D'E'}{DE} =$$

$$\frac{3}{1.5} = \frac{2}{1} = \frac{4.6}{2.3} = \frac{4}{2} = 2$$

Sus lados homólogos son proporcionales.

La razón o constante de proporcionalidad en este caso se llama razón de semejanza.

TEOREMA DE TALES

Corresponde a la sesión de GA 6.131 ¡LAS TIRAS MÁGICAS!

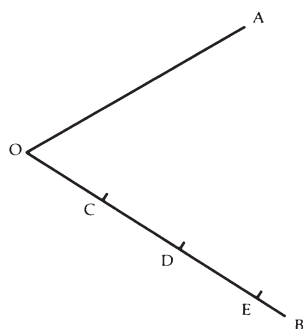
El teorema de Tales desempeña un papel central en los temas relativos al concepto de semejanza. Se llama así en memoria de Tales de Mileto, quien fue uno de los grandes geómetras de la antigua Grecia y uno de los primeros en

usar métodos deductivos en geometría. A él se debe la determinación de medidas de difícil acceso.

El teorema de Tales afirma:

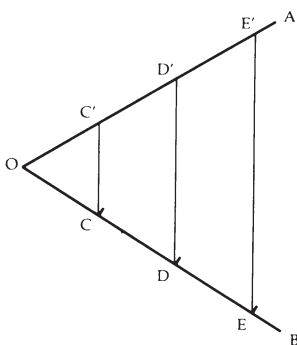
Si tres o más paralelas son cortadas por transversales, la razón entre las medidas de los segmentos determinados en una transversal es igual a la razón de las medidas de los segmentos correspondientes de la otra, por lo que son proporcionales.

Para demostrar el teorema de Tales, véase el siguiente procedimiento:



Dadas dos rectas concurrentes OA y OB, se divide la recta OB en tres segmentos congruentes entre sí, en donde cada división serán los puntos **C**, **D** y **E**.

Se trazan rectas paralelas que corten a la recta OA y que pasen por **C**, **D** y **E**, con lo que se originan los puntos **C'**, **D'** y **E'**.

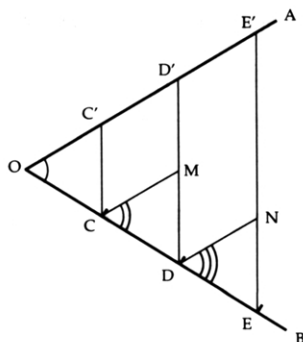


En la figura se observa lo siguiente:

$$\overline{OC} = \overline{CD} = \overline{DE} \text{ por ser congruentes,}$$

$$\overline{OC'} \cong \overline{C'D'} \cong \overline{D'E'}$$

Si a partir de los puntos **C**, **D** y **E** se trazan paralelas a la recta **OA**, se forman los puntos **M** y **N**.



En la figura se observa lo siguiente:

$\angle O \cong \angle C \cong \angle D$ por ser ángulos correspondientes entre paralelas.

$\overline{OC'} \cong \overline{CM} \cong \overline{DN}$ por ser lados opuestos a ángulos congruentes en triángulos congruentes.

También se forman triángulos, los cuales son congruentes entre sí. Esto se expresa de la siguiente forma:

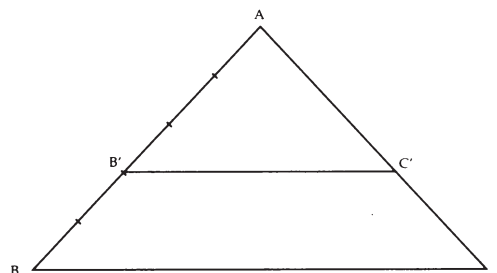
$\triangle OCC' \cong \triangle CDM \cong \triangle DEN$ por tener respectivamente congruentes dos ángulos y el lado incluido.

Con base en lo anterior, el teorema de Tales se puede enunciar también como:

Si dos rectas concurrentes **A** y **B** son cortadas por varias paralelas, los segmentos determinados por las intersecciones de dichas paralelas en ambas rectas son proporcionales.

Obsérvese otra forma de justificar el teorema de Tales.

Sea el triángulo **ABC**, en donde el lado **AB** se divide en cinco segmentos congruentes entre sí.



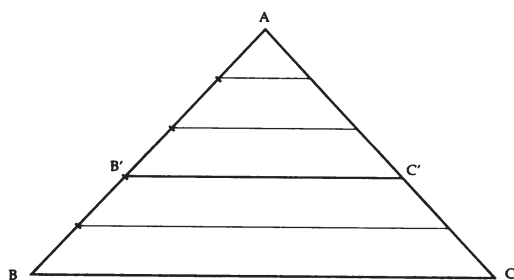
Se traza el segmento $\overline{B'C'}$ paralelo al $\overline{BC}$ y se forman los segmentos $\overline{AB'}$ y $\overline{B'B}$.

Para determinar la razón que existe entre los segmentos $\overline{AB'}$ y $\overline{AB}$, se tiene que:

$$\frac{\overline{AB'}}{\overline{AB}} = \frac{3}{5}$$

lo cual significa que $\overline{AB}$ está dividido en cinco segmentos congruentes entre sí y $\overline{AB'}$ abarca tres de ellos.

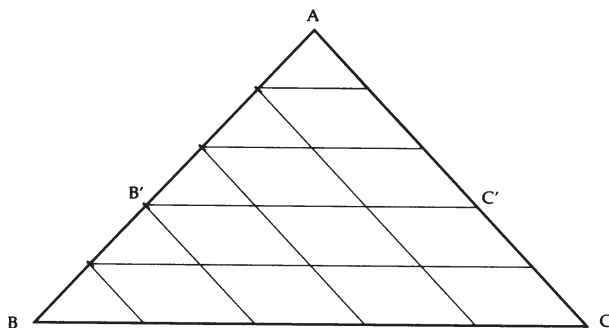
Si se trazan paralelas a $\overline{B'C'}$ en el triángulo, se tiene:



De la figura se obtiene que $\overline{AC}$ al igual que $\overline{AB}$ está dividida en cinco segmentos y $\overline{AC'}$ abarca tres de ellos, por lo que la razón entre ellos es:

$$\frac{\overline{AC'}}{\overline{AC}} = \frac{3}{5}$$

Si ahora se trazan paralelas a $\overline{AC}$, se observará que $\overline{B'C'}$ queda dividido en tres segmentos congruentes entre sí, y $\overline{BC}$ queda dividido en cinco segmentos.



Por lo que resulta:

$$\frac{\overline{B'C'}}{\overline{BC}} = \frac{3}{5}$$

lo cual quiere decir que, si $B'C' \parallel BC$, entonces:

$$\frac{\overline{AB'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{AC'}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{B'C'}}{\overline{BC}}$$

Además, en la figura se observa que los ángulos de los dos triángulos son congruentes, esto es:

- $\angle A \cong \angle A'$ por la propiedad reflexiva de la congruencia de ángulos.
- $\angle B \cong \angle B'$ porque son ángulos correspondientes entre paralelas.
- $\angle C \cong \angle C'$ por la razón anterior.

Esto indica que los triángulos ABC y $A'B'C'$ son semejantes, ya que sus ángulos correspondientes son congruentes y sus lados, proporcionales. De aquí se deriva otra forma de enunciar el teorema de Tales, que dice:

Si en un triángulo una recta es paralela a uno de sus lados, ésta divide a los otros dos lados en segmentos proporcionales y los triángulos formados son semejantes.

SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS; ÁNGULO-ÁNGULO (a,a)

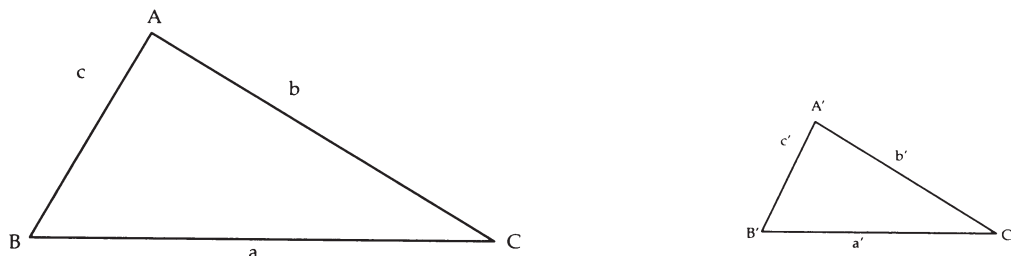
Corresponde a la sesión de GA 6.132 ¿EN QUE SE PARECEN?

Un alumno va a realizar la maqueta de un parque que tiene forma triangular. Desea que ésta sea semejante al original, por lo tanto trasladará cada una de las medidas de sus ángulos y buscará la proporción de sus tres lados con los tres de la maqueta. ¿Cómo encontrará esas medidas? ¿Será necesario trasladar la medida de cada uno de los tres ángulos para dicha construcción?

Como ya se sabe, la congruencia y la semejanza se establecen entre dos figuras de la misma forma. En el caso de la congruencia, ángulos y lados tienen

la misma medida, y en la semejanza las dos figuras tienen la misma forma pero no necesariamente el mismo tamaño: sus ángulos tienen la misma medida y en sus lados hay proporcionalidad.

Obsérvense los triángulos siguientes, que son semejantes. ¿Cuándo se puede afirmar que dos triángulos son semejantes?



Si se toma con un transportador la medida del ángulo **A**, se puede ver que es congruente con el ángulo **A'**; de la misma forma, el ángulo **B** es igual a **B'** y **C** a **C'**, por lo que se puede establecer que:

$$\sphericalangle A = \sphericalangle A' \quad \sphericalangle B = \sphericalangle B' \quad \sphericalangle C = \sphericalangle C'$$

Por otra parte, las medidas en milímetros de los lados opuestos a estos ángulos tienen una razón o constante de semejanza, esto es, el cociente de los lados opuestos a ángulos iguales es constante.

$$\frac{a'}{a} = \frac{40}{60} = \frac{2}{3} = 0.6$$

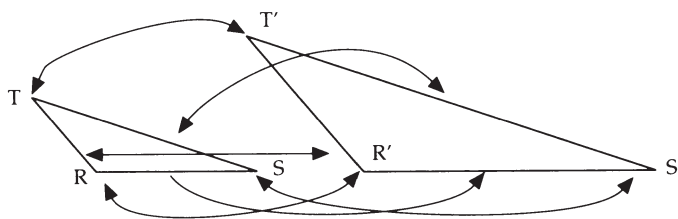
$$\frac{b'}{b} = \frac{33}{50} = 0.6$$

$$\frac{c'}{c} = \frac{2}{3} = 0.6$$

Con las características señaladas en las figuras anteriores, se puede definir lo que es la semejanza entre triángulos.

Dos triángulos son semejantes si sus ángulos son iguales uno a uno, respectivamente, y los lados opuestos a dichos ángulos son proporcionales.

En los triángulos semejantes, los ángulos congruentes y los lados proporcionales reciben el nombre de homólogos.



Así, en los triángulos anteriores los ángulos **R** y **R'** son homólogos, como lo son los ángulos **S** y **S'**, **T** y **T'**, los segmentos RS y R'S', etcétera, esto es, hay una correspondencia uno a uno de sus ángulos y sus lados.

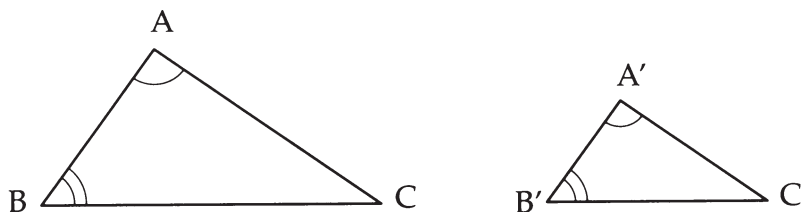
Para indicar la semejanza entre dos figuras se utiliza el símbolo $\sim$:

$\triangle RST \sim \triangle R'S'T'$ se lee: “el triángulo **erre, ese, te** es semejante al triángulo **erre prima, ese prima, te prima**”.

Para determinar la semejanza entre dos triángulos existen tres criterios. El primero de ellos afirma lo siguiente:

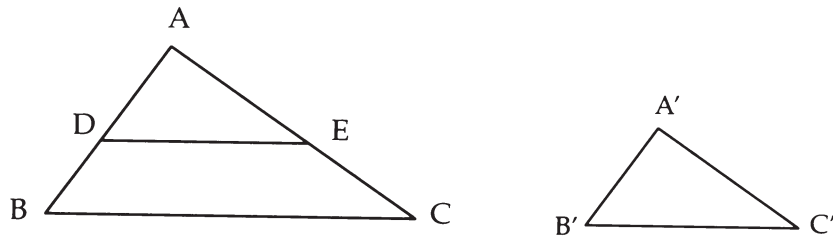
Dos triángulos son semejantes si tienen dos de sus ángulos respectivamente iguales.

Para justificar esta afirmación, obsérvense los siguientes triángulos:



Se dice que: si $\angle A \cong \angle A'$ y $\angle B \cong \angle B'$, entonces $\triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$.

Si se traslada la medida de $A'B'$ al segmento AB desde el punto de **A**, se encuentra el punto **D**. Desde ese punto se traza una paralela al segmento BC encontrando en AC el punto **E**.



Los ángulos ABC y ADE son congruentes por ser correspondientes entre paralelas, con lo que se tiene que:

$$\angle A \cong \angle A'$$

$$\overline{AD} \cong \overline{A'B'}$$

$$\text{y } \angle ADE \cong \angle ABC \cong \angle A'B'C'$$

Por lo tanto:

$$\triangle ADE \sim \triangle A'B'C'$$

Entonces:

$$\angle AED \cong \angle C'$$

Pero como los tres ángulos del $\triangle ABC$ son congruentes con los ángulos del triángulo $\triangle A'B'C'$, y por definición de semejanza,

$$\triangle ABC \sim \triangle A'B'C', \text{ pues tienen tres ángulos correspondientes congruentes.}$$

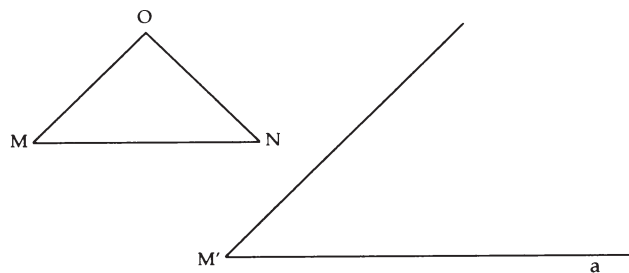
Por el teorema de Tales sabemos que una recta paralela a uno de sus lados determina segmentos proporcionales, por lo que:

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{A'B'}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{A'C'}} = \frac{\overline{CB}}{\overline{C'B'}}$$

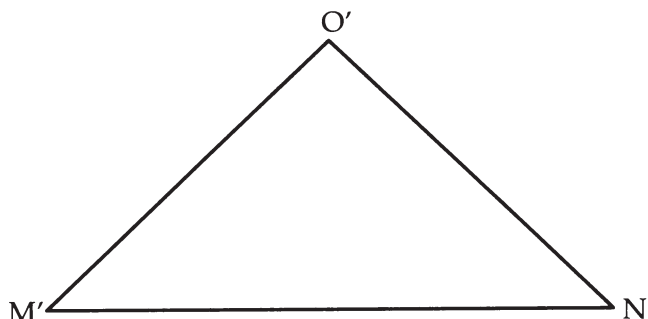
De donde se afirma que dos triángulos son semejantes si tienen dos ángulos congruentes.

Para construir un triángulo semejante a otro, basta con conocer la medida de dos de sus ángulos: si se tiene un triángulo cualquiera MNO, es posible construir uno semejante trasladando a un segundo triángulo la medida de dos de sus ángulos.

1. Se toma la medida de uno de los ángulos (en este caso del ángulo M), se traslada a un segmento **a** de cualquier medida y se obtiene el ángulo **M'**:



2. Se toma la medida del ángulo N y en el extremo opuesto del segmento **a** se traza dicho ángulo.



El triángulo resultante es semejante al primero, ya que, de acuerdo con el primer caso de semejanza, con dos ángulos iguales uno a uno en dos triángulos se puede establecer dicha relación.

SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS; LADO-ÁNGULO-LADO (L,a,L)

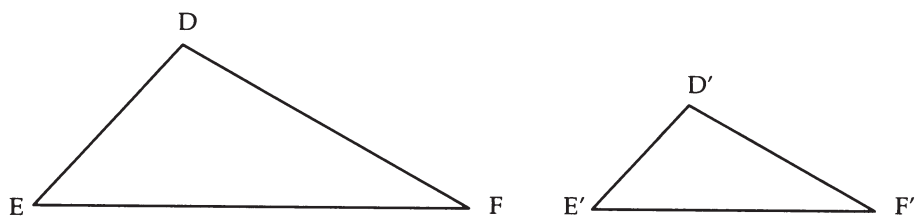
Corresponde a la sesión de GA 6.133 ¿SERÁN SEMEJANTES?

Para establecer si dos triángulos son semejantes, existe un segundo criterio de semejanza, el cual afirma que:

Dos triángulos son semejantes si dos de sus lados son proporcionales respectivamente y congruente el ángulo que forman.

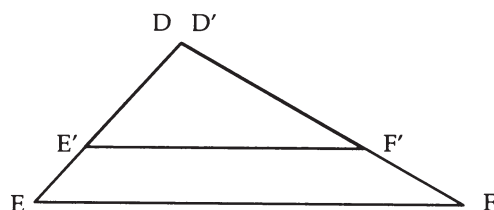
Obsérvese en las figuras siguientes el criterio anterior de semejanza.

Se afirma que $\angle D = \angle D'$ y $\frac{D'E'}{DE} = \frac{D'F'}{DF}$, por lo que $\triangle EDF \sim \triangle E'D'F'$



Para demostrar lo anterior:

Se traslada la medida del $D'E'$ al DE , y la del $D'F'$ al DF , coincidiendo el ángulo D' en el D , pues se sabe que ambos ángulos son iguales.



Como también se sabe que $\frac{D'E'}{DE} = \frac{D'F'}{DF}$, se concluye que $\overline{EF} \parallel \overline{E'F'}$

($\overline{EF}$ paralela a $\overline{E'F'}$) por el teorema de Tales.

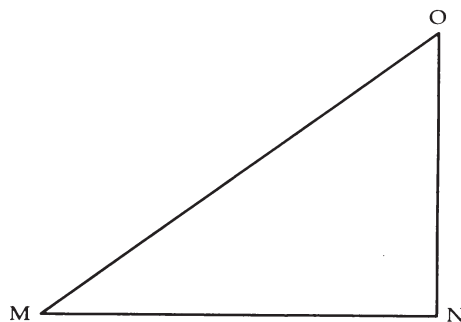
Por lo tanto:

$$\angle E = \angle E' \text{ y } \angle F = \angle F'$$

Con lo cual los tres ángulos del $\triangle DEF$ son congruentes uno a uno con los ángulos del $\triangle D'E'F'$, y como en el primer criterio de congruencia se establece que con dos ángulos iguales los triángulos son semejantes, de lo anterior se concluye que:

$$\triangle DEF \sim \triangle D'E'F'$$

Para trazar un triángulo semejante a un primer triángulo con este criterio de congruencia, obsérvese el triángulo siguiente:

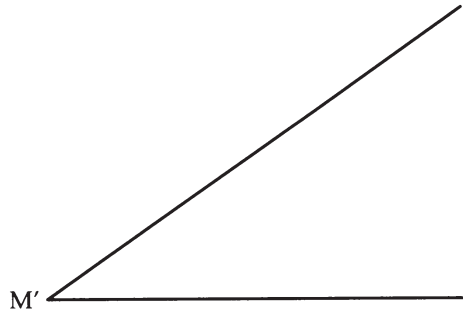


Trácese un triángulo semejante a éste con una constante de proporcionalidad de $\frac{1}{2}$.

Se toma la medida del ángulo **M** y se traza un ángulo igual con vértice en **M'**.

Para encontrar la medida del segmento $\overline{M'N'}$ se establece la proporción:

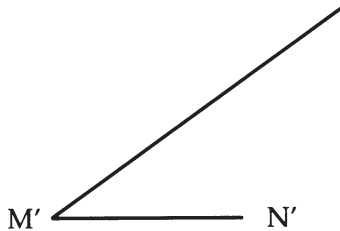
$$\frac{\overline{M'N'}}{\overline{MN}} = \frac{1}{2}$$



Como se conoce la medida de $\overline{MN}$, se sustituye ese valor.

$$\frac{\overline{M'N'}}{5} = \frac{1}{2}$$

Y con la ley fundamental de las proporciones se encuentra la medida de $\overline{M'N'}$.



$$M'N' = \frac{5 \times 1}{2} = 2.5$$

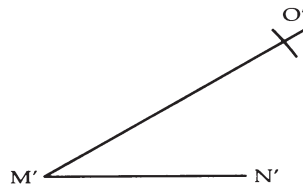
Para encontrar la medida del $\overline{M'O'}$, se establece otra proporción.

$$\frac{\overline{M'O'}}{\overline{MO}} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\overline{M'O'}}{5.8} = \frac{1}{2}$$

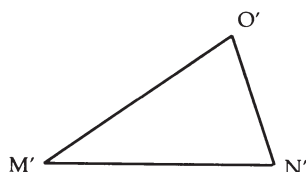
$$\overline{M'O'} = \frac{5.8 \times 1}{2}$$

$$\overline{M'O'} = 2.9$$



Como el criterio 2 de semejanza de triángulos señala que con dos lados proporcionales y siendo congruente el ángulo comprendido se puede establecer la semejanza entre dos triángulos, se puede afirmar que:

$$\Delta MNO \sim \Delta M'N'O'$$



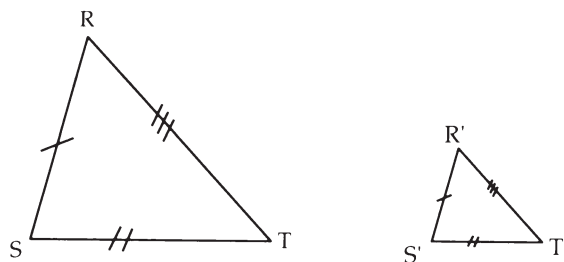
SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS; LADO-LADO-LADO (I,I,I)

Corresponde a la sesión de GA 6.134 ¿SEMEJANTES O IGUALES?

El tercer y último criterio de semejanza de triángulos se establece con la relación de sus tres lados:

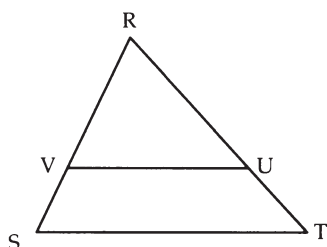
Dos triángulos son semejantes si sus tres lados son respectivamente proporcionales.

Obsérvense los siguientes triángulos.



De acuerdo con el tercer criterio se afirma que:

$$\frac{R'S'}{RS} = \frac{S'T'}{ST} = \frac{T'R'}{TR}, \text{ por lo que } \Delta RST \sim \Delta R'S'T'$$



Para justificar el criterio anterior, se traslada el $\overline{R'T'}$ al ΔRST , sobre $\overline{RT}$, localizando el punto U , y se traza sobre ese punto una paralela VU a ST .

Por el teorema de Tales, se afirma que:

$$\Delta RUV \sim \Delta RST$$

puesto que VU es paralela a ST .

De acuerdo con los trazos realizados, se tiene que:

$$\frac{RS}{RV} = \frac{ST}{VU} = \frac{RT}{RU}$$

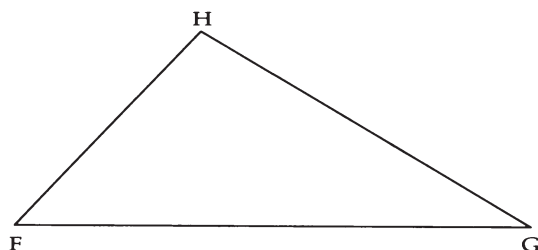
En la primera afirmación se tiene:

$$\frac{RS}{R'S'} = \frac{ST}{S'T'} = \frac{RT}{R'T'}$$

Pero como $RU = R'T'$, las dos últimas razones son equivalentes; por lo tanto, las demás igualdades se cumplen en ambos triángulos, con lo que se establece que:

$$\Delta RST \sim \Delta R'S'T'$$

Es posible construir un triángulo semejante a otro, si se conoce la razón de semejanza o constante de proporcionalidad; supóngase que la constante es $\frac{2}{3}$, que el triángulo dado es el ΔFGH y se va a construir el $\Delta F'G'H'$.



Por lo tanto, se puede establecer la proporción:

$$\frac{\overline{F'G'}}{\overline{FG}} = \frac{\overline{G'H'}}{\overline{GH}} = \frac{\overline{H'F'}}{\overline{HF}} = \frac{2}{3}$$

Se sustituye en cada una de las razones las medidas (en milímetros) de los segmentos.

$$\frac{\overline{F'G'}}{60} = \frac{2}{3}$$

$$\overline{F'G'} = \frac{60 \times 2}{3}$$

$$\overline{F'G'} = 40$$

$$\frac{\overline{G'H'}}{48} = \frac{2}{3}$$

$$\overline{G'H'} = \frac{48 \times 2}{3}$$

$$\overline{G'H'} = 32$$

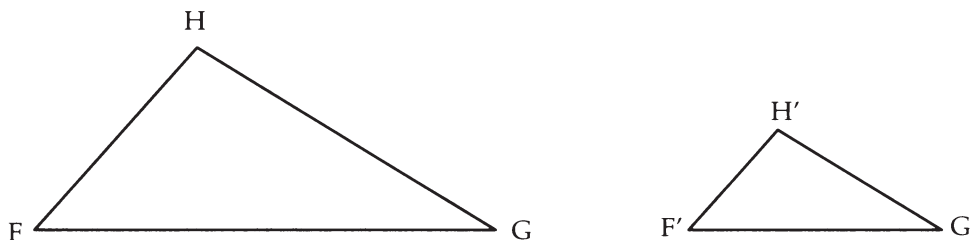
$$\frac{\overline{H'F'}}{\overline{HF}} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{\overline{H'F'}}{36} = \frac{2}{3}$$

$$\overline{H'F'} = \frac{36 \times 2}{3}$$

$$\overline{H'F'} = 24$$

Con las medidas de $\overline{F'G'}$, $\overline{G'H'}$ y $\overline{H'F'}$ se construye el triángulo $F'G'H'$, el cual, de acuerdo con el criterio 3 de congruencia, es semejante al $\triangle FGH$.



CUARTA PROPORCIONAL

Corresponde a la sesión de GA 6.136 ¡ENCUENTRA TU PAREJA!

Debido a que ya se han visto las proporciones aplicadas en la semejanza, ahora se estudiará la forma de obtener una dimensión como la cuarta proporcional pero en forma geométrica. Antes de comenzar a estudiarla, es necesario tener en cuenta que una proporción es una igualdad de dos razones, en donde las dos razones tienen el mismo valor; una proporción se expresa de la siguiente forma:

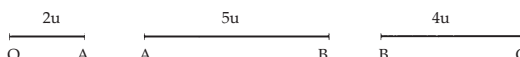
$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

En la proporción se observa que la componen cuatro términos, esto es, **a**, **b**, **c** y **d**; debido a ello se le llama cuarta proporcional a cada uno de los términos de una proporción. Con esto se tiene que:

a es cuarta proporcional de **b**, **c**, **d**.
 b es cuarta proporcional de **a**, **c**, **d**.
 c es cuarta proporcional de **a**, **b**, **d**.
 d es cuarta proporcional de **a**, **b**, **c**.

Para determinar una dimensión que sea la cuarta proporcional, en forma geométrica se aplica el teorema de Tales; para ello considérese lo siguiente:

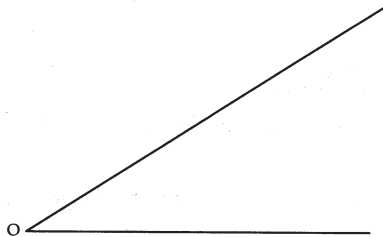
Se desea determinar el segmento que represente la cuarta proporcional de tres segmentos que tienen las siguientes medidas:



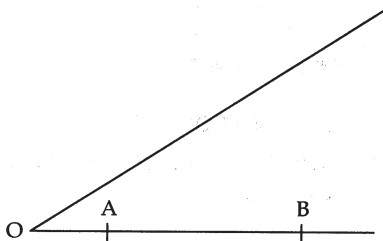
La proporción que se forma es: $\frac{\overline{OA}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OC}}{X}$

El procedimiento para obtener la cuarta proporcional, en este caso X, es el siguiente:

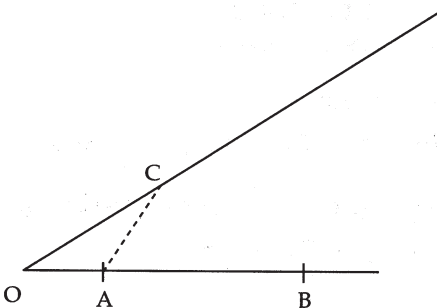
Se traza un ángulo agudo cualquiera, con vértice en **O**.



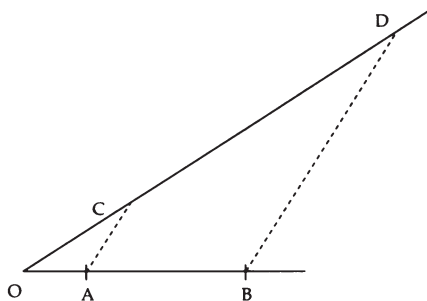
Con ayuda del compás, se toma la medida del segmento OA; ésta se traslada a uno de los lados del ángulo. Para ello se hace centro en el punto **O**. Después se hace lo mismo con la medida del segmento AB y se traslada éste al mismo lado del ángulo; ahora se hace centro en el punto **A**.



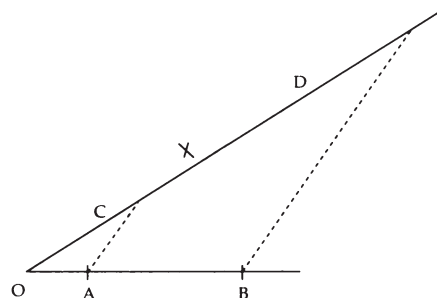
Sobre el otro lado del ángulo se determina el segmento OC, con lo cual se forma un triángulo OAC cuyos lados son los segmentos OA, OC y AC.



Se une el extremo del segmento OA con el extremo del segmento OC y luego se traza una paralela al segmento AC a partir del extremo del segmento AB, obteniendo el punto **D**.



El segmento CD limitado por las paralelas AC y BD es la cuarta proporcional buscada, en este caso X, con la cual se forma el triángulo OBD, cuyos lados son los segmentos OB, OD, BD; éste es semejante al triángulo anterior (OAC).



Ya determinado el segmento X, se mide con la regla. En este caso el segmento X mide 10 u.

Como se observa, X es la cuarta proporcional, pues en el triángulo formado (OBD), la recta trazada por los extremos de $\overline{OA}$ y $\overline{OC}$ es paralela a un lado del triángulo y, según el teorema de Tales, los lados del triángulo quedan divididos en segmentos proporcionales.

Para comprobar esto, se resuelve la proporción individual, la cual queda:

$$\frac{\overline{OA}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OC}}{x} \quad \frac{2}{5} = \frac{4}{x}, \text{ de donde: } 2x = 4(5)$$

$$x = \frac{5(4)}{2} = 10$$

De aquí se tiene que $x = 10$ u.

MEDIA PROPORCIONAL

Corresponde a la sesión de GA 6.137 ¡DE LOS CUATRO TÚ APARECES DOS VECES!

Como ya se vio, en una proporción, cada uno de los elementos que la forman son entre sí cuarta proporcional; asimismo, son diferentes. Ahora, cuando se repita un mismo elemento en las razones que forman una proporción, se estará hablando de la media proporcional. Esto se puede expresar de la siguiente forma.

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{c} \quad \text{o bien} \quad \frac{b}{a} = \frac{c}{b}$$

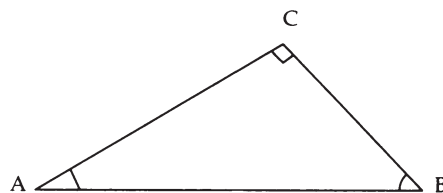
Como se observa en la primera proporción, el término común es **b**, que representa a los medios de ésta; mientras que en la segunda proporción, **b** representa a los extremos. En ambos proporcionales, **b** es la media proporcional de **a** y **c**.

Antes de ver la construcción geométrica de la media proporcional, es necesario tener en cuenta el teorema de semejanza, que dice:

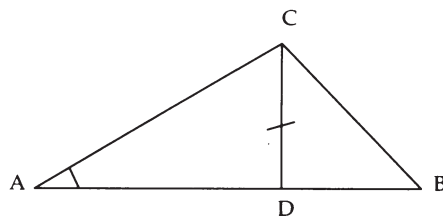
“La altura sobre la hipotenusa de un triángulo rectángulo divide a éste en dos triángulos semejantes a él y semejantes entre sí”

Esto es:

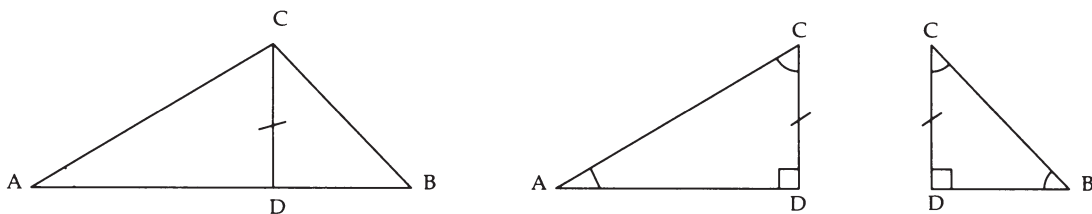
Dado el triángulo rectángulo ABC.



Al trazar la altura sobre la hipotenusa, se obtienen dos triángulos ACD y DCB.



De lo anterior obsérvese que ahora se tienen tres triángulos ABC, ACD y DCB.



De donde se observa que los tres triángulos tienen sus tres ángulos congruentes.

$$\angle A \cong \angle A \cong \angle C$$

$$\angle C \cong \angle D \cong \angle D$$

$$\angle B \cong \angle C \cong \angle B$$

Como los ángulos de los triángulos son congruentes, se establece el criterio de semejanza lado-ángulo-lado (lal) y se tiene lo siguiente:

$$\begin{aligned} \overline{AC} &\sim \overline{AD} \sim \overline{CD} \\ \overline{CB} &\sim \overline{CD} \sim \overline{DB} \\ \overline{AB} &\sim \overline{AC} \sim \overline{CB} \end{aligned}$$

Con base en la semejanza entre los lados de los triángulos, las relaciones que se tienen entre los triángulos ABC y ADC son las siguientes:

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{CB}}{\overline{CD}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{AD}}$$

Las relaciones de semejanza que se tienen entre los triángulos ABC y CDB son:

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{CB}} = \frac{\overline{CB}}{\overline{DB}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{CD}}$$

Por último, las relaciones de semejanza entre los triángulos ADC y CDB son:

$$\frac{\overline{AD}}{\overline{CD}} = \frac{\overline{DC}}{\overline{DB}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{CB}}$$

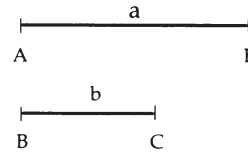
Una vez que se tiene conocimiento de dicho teorema, se procede a construir geoméricamente la media proporcional.

Para determinar el segmento que representa la media proporcional de los segmentos cuyas medidas se conocen, se tiene que:

Si:

$$a = 5 \text{ u}$$

$$b = 3 \text{ u}$$

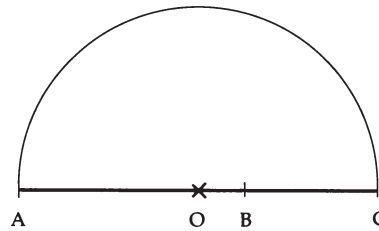


El procedimiento a seguir es el siguiente:

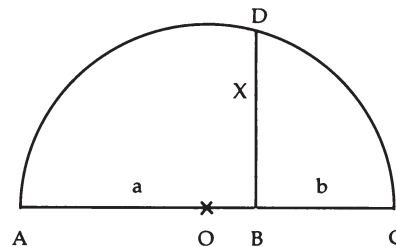
Se trazan los segmentos AB y BC en forma consecutiva.



Se localiza el punto medio **O** de $\overline{AC}$ y después, con el compás, se traza una semicircunferencia cuyo radio sea igual a $\overline{OA}$.

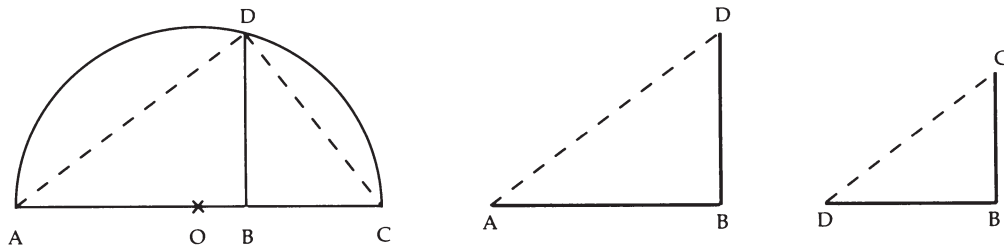


Se traza una perpendicular a $\overline{AC}$ a partir de **B**, de manera que corte a la semicircunferencia formándose el segmento BD, que representa la media proporcional buscada.



Si se unen **A** con el punto **D** y **C** con el punto **D**, se obtienen dos triángulos semejantes con base en el teorema de semejanza que ya se explicó; los triángulos son:

el $\triangle ABD$ y el $\triangle BCD$



En la figura se observa que:

$\overline{AB}$ es homólogo de $\overline{BD}$

$\overline{BD}$ es homólogo de $\overline{BC}$

Por lo tanto, la proporción que se forma es:

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{BD}} = \frac{\overline{BD}}{\overline{BC}}$$

De aquí, el término común es $\overline{BD}$ y es la media proporcional de $\overline{AB}$ y $\overline{CB}$.

En este caso, $\overline{BD}$ mide 3.8 u.

Para comprobar el resultado obtenido, se resuelve la proporción:

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{BD}} = \frac{\overline{BD}}{\overline{BC}}, \text{ de donde:}$$

$$\overline{AB} = 5 \text{ u}$$

$$\overline{BD} = 3 \text{ u}$$

Al sustituir los valores en la proporción, se tiene:

$$\frac{5}{\overline{BD}} = \frac{\overline{BD}}{3}, \text{ de donde:}$$

$$\sqrt{15} = x$$

$$15 = (\overline{BD})(\overline{BD})$$

$$15 = (\overline{BD})^2$$

$$\sqrt{15} = \overline{BD}$$

$$3.8 = \overline{BD}$$

Con lo cual se corrobora el resultado que se obtuvo geoméricamente, esto es, $\overline{BD}$ mide 3.8 u.

TEOREMA DE PITÁGORAS POR SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS

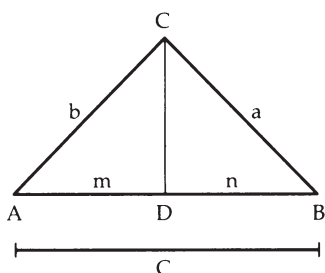
Corresponde a la sesión de GA 6.138 ¡RESUELVE EL ROMPECABEZAS!

Ya se ha estudiado en sesiones anteriores el teorema de Pitágoras y también se ha reflexionado sobre varios razonamientos que lo demuestran.

Ahora se va a demostrar la verdad de este teorema aplicando el teorema de los triángulos semejantes.

Si en el $\triangle ABC$ $\sphericalangle C = 90^\circ$, entonces $(AC)^2 + (CB)^2 = AB^2$
 $b^2 + a^2 = c^2$

El $\triangle ABC \sim \triangle DBC$, por el teorema de triángulos semejantes.



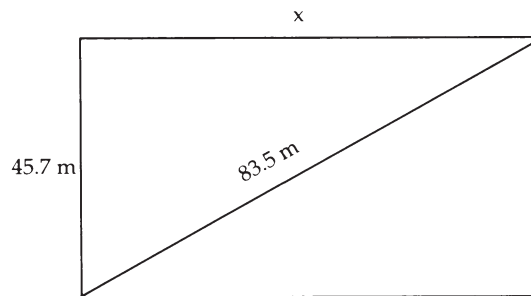
$$\frac{c}{a} = \frac{a}{n} \quad cn = a^2$$

$$\frac{c}{b} = \frac{b}{m} \quad cm = b^2$$

$$\begin{aligned}
 cn + cm &= a^2 + b^2 \\
 c(n + m) &= a^2 + b^2 \\
 \text{pero como } n + m &= c, \text{ entonces} \\
 c \cdot c &= a^2 + b^2 \\
 c^2 &= a^2 + b^2
 \end{aligned}$$

Como ya se sabe, el teorema de Pitágoras tiene muchas aplicaciones. En esta ocasión se verá una más, para lo cual se debe analizar el siguiente problema:

Se quiere calcular el área de un terreno con forma rectangular y se conocen la medida del frente (45.7 m) y la de la diagonal (83.5 m).



Se observa que la diagonal divide al terreno en dos triángulos rectángulos iguales; así que se puede calcular la longitud del fondo del terreno por medio del teorema de Pitágoras de la siguiente forma:

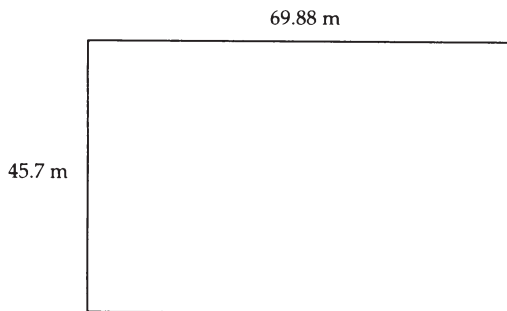
$$x = \sqrt{(83.5)^2 - (45.7)^2}$$

$$x = \sqrt{6\,972.25 - 2\,088.49}$$

$$x = \sqrt{4\,883.76}$$

$$x = 69.88 \text{ m}$$

Así, se tiene que el terreno mide 69.88 m de fondo y ya es posible calcular el área del terreno con las medidas del frente y del fondo.



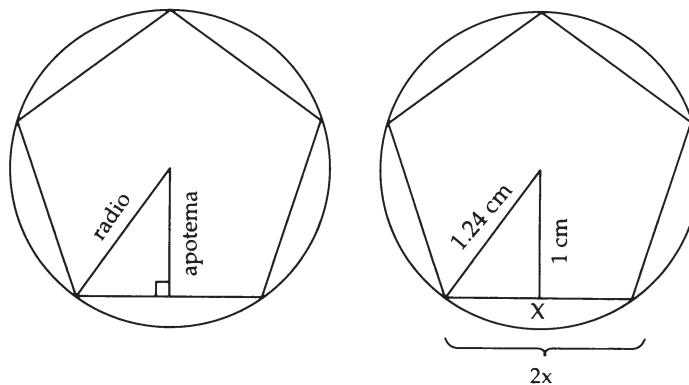
$$A = bh$$

$$A = (69.88 \text{ m}) (45.7 \text{ m})$$

$$A = 3\,193.516 \text{ m}^2$$

Ahora obsérvese el procedimiento para resolver este problema.

Se desea calcular el perímetro de un pentágono regular que se encuentra circunscrito por un círculo y los datos que se conocen son: apotema = 1 cm y radio del círculo = 1.24 cm



Como el apotema es perpendicular a cualquier lado del polígono regular, con éste y el radio se forma un triángulo rectángulo; así que se aplica el teorema de Pitágoras para calcular el lado desconocido:

$$x = \sqrt{(1.24 \text{ cm})^2 - (1 \text{ cm})^2}$$

$$x = \sqrt{1.54 \text{ cm}^2 - 1 \text{ cm}^2}$$

$$x = \sqrt{0.54 \text{ cm}^2}$$

$$x = 0.73 \text{ cm}$$

La medida encontrada corresponde a la mitad del lado del polígono, por lo que debe multiplicarse por dos para conocer la medida de un lado; y esta magnitud se multiplicará, a su vez, por cinco para conocer el perímetro, pues se trata de un polígono regular.

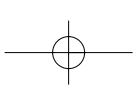
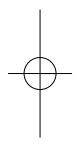
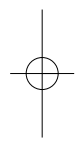
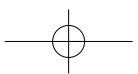
$$x = 0.73$$

$$P = 5 (1.46)$$

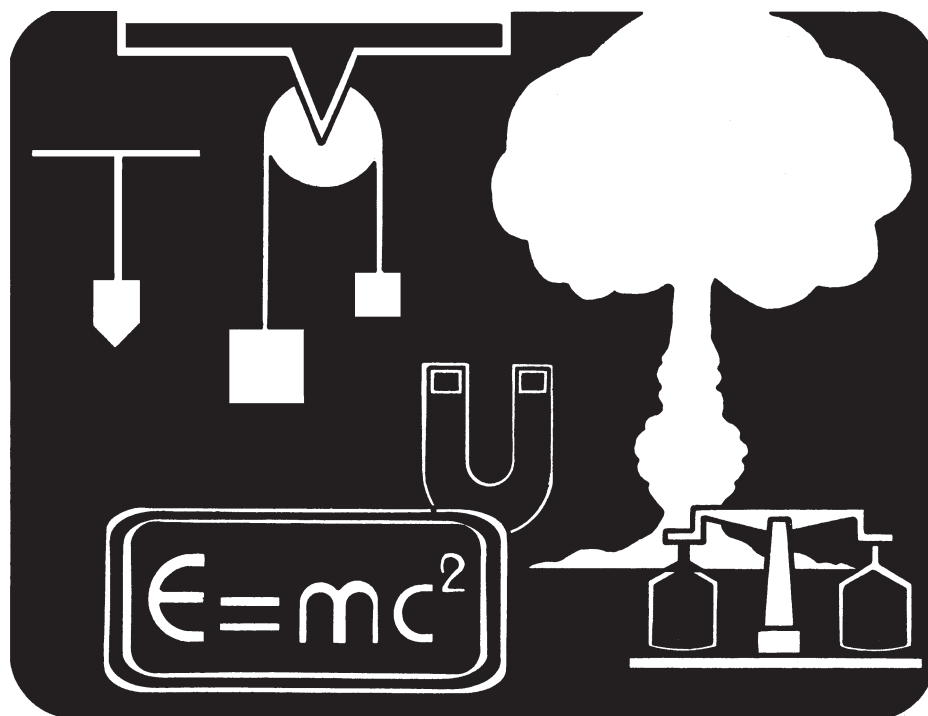
$$2x = 1.46$$

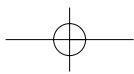
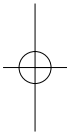
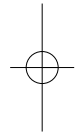
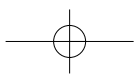
$$P = 7.3 \text{ cm}$$

Estas son algunas de las muchas aplicaciones que tiene el teorema de Pitágoras.



FÍSICA





Capítulo 5

ELECTRICIDAD (Continuación)

DIFERENCIA DE POTENCIAL

Corresponde a las sesiones de GA 5.56 y 5.57

Todos los seres humanos hemos presenciado, cuando llueve, una descarga eléctrica, la cual conocemos con el nombre de “rayo”; o bien, hemos sufrido una descarga eléctrica y afirmamos que sentimos “unos toques”. El dolor que se siente se debe a que la corriente eléctrica produce una diferencia de **potencial eléctrico** al pasar por el cuerpo humano, ya que éste, por contener electrólitos, es un buen conductor de electricidad.

También es usual utilizar el término “voltaje” en la compra de pilas o acumuladores de 1.5, 6 o 12 volts; asimismo, sabemos que la corriente eléctrica en las casas es de 125 volts.

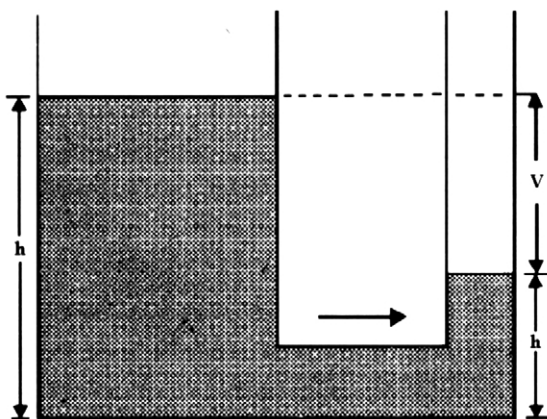
Se ha generalizado el uso de los términos: “diferencia de potencial”, “tensión eléctrica” o “fuerza electromotriz” para significar el poder de una carga eléctrica, que produce una intensidad de corriente en un conductor, lo cual es útil para la medición de corriente directa, como en pilas, acumuladores y generadores.

Según la ley de Coulomb, dos cargas eléctricas del mismo signo se rechazan, pero si se aproximan venciendo esa repulsión, el trabajo efectuado para lograrlo se transforma en energía potencial, la cual se recupera cuando se permite que las cargas se separen.

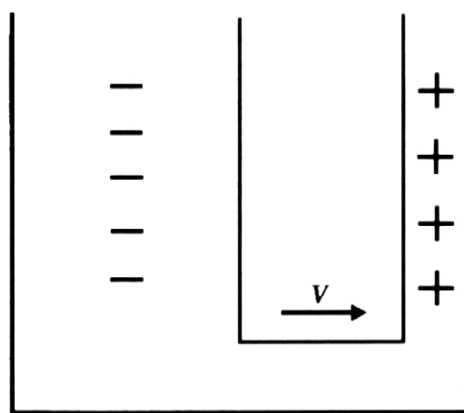
Por el contrario, si a dos cargas de signo contrario se les impide la atracción, el trabajo empleado en separarlas se transforma en energía potencial y se recupera cuando se ejerce la atracción.

A la energía potencial, en ambos casos, se le llama **potencial eléctrico**, el cual puede definirse como el trabajo necesario para mover una unidad de carga positiva desde el infinito hasta un punto considerado.

Volviendo a comparar los fenómenos hidráulicos con los eléctricos, considérense dos recipientes con diferente cantidad de agua, si se ponen en comunicación mediante un tubo, el agua fluye del recipiente con mayor cantidad de agua al de menor cantidad. En el caso de la electricidad, se puede decir de dos cuerpos con distinta carga eléctrica que, cuando entran en contacto, producen el movimiento de electrones libres desde el que tiene el potencial más alto al que lo tiene más bajo. De esta manera se puede explicar la diferencia de potencial.

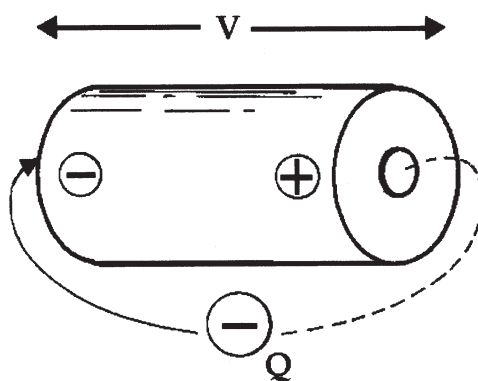


Flujo de la corriente líquida.



Corriente de cargas eléctricas producidas por la diferencia de potencial V.

Si se consideran las dos terminales de una batería, se dice que el trabajo mecánico es la cantidad de trabajo realizado por unidad de carga al llevar cualquier carga (Q) desde el polo negativo ($-$) al polo positivo ($+$), este trabajo recibe el nombre de **diferencia de potencial**.



Se puede representar mediante la fórmula:

$$V \text{ (volts)} = \frac{W \text{ (joules)}}{Q \text{ (coulomb)}}$$

La fuerza electromotriz, voltaje, diferencia de potencial o tensión representa el trabajo, entre dos puntos de un circuito, que hace que los electrones libres fluyan a través de un conductor.

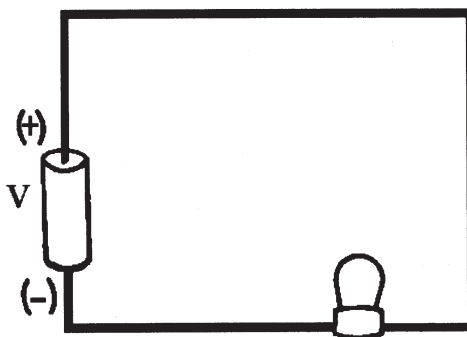
La unidad de medida de la diferencia de potencial es el volt, el cual puede definirse como la fuerza electromotriz que se requiere para mover la carga de 1 coulomb con el trabajo de 1 joule.

Algunos submúltiplos y múltiplos del volt serán:

una milésima de volt = milivolt **mV**
una millonésima de volt = microvolt **μ V**
mil volts = kilovolt **kV**

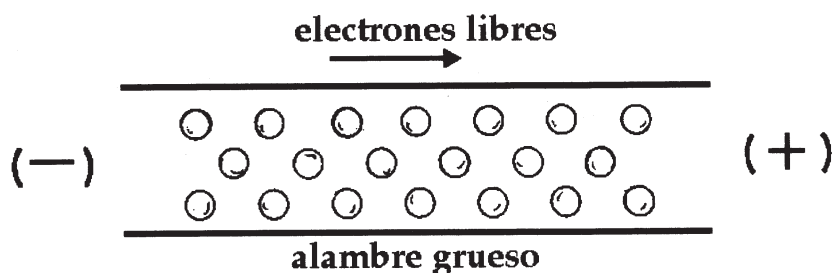
La diferencia de potencial, entre las terminales de un acumulador de automóvil es de 12 volts. Es decir, el trabajo realizado por la unidad de carga positiva (+) al llevar una carga desde una terminal a la otra es de 12 joules/coulomb.

Otro ejemplo más sencillo puede obtenerse mediante un circuito eléctrico formado por una pila de 1.5 volts, un foco y alambre para las conexiones, como lo muestra la figura.



En el circuito la fuente de energía eléctrica es una pila de 1.5 volts, lo que significa que suministra 1.5 joules de energía a cada coulomb de carga obligado a recorrer el circuito. Cada coulomb que circula cede 1.5 joules de energía a la lámpara y esta energía se transforma en luz y calor.

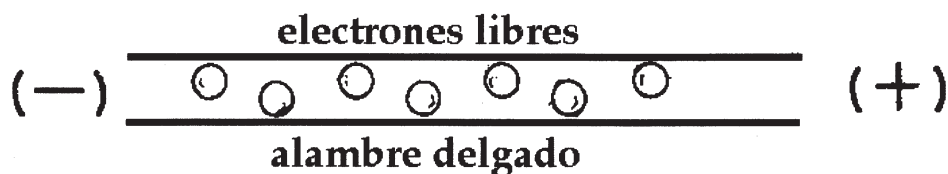
Al conectarse una pila a los extremos de un alambre de cobre, la diferencia de potencial obliga a los electrones libres a moverse del polo negativo al polo positivo.



La corriente eléctrica sale por la terminal positiva y entra por la terminal negativa, el sentido de la corriente eléctrica es contrario al movimiento de los electrones, que son los responsables de que se produzca la corriente eléctrica.

Los electrones se mueven repelidos por el polo negativo de la pila y atraídos por el positivo, se mueven billones por segundo.

Si se cambia el alambre por uno más delgado, pero de la misma longitud, habrá menos electrones libres que se mueven del polo negativo al polo positivo.



La energía que adquiere un electrón, cuando es acelerado por la diferencia de potencial de un volt, recibe el nombre de electrón-volt. **(eV)**.

1 electrón-volt equivale a 1.6×10^{-19} joules.

El potencial, en un punto, se puede definir como el trabajo suministrado para traer la unidad de carga positiva, desde un punto con potencial cero (la tierra), hasta el punto considerado.

Se representa matemáticamente como:

$$V = \frac{W}{Q} \qquad \text{volt} = \frac{\text{joules}}{\text{coulombs}}$$

Donde:

W = trabajo necesario para pasar la carga desde el potencial cero (la tierra).

Q = carga transportada

V = potencial en el punto considerado.

EJERCICIOS:

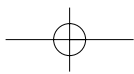
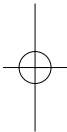
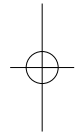
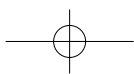
Se necesitan 10^{-4} joules para llevar 2×10^{-5} coulombs del punto **A** al punto **B**.
¿Cuál será la diferencia potencial entre dichos puntos?

Datos	Fórmula	Sustitución
$W = 10^{-4}$ joules	$V = \frac{W}{Q}$	$V = \frac{10^{-4} \text{ joules}}{2 \times 10^{-5} \text{ coulombs}}$
$Q = 2 \times 10^{-5}$ coulombs		
$V = ?$		
Operaciones	Resultado	
$\frac{10^{-4}}{2 \times 10^{-5}} = 10$	$V = 5 \frac{\text{joules}}{\text{coulombs}} = 5 \text{ volts}$	
$\frac{10}{2} = 5$		

Ejemplo:

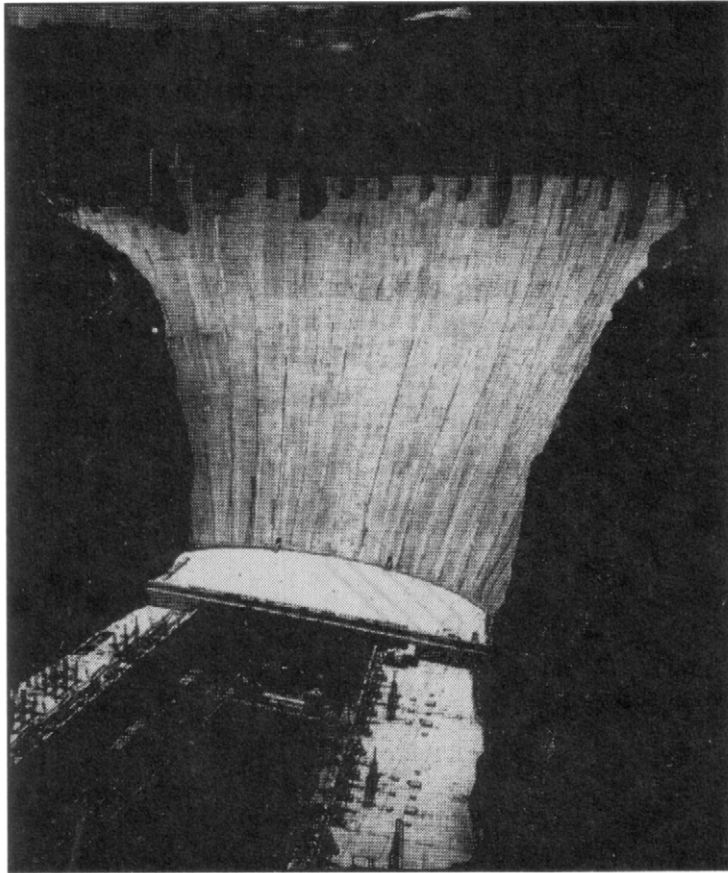
¿Cuál será el potencial de una esfera para llevar una carga de 3 coulombs desde la tierra hasta la superficie de la esfera cargada, si se necesita hacer un trabajo de 9 joules?

Datos	Fórmula	Sustitución
$V = ?$	$V = \frac{W}{Q}$	$V = \frac{9 \text{ joules}}{3 \text{ coulombs}}$
$Q = 3$ coulombs		
$W = 9$ joules		
Operaciones	Resultado	
$\frac{9}{3} = 3$	$V = 3 \text{ volts}$	



Capítulo 6

DIFERENCIA DE POTENCIAL Y MAGNETISMO



En la vida cotidiana el ser humano dispone de la energía eléctrica para que funcionen refrigeradores, hornos, lavadoras, televisores, estaciones de radio y muchos aparatos más, éstos deben ser diseñados considerando el uso específico para el cual van a ser destinados. Por lo que se debe tomar en cuenta la relación entre la energía, el trabajo, y la potencia eléctrica que pueden ser convertidos en calor, energía mecánica o magnetismo.

RESISTENCIA ELÉCTRICA

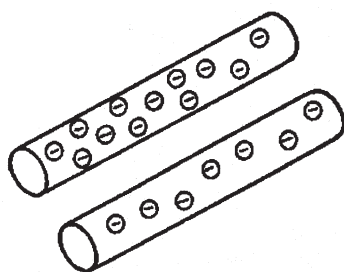
Corresponde a las sesiones de GA 6.60 y 6.62

Al material que no conduce la corriente eléctrica se le denomina **aislante** y por el que sí fluye se llama **conductor**.

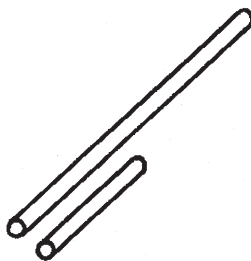
Todo conductor presenta cierta oposición al flujo de carga eléctrica, a esta característica de los conductores se le conoce con el nombre de **resistencia**, cuyo símbolo es **R** y su representación en los diagramas es

Los elementos que influyen en la resistencia de un conductor son: la cantidad de electrones libres, la longitud, el área transversal o superficie del extremo y la temperatura.

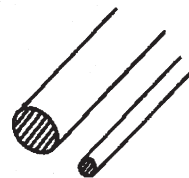
Una sustancia tiene mayor resistencia si la cantidad de electrones libres es muy baja, si es muy largo el alambre, si el área transversal es muy pequeña o cuando la temperatura es muy elevada.



Electrones libres



Longitud



Área transversal

Elementos de la resistencia.

Los elementos de la resistencia eléctrica de un conductor pueden medirse, George Simon Ohm se interesó en este tema, luego de muchos estudios y experimentos logró formular una ley conocida como **ley de Ohm** que dice:

Ley de Ohm:

“La corriente que fluye por un conductor es directamente proporcional a la diferencia de potencial entre sus extremos e inversamente proporcional a la resistencia que limita la corriente.”

esto se expresa de la siguiente manera:

$$\text{corriente (I)} = \frac{\text{diferencia de potencial (V)}}{\text{resistencia (R)}}$$

quedando la fórmula:

$$I = \frac{V}{R} \quad (1)$$

Con esta fórmula también se puede obtener el voltaje o la resistencia. De la fórmula (1), despejamos la resistencia y nos queda:

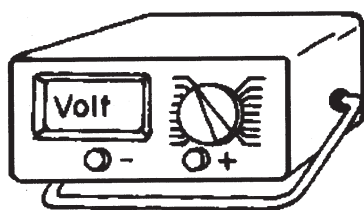
$$R = \frac{V}{I} \quad (2)$$

En el Sistema Internacional, la unidad con que se mide la resistencia eléctrica es el **ohm**, cuya representación es la letra griega omega mayúscula (Ω), esta unidad es el resultado de:

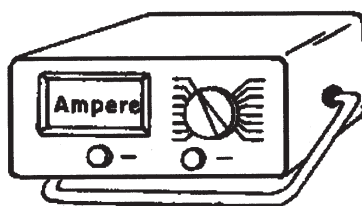
$$1 \text{ ohm} = \frac{1 \text{ volt}}{1 \text{ ampere}} \quad ; \text{ o sea } \quad \Omega = \frac{1V}{1A}$$

Por lo tanto, se puede decir que un ohm permite el flujo de la corriente de un ampere, aplicada a un conductor, con una diferencia de potencial de 1 volt existente entre sus extremos.

El voltímetro es un aparato que sirve para medir el voltaje, el amperímetro mide la intensidad de corriente, y el reóstato es un aparato que permite variar la resistencia de un circuito.



Voltímetro



Amperímetro



Reóstato

Aparatos para la comprobación de la ley de Ohm.

La ley de Ohm tiene sus limitaciones, por ejemplo:

1. No se puede aplicar a todos los sólidos.
2. No toma en cuenta los cambios en la temperatura.
3. Se tiene que modificar cuando por el circuito pasa corriente alterna.
4. Algunos materiales conducen mejor la corriente en un sentido que en el contrario.

La piel es un buen aislante, ya que una corriente directa de 12 volts apenas se percibe cuando está seca, sin embargo, con la piel mojada, esta misma corriente produce un choque eléctrico muy desagradable.

Un resistor es el elemento de un circuito con una resistencia eléctrica específica.

La resistividad eléctrica es la oposición que presenta un material al paso de la corriente. Se representa por la letra griega (ρ) y su expresión matemática es:

$$\rho = \frac{RA}{L}$$

Cuanto menor sea la resistividad de un material, menor resistencia presenta éste al paso de la corriente eléctrica, sus unidades son ohm x metro.

Reciben el nombre de conductores óhmicos aquéllos en los cuales la resistencia permanece constante y no depende de la intensidad de la corriente aplicada al conductor.

Con ayuda de la ley de Ohm se pueden calcular la resistencia, la intensidad o el voltaje en un circuito o conductor.

Ejemplo:

¿Qué resistencia presenta un conductor si se le aplica una corriente de 4 A y la diferencia de potencial es de 24 V?

Datos	Fórmula	Sustitución	Operación	Resultado
R = ?				
V = 24 V	$R = \frac{V}{I}$	$R = \frac{24V}{4A}$	$\frac{24}{4} = 6$	R = 6 ohms
I = 4 A				

Ahora, se calculará la intensidad de la corriente en un conductor.

¿Qué intensidad de corriente se necesita para que la electricidad fluya a través de un conductor que presenta una diferencia de potencial de 24 volts y una resistencia de 6 ohms?

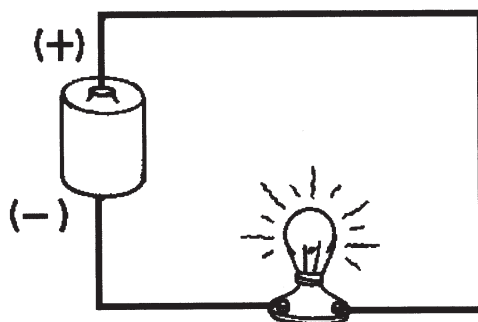
Datos	Fórmula	Sustitución	Operación	Resultado
$I = ?$				
$V = 24 \text{ V}$	$I = \frac{V}{R}$	$I = \frac{24\text{V}}{6\Omega}$	$\frac{24 \text{ V}}{6\Omega} = 4$	$I = 4 \text{ A}$
$R = 6\Omega$				

CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Corresponde a las sesiones de GA 6.61 y 6.62

Al conectar una pila a un foco por medio de un cable se forma un **circuito eléctrico**, que consta de un generador, un conductor y un receptor.

En este caso, el generador es la pila, pues es la fuente de corriente eléctrica, el cable es el conductor y el foco el receptor.



Circuito eléctrico.

Un circuito eléctrico está cerrado cuando fluye la corriente eléctrica, al interrumpirse ésta, el sistema está abierto.

En un circuito eléctrico las resistencias (alambres, lámparas de incandescencia, calentadores, etcétera) pueden estar conectadas en serie o en paralelo.

Las **resistencias conectadas en serie** se colocan una a continuación de otra, de tal forma que la **corriente fluye** por todo el sistema; la intensidad de la corriente **es igual en cualquier parte** de éste. Al abrir el circuito en algún punto la corriente se interrumpe, como sucede en las series de focos con que se adornan los árboles de navidad.



Resistencias conectadas en serie.

La resistencia total del sistema es igual a la suma de cada una de las resistencias que lo forman, esto es:

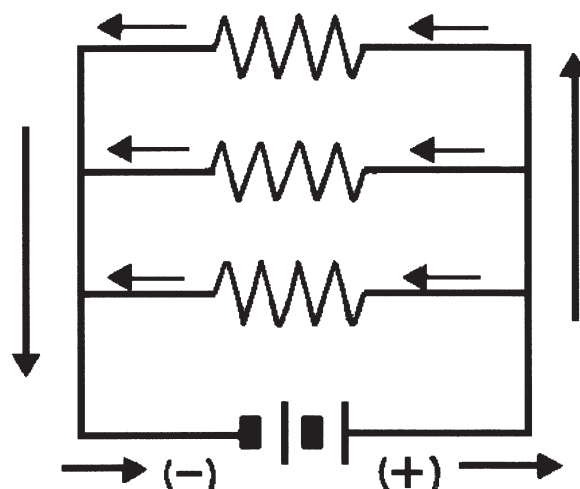
$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

Ejemplo:

¿Cuál es la resistencia total de tres resistores de 5 Ω , 8 Ω y 10 Ω , respectivamente, conectados entre sí?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$R = ?$			
$R_1 = 5 \Omega$	$R = R_1 + R_2 + R_3$	$R = 5 \Omega + 8 \Omega + 10 \Omega$	$R = 23 \Omega$
$R_2 = 8 \Omega$			
$R_3 = 10 \Omega$			

La **conexión en paralelo** de las resistencias en circuito eléctrico se obtiene cuando cada una de ellas se conecta directamente a los cables que conducen la corriente eléctrica; esta conexión puede ser de dos formas, como se muestra en la figura siguiente:



Conexión de resistencias en paralelo.

En este tipo de conexión, la intensidad de la corriente, al llegar al punto donde se juntan las resistencias, se bifurca y fluye por cada una de ellas, juntándose en el otro extremo; esto es, se suma la intensidad de corriente de cada resistencia para obtener la intensidad final, por lo tanto:

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

La resistencia del sistema también se puede obtener aplicando la ley de Ohm; así, el valor recíproco de la resistencia es igual a la suma de los valores recíprocos de las resistencias.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Ejemplo:

Tres resistencias de $2\ \Omega$, $5\ \Omega$ y $10\ \Omega$, respectivamente, están conectadas en paralelo, ¿cuál es la resistencia total?

Datos	Fórmula	Sustitución
$R = ?$	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$	$\frac{1}{R} = \frac{1}{5\Omega} + \frac{1}{8\Omega} + \frac{1}{10\Omega}$
$R_1 = 2\ \Omega$		
$R_2 = 5\ \Omega$		
$R_3 = 10\ \Omega$		

Operaciones

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{10} = \frac{5 + 2 + 1}{10} = \frac{8}{10}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{8}{10}$$

$$R = \frac{10}{8} = 1.25$$

Resultado

$$R = 1.25 \, \Omega$$

Si un circuito eléctrico con resistencias conectadas en paralelo, se abre en algún punto, no se afecta a las demás, el sistema sigue funcionando.

POTENCIA ELÉCTRICA

Corresponde a la sesión de GA 6.63 ¿WATTS?

Al adquirir un aparato electrodoméstico o un simple foco, deben verificarse algunos datos que son muy importantes para evitar conectarlos a una instalación inadecuada, o para saber el consumo de energía eléctrica que se tendrá durante un tiempo determinado. Por ejemplo, se sabe que un foco de 25 watts producirá menor iluminación que uno de 100 watts, pero el consumo de energía eléctrica será menor; así también un motor de un cuarto de caballo de fuerza tendrá menor potencia que uno de medio caballo de fuerza, con el primero se requerirá mayor tiempo para llenar un tinaco que con el motor de medio que, además, podrá realizar un mejor trabajo, como subir el agua a una mayor altura.

Otro ejemplo se observa al comparar un foco de 60 watts, que consume durante 10 horas 600 watts-hora, con otro de 100 watts que, en el mismo tiempo, consume 1 000 watts-hora.

Cuando se estudió el trabajo mecánico se definió la potencia como el cociente de la cantidad de trabajo o energía entre el tiempo empleado en desarrollarlo; algebraicamente se representa:

$$\text{Potencia} = \frac{\text{trabajo}}{\text{tiempo}}$$

$$P = \frac{W}{t} \quad (1)$$

En textos anteriores se vio que para medir la potencia eléctrica de una máquina o aparato se utiliza el watt como medida, el cual equivale a:

$$\text{watt} = \frac{\text{joule}}{\text{segundo}} \quad (2)$$

Y como $1 \text{ joule} = 1 \text{ volt} \times 1 \text{ coulomb}$ (3)

Se puede sustituir (2) en (1)

$$\text{watt} = \frac{1 \text{ volt} \times 1 \text{ coulomb}}{\text{segundo}} \quad (4)$$

Y como $\frac{1 \text{ coulomb}}{\text{segundo}} = \text{ampere}$ (5)

Se puede sustituir (5) en (4)

$$\text{watt} = \text{volt} \times \text{ampere}$$

Se puede definir a 1 watt como la potencia eléctrica consumida o desarrollada por un elemento, cuando la corriente que circula por él es de 1 ampere, y la diferencia de potencial en sus extremos es igual a 1 volt.

“La potencia eléctrica es igual a la diferencia de potencial o voltaje multiplicada por la intensidad de la corriente”.

El enunciado anterior es conocido como ley de Watt.

$$P = VI \quad (6)$$

Las unidades de medida son:

$$\text{watt} = \text{volt} \times \text{ampere}$$

El consumo de energía eléctrica se mide en kilowatts-hora porque:

$$\text{Trabajo} = (\text{voltaje}) (\text{intensidad}) (\text{tiempo})$$

$$W = \text{watts-hora}$$

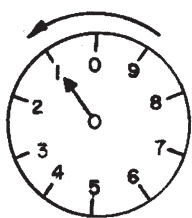
El kilowatt-hora es la unidad con que se mide el consumo de la energía eléctrica.

$$1\ 000\ \text{watts-hora} = 1\ \text{kilowatt-hora}$$

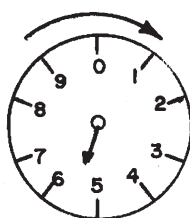
La compañía de luz instala en los hogares y las industrias unos aparatos llamados medidores, para medir el consumo de energía eléctrica, la tarifa cobra los watts consumidos por hora y emplea como unidad el kilowatt-hora.

El medidor consta de pequeños motores eléctricos que miden la corriente que pasa por ellos, haciendo girar una rueda dentada que, mediante un tren de engranes, mueve a su vez las agujas indicadoras de cada una de las cifras de lectura.

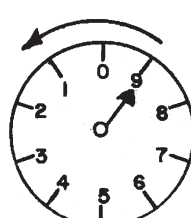
Ejemplo:



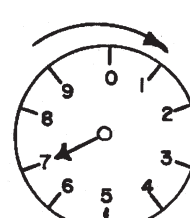
MILLARES 1



CENTENAS 5

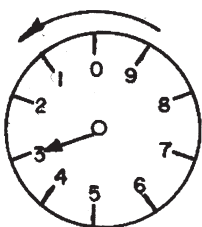


DECENAS 9

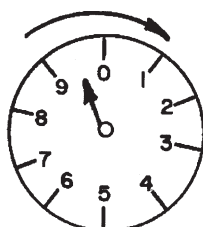


UNIDAD 7

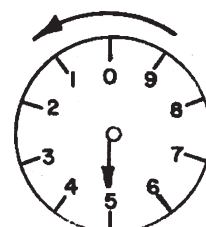
LECTURA ANTERIOR 1597 Kw-h



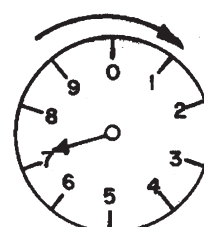
MILLARES 3



CENTENAS 9



DECENAS 5



UNIDAD 7

LECTURA ACTUAL 3957 Kw - h

Para determinar el consumo, un empleado de la compañía efectúa cada dos meses la lectura. La diferencia de las lecturas da el consumo. La cantidad de kilowatts-hora, multiplicada por el precio señalado en la tarifa, da el costo del consumo en ese tiempo.

Es importante considerar algunas especificaciones en los aparatos eléctricos y, por ello, al adquirirlos es necesario observar lo siguiente:

1. Tipo de energía que utiliza.
2. Voltaje requerido.
3. Intensidad de corriente que circula.
4. Potencia requerida.

Se puede relacionar la ley de Watt con la ley de Ohm mediante sus fórmulas.

$$P = I \cdot V \quad (1) \qquad V = I \cdot R \quad (2)$$

sustituyendo (2) en (1) se tiene:

$$P = I \cdot I \cdot R$$

$$P = I^2 \cdot R \quad (3)$$

“La potencia es directamente proporcional al cuadrado de la intensidad por la resistencia”

o bien

$$P = I \cdot V \quad (1) \qquad \text{despejando } I \text{ en } (2) \qquad I = \frac{V}{R} \quad (4)$$

sustituyendo (4) en (1) queda:

$$P = \frac{V}{R} \cdot V$$

$$P = \frac{V^2}{R} \quad (5)$$

“La potencia es directamente proporcional al cuadrado de la diferencia de potencial e inversamente proporcional a la resistencia.”

Ejemplos de aplicación:

Un foco tiene una resistencia de 10 ohms y se conecta a 125 volts, ¿qué intensidad de corriente se requiere para encenderlo y qué trabajo desarrollará si está encendido durante 5 horas?

Datos	Fórmula	Sustitución	Operación	Resultado
$R = 10$	$I = \frac{V}{R}$	$I = \frac{125 \text{ volts}}{10 \text{ ohms}}$	$\frac{125}{10}$	$I = 12.5 \text{ A}$
$V = 125 \text{ V}$				
$I = ?$	$P = VI$	$P = (125 \text{ V}) (12.5 \text{ A})$	125×12.5	$P = 1\,562.5 \text{ W}$
$t = 5\text{h}$	$P = \frac{W}{t}$	$W = \frac{1\,562.5 \text{ W} \cdot 5\text{h}}{W = P \cdot t}$	$\frac{1\,562.5 \times 5}{W = P \cdot t}$	$W = 7\,812.5 \frac{\text{W}}{\text{h}}$

Una bomba de agua consume 15 amperios y 220 volts de corriente y ofrece una resistencia de 75 ohms, ¿cuál será la potencia y cuál el trabajo desarrollados durante 3 horas?

Datos	Fórmula	Sustitución
$I = 15 \text{ A}$	$P = I \cdot V$	$P = (15 \text{ A}) (220 \text{ V})$
$V = 220 \text{ volts}$		
$R = 75 \text{ ohms}$	$W = P \cdot t$	$W = 3\,300 \text{ watts} \times 3\text{h}$
$P = ? \text{ watts}$		
$W = ? \text{ watts-hora}$		
$t = 3 \text{ horas}$		
Operaciones	Resultado	
$220 \times 15 = 3\,300$	$P = 3\,300 \text{ watts}$	
$3\,300 \times 3 = 9\,900$	$W = 9\,900 \text{ watts hora}$	

RELACIÓN ENTRE CALOR Y ELECTRICIDAD

Corresponde a la sesión de GA 6.64 SOLO CON TRABAJO

El fenómeno de calentamiento de un alambre por el cual circula una corriente eléctrica es conocido desde el siglo pasado. Este fenómeno fue ampliamente estudiado por el físico inglés James Prescott Joule. A través de sus estudios estableció que cuando por un cable fluye una corriente eléctrica y no se produce ningún trabajo mecánico o algún efecto químico, la energía que fluye se manifiesta en forma de calor, lo cual provoca que el alambre se caliente. Este fenómeno es conocido como Efecto Joule, el cual es una afirmación de la ley de la conservación de la energía, ya que la energía eléctrica que fluye a través del conductor se transforma, entre otras formas, en energía calorífica. El filamento de un foco presenta tal cantidad de energía calorífica que adquiere la incandescencia y, gracias a que el foco se encuentra en un vacío parcial, ese filamento no se funde.

Para que un circuito produzca gran cantidad de calor se requiere que éste tenga una resistencia eléctrica grande. Las parrillas, calentadores, regaderas y estufas eléctricas se fabrican con materiales que poseen gran resistencia; otro factor que interviene en la cantidad de calor producida es la intensidad de la corriente.

El Efecto Joule se debe tomar en cuenta cuando se realiza la instalación eléctrica de una casa, el diámetro de un alambre debe ser lo suficientemente grande para que la resistencia a la corriente sea mínima y el cable no se caliente mucho; en las casas llega un voltaje de 110 a 120 volts, adecuado para el funcionamiento normal de los diversos aparatos eléctricos; con este voltaje la instalación eléctrica se calienta moderadamente pero sin ningún peligro, ya que los cables están recubiertos con un aislante que disminuye los efectos del calor. Cuando las terminales de la instalación eléctrica no se hacen llegar a un aparato (resistencia) y se conectan entre sí, se produce una gran cantidad de calor que llega a quemar el forro aislante y producir un incendio, este fenómeno es conocido como corto circuito.

Para impedir que una instalación eléctrica se queme por los efectos de un corto circuito, se coloca en la parte inicial de la instalación un dispositivo llamado fusible, este dispositivo consiste en intercalar en la instalación un alambre delgado de plomo u otro metal de bajo punto de fusión, para que se funda al paso de una corriente eléctrica intensa; al fundirse el fusible, el circuito (instalación eléctrica) queda abierto, con lo cual se interrumpe el paso de la corriente eléctrica.

En gran cantidad de aparatos se desea que el calor producido sea el mayor posible, para lo cual se emplea la intensidad máxima y conductores a los cuales se les aumenta la resistencia usando alambres muy largos y delgados, de gran resistencia. Pero también existen otros aparatos donde el Efecto Joule no es deseado, tal es el caso de los motores eléctricos, los transformadores, los dínamos, etc., en los cuales el calor producido representa una pérdida de energía mecánica.

EFICIENCIA DE LA LEY DE JOULE

Corresponde a la sesión de GA 6.65 ¿QUÉ TAN BUENO ERES?

James Prescott Joule determinó la fórmula matemática para calcular la cantidad de calor que se genera en un conductor cuando se somete a una intensidad de corriente eléctrica en un tiempo determinado.

En un circuito que se encuentra sometido a un voltaje (V) y por el cual circula una corriente eléctrica con una intensidad (I), la potencia que se genera es:

$$P = V \cdot I \quad (1)$$

Por medio de la ley de Ohm se establece que en un conductor la intensidad de la corriente es directamente proporcional a la diferencia de potencial entre los extremos del conductor e inversamente proporcional a la resistencia del conductor.

$$I = \frac{V}{R} \quad (2)$$

De la ecuación (2) se despeja (V) y queda:

$$V = RI \quad (3)$$

En la ecuación (1) de potencia eléctrica, el voltaje se puede sustituir por el valor del voltaje de la ecuación (3), con lo cual resulta:

$$P = RI^2 \quad (4)$$

el producto de I x I se expresa como I², quedando:

$$P = RI^2 \quad (5)$$

La ecuación (5) nos indica la potencia eléctrica que un conductor consume.

La cantidad de energía (E) transferida a un conductor al que se suministra una potencia eléctrica (P) en watts, durante un tiempo (t) en segundos, es:

$$E = Pt \quad (6)$$

Si en la ecuación (6) la potencia (P) se sustituye por el valor de la ecuación (5) la energía es:

$$E = RI^2t \quad (7)$$

Como un joule es igual a 0.24 calorías, la cantidad de calor disipada por un conductor de resistencia (R) por el cual circula una corriente eléctrica de intensidad (I) durante un tiempo (t) determinado es:

$$E = 0.24 RI^2t \text{ cal} \quad (8)$$

La ecuación (6) establece la relación de energía que se transforma en calor, y esta ecuación es la expresión matemática de la ley de Joule que dice:

Ley de Joule:

La cantidad de calor producido al pasar una corriente eléctrica durante un tiempo dado por una resistencia es proporcional al cuadrado de la intensidad de la corriente.

Por otra parte, se puede obtener la potencia disipada por un conductor en función del voltaje, utilizando la ecuación (2):

$$I = \frac{V}{R} \quad (2)$$

Si en la ecuación (5) se sustituye el valor de (I) de la ecuación (2), el valor de la potencia queda:

$$P = \frac{V^2}{R} \quad (9)$$

Las ecuaciones descritas en particular permiten la solución de problemas de interés práctico.

Ejemplo:

La potencia de una cafetera eléctrica es de 300 W y trabaja con una diferencia de potencial de 110 V. ¿Cuál es la intensidad de la corriente y qué resistencia tiene?

Datos	Fórmula	Despeje	Sustitución	Resultado
$P = 300 \text{ W}$ $V = 110 \text{ V}$ $R = ? \Omega$ $I = ? \text{ A}$	$P = VI$	$I = \frac{P}{V}$	$I = \frac{300 \text{ W}}{110 \text{ V}}$	$I = 2.7 \text{ A}$

Para calcular la resistencia se emplea la ecuación 2 (ley de Ohm)

Datos	Fórmula	Despeje	Sustitución	Resultado
$I = 2.7 \text{ A}$ $V = 110 \text{ V}$ $R = ?$	$V = RI$	$R = \frac{V}{I}$	$R = \frac{110 \text{ V}}{2.7 \text{ A}}$	$R = 40.70 \Omega$

IMANES

Corresponde a la sesión de GA 6.66 SOMOS LA ATRACCIÓN

El fenómeno del magnetismo fue observado desde la antigüedad por los griegos, en la ciudad de Magnesia, en Asia Menor, de ahí se deriva el nombre *magnetismo*, ya que en dicha ciudad descubrieron ciertas piedras capaces de atraer trozos de hierro; estas piedras están compuestas por una mezcla de óxido ferroso y óxido férrico, también se conocen como magnetitas y se les considera un imán natural.

Los imanes son todo cuerpo capaz de atraer al hierro, se denominan *dipolos magnéticos* porque siempre se encuentran los dos polos, es decir, en un imán siempre existen un polo norte y un polo sur. Los imanes, por su origen, se clasifican en naturales y artificiales.

Imanes naturales

Son piedras de minerales que se encuentran en la naturaleza y poseen la propiedad de atraer al hierro; por ejemplo: algunos minerales de hierro, cobalto y níquel.

Imanes artificiales

Son cuerpos que adquirieron esta propiedad por frotamiento, orientación o simple contacto con un imán natural, o bien por la aplicación de una corriente eléctrica. Este tipo de imanes puede tener diversas formas: recta, herradura y agua. Por ejemplo: varillas de acero, herraduras de hierro, etcétera.

Los imanes hechos con materiales de aleaciones con fierro conservan su magnetismo y pueden ser imanes temporales o permanentes; para imantarse, las barras de acero necesitan una acción más prolongada de la influencia magnética que las de hierro; sin embargo, una vez imantado sólo golpeándolo o sometándolo a altas temperaturas perderá sus propiedades magnéticas. Por otro lado, el bismuto y el aluminio no se imantan, por lo cual reciben el nombre de sustancias diamagnéticas.

Podemos clasificar los materiales, por sus propiedades magnéticas, como:

- Ferromagnéticos: materiales que son fuertemente atraídos por un imán.
- Paramagnéticos: todos los materiales que son atraídos por un imán (se incluyen los ferromagnéticos).
- Diamagnéticos: materiales que no son atraídos por un imán.

Los polos son los lugares donde se concentra la fuerza magnética en un imán; se pueden localizar si se introduce una barra imantada a un recipiente que contenga limadura de hierro, ya que ésta se adhiere en mayor proporción en sus extremos. Se denomina a cada uno polo norte y polo sur, respectivamente. El polo norte del imán se orienta hacia el polo Norte geográfico y el sur hacia el polo Sur geográfico. La naturaleza magnética de un imán está distribuida no sólo en sus polos, sino en toda su masa y esto se puede comprobar si se parte un imán.

Los polos magnéticos siempre se presentarán en pares, uno norte y otro sur.

Si una aguja imantada se monta sobre un eje y se acerca una barra imantada, se observará que si se acercan los polos norte de ambos, éstos se repelen,

pero si se acerca el polo sur de la aguja con el polo norte de la barra, éstos se atraen; por ello, se puede enunciar que: **polos iguales se repelen y polos distintos se atraen.**

Con esto se puede considerar que la Tierra es un imán enorme cuyos polos se sitúan en los polos geográficos.

Formas de imantar un cuerpo

Por orientación, se puede imantar un cuerpo si se sitúa adecuadamente con respecto a la superficie de la Tierra y se le golpea ligeramente, varias veces.

Otra forma de imantación fue descubierta por Oersted en 1819, quien al hacer pasar una corriente eléctrica por delante de una brújula notó que ésta cambiaba de orientación, con lo que comprobó que la corriente producía efectos magnéticos parecidos a los que producen un imán o la Tierra. Este experimento establece la relación que existe entre las cargas en movimiento y el magnetismo.

El comportamiento de los imanes se puede explicar haciendo uso de la ley de los imanes, ésta es análoga a la ley de Coulomb, la cual explica el comportamiento de las cargas:

$$F = \frac{K m_1 m_2}{S^2}$$

donde K es una constante que representa la permeabilidad magnética y depende del medio en el cual se ejercen las atracciones y repulsiones en el vacío o en el aire y tiene un valor de 10^{-7} ; m_1 y m_2 son las identidades de los polos magnéticos y S es la distancia que separa a los polos. A pesar de la analogía de las fórmulas existe una diferencia considerable en los comportamientos, ya que las cargas pueden existir por sí mismas, mientras que los polos siempre conforman un par.

CAMPO Y LÍNEAS MAGNÉTICAS

Corresponde a la sesión de GA 6.67 NO ME VES PERO ME SIENTES

Un campo magnético (B) es todo el espacio en el cual los efectos magnéticos de un imán o de una carga en movimiento están presentes.

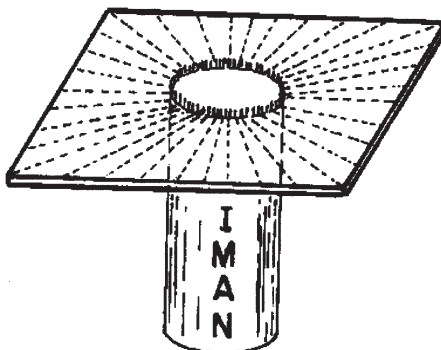
Una corriente eléctrica que circula por un conductor produce a su alrededor un campo magnético, ya que la corriente eléctrica está constituida por cargas

eléctricas (electrones) en movimiento; los campos magnéticos también se presentan en los imanes, ya que en su interior se encuentran cargas eléctricas en movimiento.

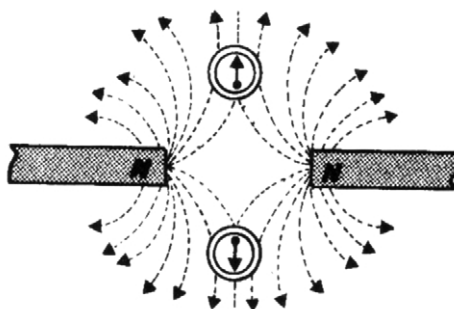
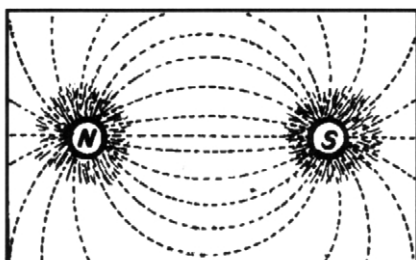
Las líneas que componen al campo magnético son llamadas líneas de flujo o líneas de inducción magnética, éstas son siempre circuitos cerrados y cada línea vuelve sobre ella misma; en un imán, las líneas de inducción salen del polo norte, pasan por el espacio fuera de él, con dirección hacia el polo sur y finalmente regresan al polo norte por el interior del imán. Las líneas de campo magnético se pueden observar si se espolvorea limadura de hierro sobre una hoja, con un imán debajo de ella, la limadura se orientará según el campo magnético y el conjunto de limaduras dibujará las curvas que representan dichas líneas.

Los campos magnéticos pueden presentarse de diferentes formas:

- a) Campo unipolar: este fenómeno se observa cuando se toma un imán de barra suficientemente largo por uno de sus polos, colocando sobre éste una hoja y espolvoreando sobre ella limadura de hierro.

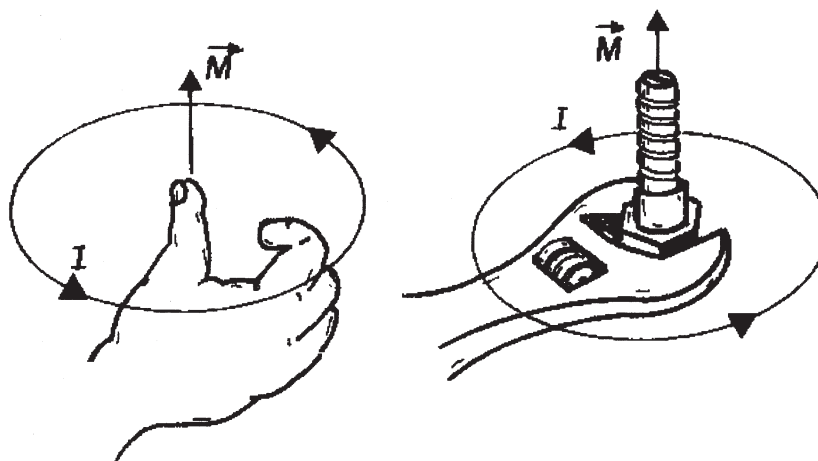


- b) Campo bipolar: se observa repitiendo la experiencia de manera similar que para el campo unipolar, pero en este caso se emplean dos imanes que pueden ser de dos tipos: con polos iguales o con polos diferentes.



Para determinar un campo magnético se necesita conocer:

1. Su dirección, la cual se puede detectar experimentalmente con una brújula, la dirección del campo la indica el polo norte de la brújula; de manera teórica puede encontrarse haciendo uso de la *Regla de la mano derecha*, ya que al colocar la palma sobre el conductor, de manera que la corriente salga por las puntas de los dedos, entonces el dedo pulgar apunta en la dirección en que se orientará el polo norte de la brújula.



2. La intensidad del campo se puede conocer con ayuda de la *Regla de la mano izquierda de Fleming*. Esta regla dice que extendiendo los tres dedos mayores de la mano izquierda entre sí, perpendicularmente, el dedo cordial indicará el sentido de la corriente, el dedo pulgar la fuerza o intensidad del campo y el dedo índice la inducción magnética. La intensidad es la fuerza, ya sea de atracción o repulsión, que los polos del campo ejercen sobre un polo igual a la unidad situado en cada punto considerado. En rigor, el campo magnético es infinito, pero su intensidad disminuye al aumentar la distancia. La intensidad del campo magnético (F) no depende de la naturaleza del medio y se define como:

$$F = p B$$

donde (p) es un polo norte unidad, y (B) es el valor de la inducción magnética. La magnitud de la inducción magnética se puede calcular con la siguiente expresión:

$$B = 10^7 \frac{p}{r^2}$$

donde (p) es un polo norte unidad y (r) es la distancia del polo (p) al punto donde se está midiendo la inducción magnética.

Según Faraday, el valor de la intensidad de un polo es de 10^7 newtons, este polo está supuestamente aislado y colocado a un metro de distancia de otro igual, que lo repele con dicha fuerza.

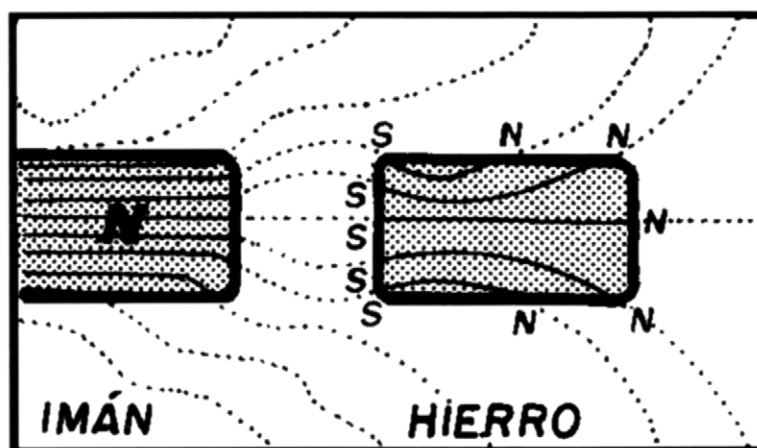
Faraday observó también que, al mover un imán hacia dentro o hacia afuera de un circuito eléctrico cerrado, se inducía una corriente en éste. Por lo que él, al igual que Oersted, descubrió que existe una relación entre la electricidad y el magnetismo; gracias a sus observaciones, actualmente se pueden explicar los fenómenos magnéticos en función de las cargas eléctricas en movimiento.

3. La densidad de flujo magnético (ϕ), en una región de un campo magnético es el número de líneas de flujo que atraviesan perpendicularmente la unidad de área en dicha región,

$$\phi = B A$$

donde (A) es el área y (B) la inducción magnética, en el Sistema Internacional la unidad de flujo magnético es el Weber (Wb); cuando los webers se dan por metro cuadrado se genera otra unidad, conocida como tesla (T).

Si se introduce al campo magnético un cuerpo paramagnético, se observa que dicho cuerpo ejerce una atracción aparente sobre las líneas de fuerza que le rodean atravesándolo.



Mientras que si se introduce al campo un cuerpo diamagnético se presenta el fenómeno inverso, ya que las líneas de campo se propagan más fácilmente por el aire que por el cuerpo introducido.

MAGNETISMO EN LA TIERRA

Corresponde a la sesión de GA 6.68 ESTAMOS AL REVES

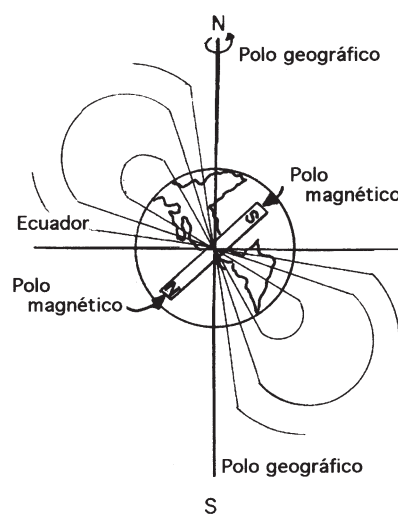
Todo imán forma un campo magnético a su alrededor y tiene dos polos, uno norte y otro sur.

El planeta Tierra cuenta con su propio campo magnético; actualmente hay varias teorías que tratan de explicarlo.

Inicialmente, se creía que en el interior del planeta existía una gran cantidad de materia férrea, esta hipótesis fue desechada porque el magnetismo y la alta temperatura que existe en su interior no son compatibles.

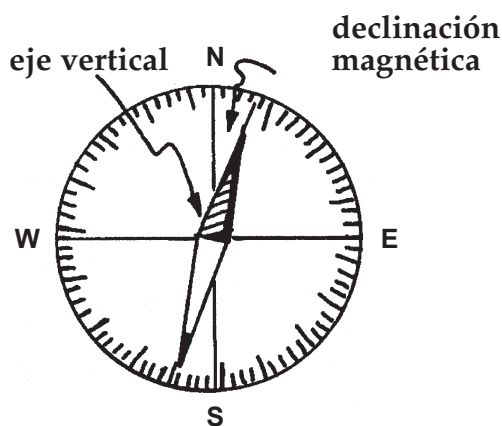
Otra de las teorías sobre el magnetismo terrestre dice que alrededor de la Tierra circulan corrientes eléctricas que lo propician.

Sin embargo, no existe una teoría totalmente confirmada al respecto, pero lo cierto es que la Tierra se comporta como un imán gigantesco, cuyo **polo norte magnético** es el **polo Sur geográfico** y el **polo sur magnético** corresponde al **polo Norte geográfico**; debido a esto, el polo norte de la brújula apunta hacia el polo Norte geográfico, es decir, hacia el polo magnético sur del planeta, porque polos opuestos se atraen, y viceversa.



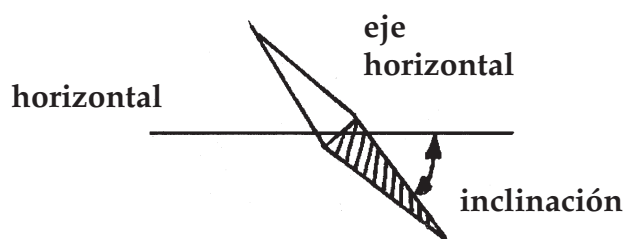
Polos geográficos y magnéticos terrestres.

En la mayor cantidad de puntos sobre la Tierra donde se deje girar con libertad una aguja imanada, la punta de ésta no se dirige exactamente al polo geográfico, sino que forma un ángulo con el meridiano geográfico; a este fenómeno se le conoce como **declinación magnética**, ésta tiene diferentes valores que dependen del lugar.



Declinación magnética.

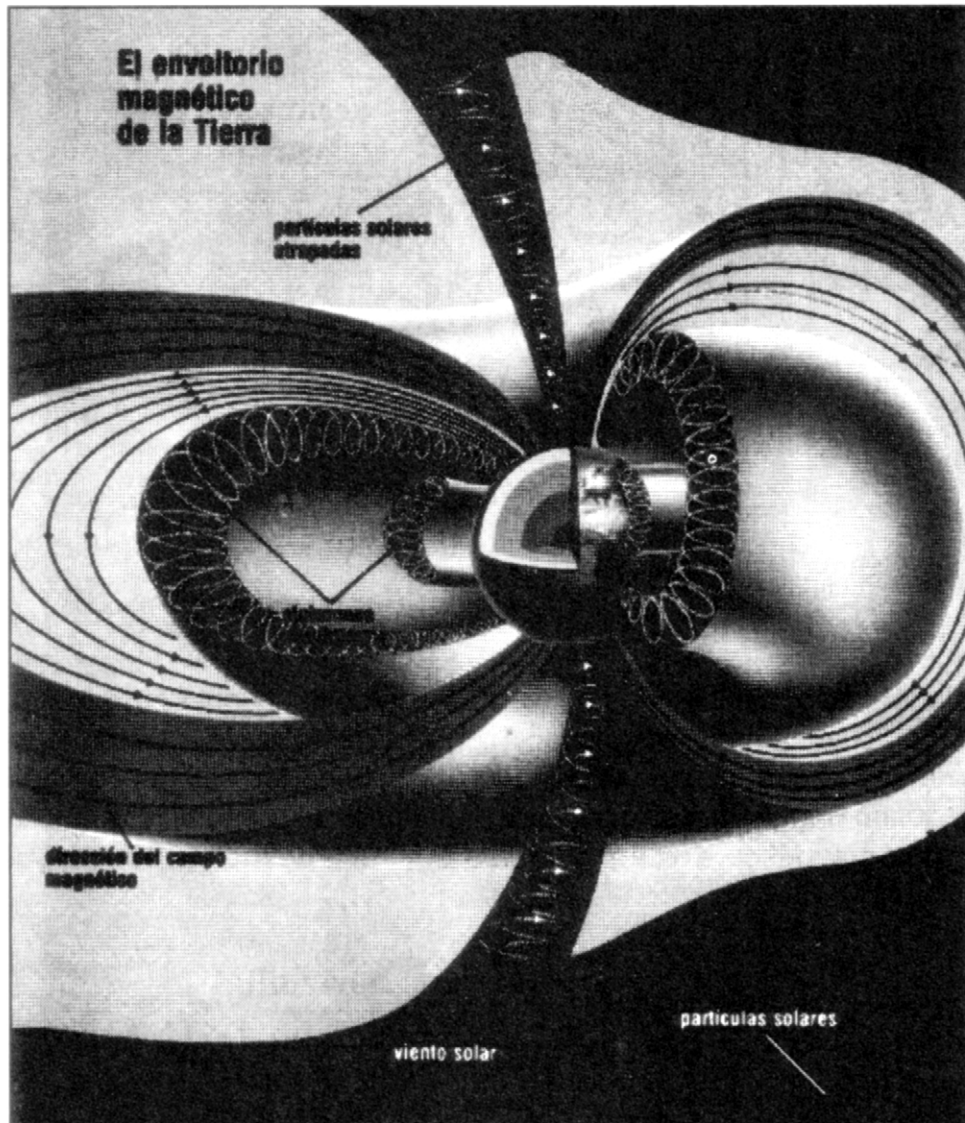
Al colocar una aguja imanada en un punto cercano al Ecuador terrestre, que pase por el meridiano magnético, con eje de rotación horizontal, puede apreciarse que la aguja queda casi paralela al Ecuador, esto es porque forma un pequeño ángulo que se hace mayor mientras el punto esté más cerca de algún polo magnético, a este ángulo se le denomina de **inclinación magnética**.



Inclinación magnética.

Los polos geográficos y magnéticos terrestres no coinciden debido a la **declinación e inclinación magnéticas**, y a la variación del campo magnético.

El campo magnético de la Tierra se expande a gran distancia de su superficie, por lo cual algunas partículas cargadas alcanzan a caer en él, éstas forman diferentes zonas y se les conoce con el nombre de **Cinturones de Van Allen**.



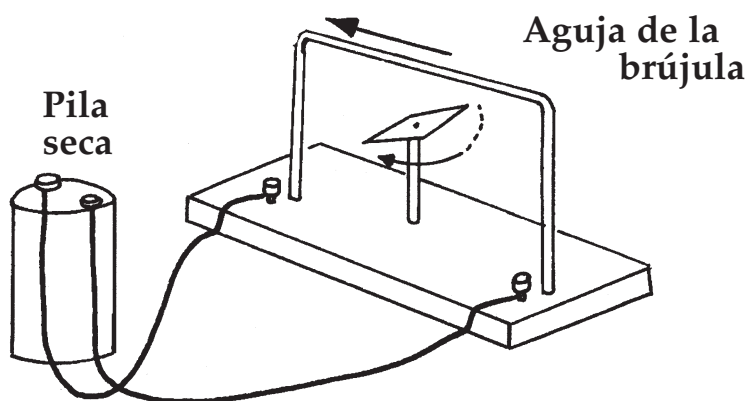
Cinturones de Van Allen.

Algunas de las partículas atrapadas por el campo magnético terrestre se esparcen a dos o tres kilómetros de los polos magnéticos terrestres, dando origen al bello espectáculo de las auroras boreales y australes.

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

Corresponde a la sesión de GA 6.69 UNA PROVOCA A LA OTRA

Con el descubrimiento de los imanes y el estudio de sus características y propiedades, el **magnetismo** fue desarrollándose poco a poco; en ese tiempo, tanto al primero como a la **electricidad**, se les consideraba ramas separadas de la física, esto es, que los campos eléctricos y magnéticos no tenían ninguna relación entre sí; hasta que en 1820 Hans Christian Oersted, en alguna de sus clases, desarrolló un experimento en el cual utilizó un circuito eléctrico cuyo conductor se encontraba orientado en dirección del meridiano magnético, debajo de éste, colocó una brújula orientada en la misma dirección que el conductor.



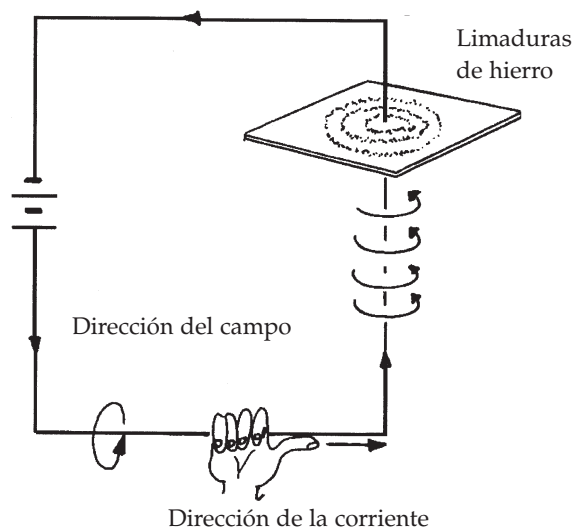
Esquema del experimento de Oersted.

Oersted observó que con el circuito abierto la brújula se mantenía en dirección norte-sur; y que al cerrar el circuito, esto es, cuando fluía la corriente eléctrica por el conductor, la aguja de la brújula giraba hasta llegar a una posición casi perpendicular al conductor.

Este descubrimiento fue accidental, pero con él demostró que **el paso de una corriente eléctrica genera un campo magnético**, con lo cual se observó la relación directa entre electricidad y magnetismo, y se originó lo que actualmente se conoce como **electromagnetismo**.

Al poco tiempo, André Marie Ampere ideó un método denominado **Regla de la mano derecha**, con la cual determinó en un conductor recto la dirección del campo magnético que lo rodea, esta regla dice:

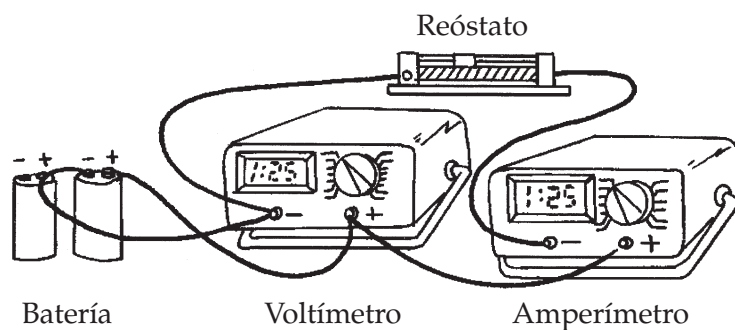
Si un alambre recto se toma con la mano derecha de tal forma que el dedo pulgar extendido apunte en dirección de la corriente eléctrica convencional, los demás dedos que sujetan el conductor indicarán la dirección de las líneas de inducción del campo magnético.



Representación de la regla de la mano derecha.

Ampere, con sus experimentos, demostró también que **la fuerza eléctrica en movimiento produce un campo magnético y un campo magnético en movimiento produce una fuerza eléctrica.**

De la relación existente entre los campos magnético y eléctrico depende el funcionamiento de una gran cantidad de dispositivos como: motores y generadores eléctricos, transformadores, televisores, teléfonos y radioreceptores; así como de algunos medidores eléctricos (amperímetro, galvanómetro, voltímetro, entre otros).



Dispositivos electromagnéticos.

INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

Corresponde a la sesión de GA 6.70 ME CORTAS Y APAREZCO

La energía eléctrica puede generarse de diferentes maneras, a través de la energía de movimiento como la que se produce al frotar dos cuerpos y uno de ellos queda cargado, o a través de energía química como en el caso de las pilas; sin embargo, la cantidad de energía eléctrica producida no es suficiente para dar solución al problema de consumo en las industrias, la iluminación y el uso de aparatos electrodomésticos en una ciudad.

Miguel Faraday, en Inglaterra, descubrió que se genera una fuerza electromotriz en un alambre cuando está en línea recta, o cuando se enrolla como bobina y dichos alambres, al moverse, cortan las líneas de fuerza de un imán. La aplicación de este descubrimiento en la vida diaria generó una nueva era, pues trajo como consecuencia el consumo masivo de la electricidad al poderse producir mediante grandes dínamos cuya función está basada en la leyes de inducción electromagnética.

Faraday conocía los experimentos de Oersted que habían probado que se creaban campos magnéticos a partir de la energía eléctrica y trataba de verificar si era posible producir energía eléctrica a partir de esos campos magnéticos.

Faraday creó un aparato llamado dínamo que mediante la inducción electromagnética transformaba la energía mecánica en energía variable.

La inducción electromagnética consiste en la formación de un campo eléctrico (llamado inducido) mediante un campo magnético variable (llamado inductor).

Las corrientes inducidas se producen cuando se mueve un conductor en sentido transversal a las líneas de flujo de un campo magnético y sólo circulan mientras se está moviendo el imán y terminan al quedar éste en reposo.

Los experimentos de Faraday consistieron en acercar o alejar un imán o electroimán a una bobina, al variar el flujo electromagnético se induce en ella una fuerza electromotriz que puede medirse con un voltímetro.

La ley de la inducción o ley de Faraday puede enunciarse como sigue:

Ley de Faraday

La fuerza electromotriz inducida en un circuito es directamente proporcional a la rapidez con que cambia el flujo magnético que encierra.

Se puede representar mediante la ecuación:

$$E = \frac{\phi_f - \phi_i}{t}$$

Donde ϕ representa el flujo magnético; el número de líneas del campo magnético se mide en webers (Wb), o en maxwelios (Mx); t es el tiempo durante el cual el flujo magnético pasó de ϕ_i a ϕ_f en segundos. La fuerza electromotriz media inducida (E) se mide en volts.

Si se consideran varios circuitos en serie, como en una bobina, la ecuación se representa como:

$$E = N \frac{\phi_f - \phi_i}{t}$$

donde N es el número de vueltas o espiras de la bobina.

Cuando existe un movimiento relativo del imán inductor se forma una corriente inducida en la bobina, la cual se comporta como un imán cuyos polos se oponen al acercamiento del imán; esto fue estudiado por Lenz, quien enunció la siguiente ley:

Ley de Lenz

La corriente inducida tiene un sentido tal, que se opone a la causa que la produce.

La energía necesaria para mover el imán contra la fuerza que la bobina ejerce sobre él se convierte en carga eléctrica, y cuando ésta es capaz de impulsar un coulomb de carga se llama fuerza electromotriz.

El valor de la fuerza electromotriz inducida ha sido dado por las leyes de Faraday, que en seguida se enuncian:

Primera ley de Faraday:

La fuerza electromotriz inducida en un conductor, cuando ésta corta las líneas de fuerza, es directamente proporcional al número de líneas cortadas por segundo.

Segunda ley de Faraday:

La intensidad es directamente proporcional al número de líneas de fuerza cortadas por segundo.

El sentido de la corriente depende de la dirección del conductor o del campo magnético. Fleming estableció una regla para determinar la dirección de la corriente inducida que se llama **Regla de la mano izquierda** en la cual el dedo índice apunta en el sentido de las líneas del imán; el dedo pulgar apunta en sentido del movimiento del conductor y el dedo cordial indicará el sentido en que fluye la corriente.

Esta regla es cierta si se coloca la mano derecha sobre el alambre.

La fuerza electromotriz inducida que se obtiene con un conductor o con una bobina, moviéndola a diversas velocidades y con imanes de distinto poder, es mayor cuanto mayores sean:

- la inducción magnética del campo
- el largo del conductor que esté dentro del campo
- la velocidad con que se mueve
- el número de vueltas si se trata de una bobina.

Las máquinas que producen corriente eléctrica por inducción electromagnética se llaman máquinas dinamoeléctricas o dínamos o generadores de corriente.

MOTORES Y GENERADORES ELÉCTRICOS

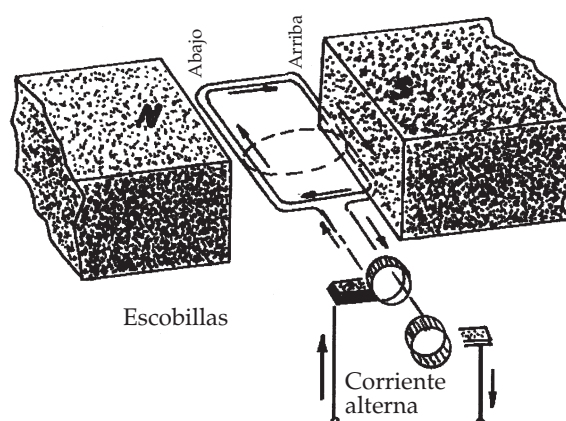
Corresponde a la sesión de GA 6.71 TODOS ME APROVECHAN

El uso de la energía eléctrica en la vida moderna es tan amplio y variado que no sólo se aplica en los aparatos domésticos, va más allá del alcance de la imaginación del hombre; por ejemplo, en la industria se usa para mover la maquinaria; las rotativas en la impresión de periódicos, revistas y libros; en la medicina, para el uso de los aparatos de rayos X, tomografías o microcirugía; en comunicaciones, para producir el sonido y las imágenes en la radio y la televisión; en los radares; en el transporte para los trolebuses, por citar los usos más comunes.

Si la obtención de la energía eléctrica se diera únicamente a través de pilas no funcionarían cientos de aparatos y máquinas que tienen motores eléctricos que requieren de diferentes voltajes.

Para producir electricidad se utilizan los generadores; para aumentar o disminuir el voltaje requerido para el consumo diario se emplean los transformadores, y para transformar la energía eléctrica en energía mecánica, los motores.

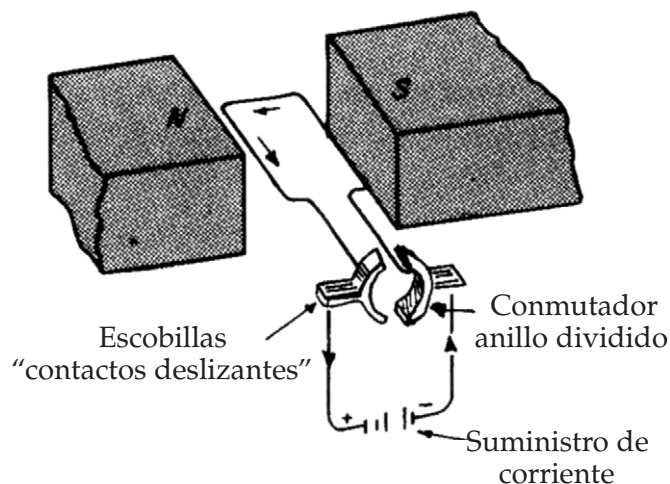
Los generadores convierten la energía mecánica en energía eléctrica. Funcionan mediante movimiento rotatorio impulsados por motores de gasolina, turbinas, de agua, de vapor o de viento. Constan de un imán y de un tambor giratorio con bobinas en su perímetro, el cual permite cortar las líneas de fuerza e inducir la fuerza electromotriz que producirá la corriente eléctrica. Se usa el trabajo mecánico para hacer girar la bobina, lo que produce una corriente de electrones.



En la construcción del generador se pueden emplear como colectores los anillos completos, la corriente que llega a las escobillas fluye primero en una dirección y luego en la otra, esto da origen a que en un instante una terminal sea positiva y la otra negativa; en otro instante, la primera terminal es negativa y la segunda positiva. Esta fuerza electromotriz invertida periódicamente produce lo que se llama fuerza electromotriz alterna.

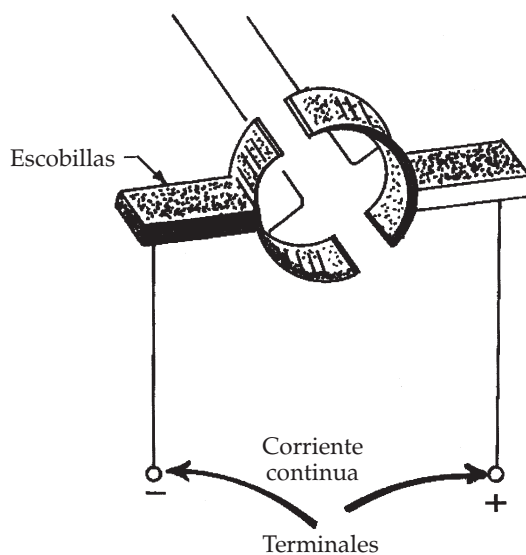
La corriente continua o directa se puede obtener cuando en el generador la escobilla “está siempre en contacto con los alambres que se mueven arriba a través del campo, mientras que la otra está en contacto con los alambres que se mueven hacia abajo. Esto produce una corriente de electrones unidireccional”.¹

¹ White, H.E., *Física moderna*, Barcelona, Montanes y Simón, 1967, p. 490.



Motor eléctrico

A la inversa del generador, el motor eléctrico transforma la energía eléctrica en energía mecánica. El motor eléctrico consta de un alambre portador de corriente eléctrica, doblado en forma de esfera rectangular, colocado entre dos polos magnéticos.



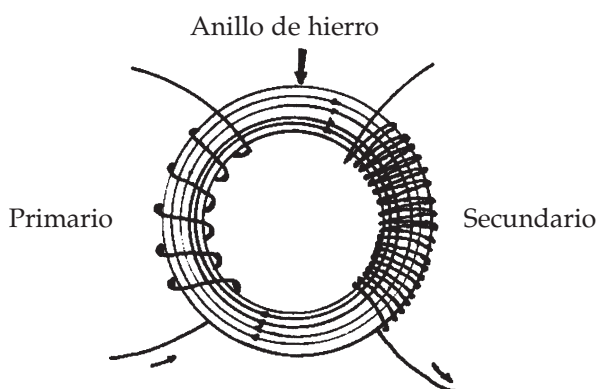
El campo magnético que resulta hace que la espira se coloque en forma vertical, es decir, con un alambre hacia abajo y el otro hacia arriba. La espira llamada bobina o armadura invierte alternativamente su polaridad, controlada por imanes fijos que la hacen girar; en la armadura se encuentra un eje que transmite la energía mecánica obtenida a partir de la electricidad.

Transformadores

Los transformadores son aparatos que reciben energía eléctrica, aumentando o disminuyendo el voltaje y la intensidad de corriente eléctrica sin afectar la potencia eléctrica.

El transformador es un dispositivo de inducción, el primero en construirlo fue Faraday y consta de dos bobinas de alambre, actuando una como primario y la otra como secundario, enrollados alrededor de los dos lados opuestos a un anillo de hierro. Las líneas de inducción que se desarrollan en el primario como el resultado del crecimiento de la corriente primaria, se introducen por el secundario, con lo que inducen una fuerza electromotriz y una corriente de igual valor pero de factores correlativos inversos.

Por ejemplo, si en el primario el voltaje es bajo y grande la intensidad, en el secundario se transformará en alto voltaje y pequeña intensidad.



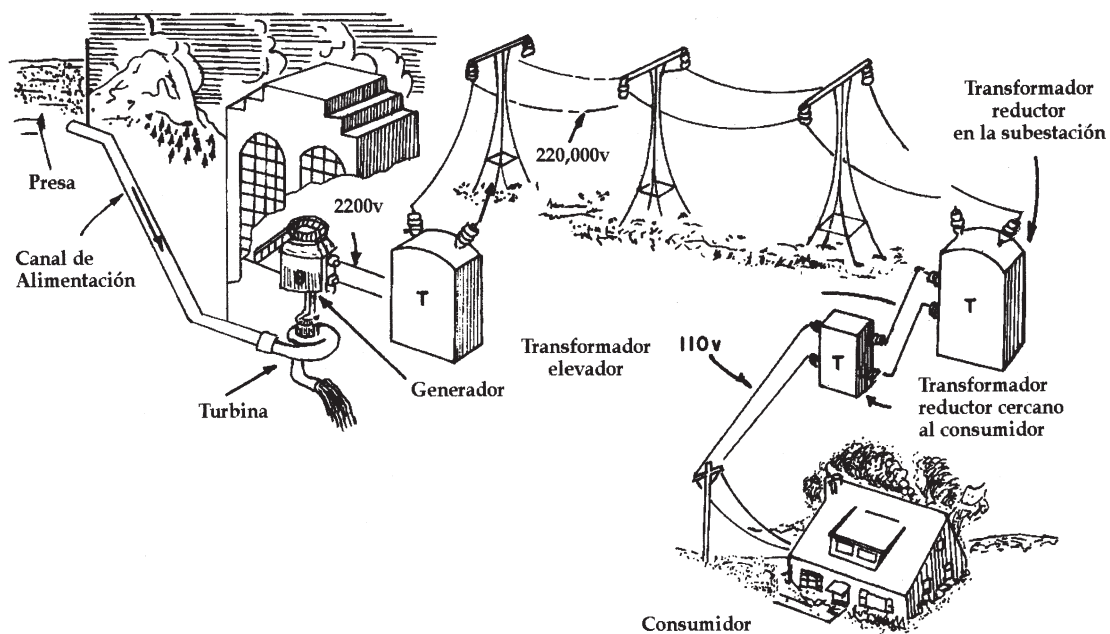
En un transformador, las fuerzas electromotrices son directamente proporcionales al número de vueltas de la bobina y las intensidades son nuevamente proporcionales a la fuerza electromotriz.

Si en un transformador el secundario tiene menos vueltas que el primario, la fuerza electromotriz disminuye y aumenta proporcionalmente la intensidad de la corriente; en este caso el transformador se llama reductor. Si el secundario tiene un mayor número de vueltas que el primario, la fuerza electromotriz aumenta y disminuye la intensidad; el transformador se llama elevador en este caso.

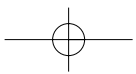
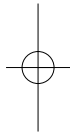
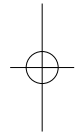
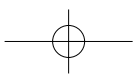
Dicho en otras palabras, cuando el transformador tiene 100 000 vueltas en el secundario y 100 en el primario, el voltaje que llega al secundario será 1 000 veces el voltaje comunicado al primario, y el transformador se llamará elevador.

Los transformadores tienen múltiples usos, el principal es el de conducir la corriente eléctrica desde la planta productora a las ciudades; al salir de la máquina dinamoeléctrica, la corriente alterna se lleva al primario de un transformador. En el secundario de ese transformador se obtiene una corriente de baja intensidad que va a circular por los cables de transmisión que llegan hasta la ciudad, incrementándose el voltaje, el cual se vuelve a cambiar con otro transformador.

El transformador en la ciudad reduce el voltaje e incrementa la intensidad de corriente.

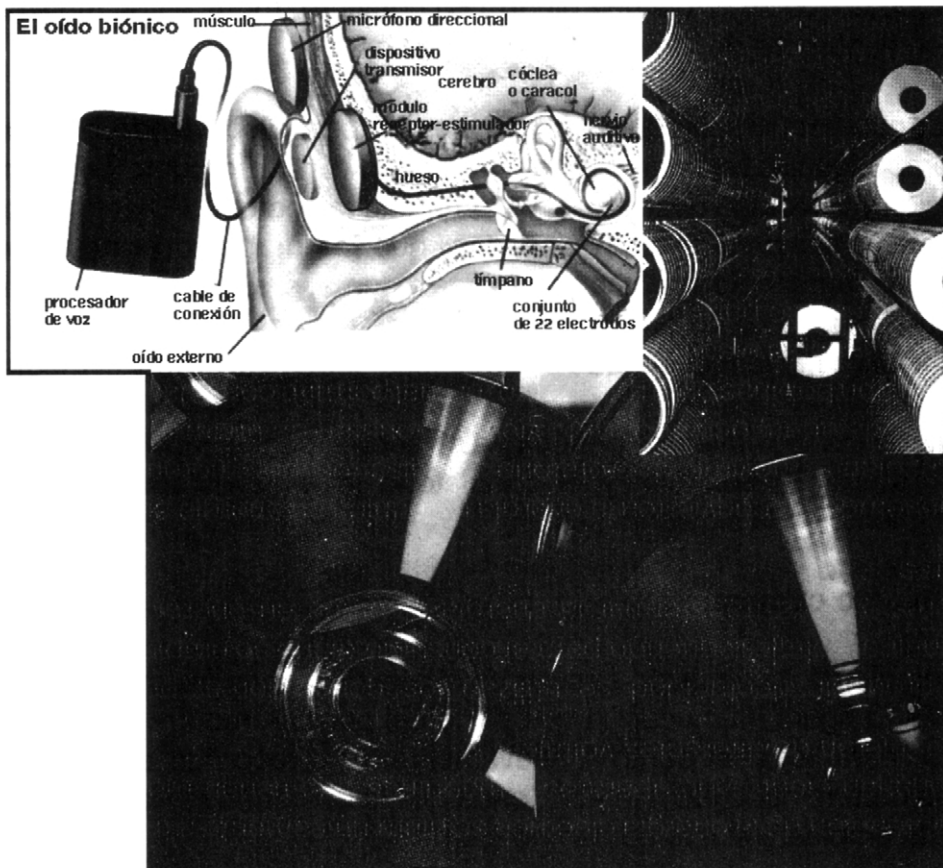


Los timbres eléctricos, los radios y los televisores necesitan corrientes de diferentes intensidades, por lo que en su construcción se emplean los transformadores, que varían desde unos pocos volts hasta 10 000 o 15 000, por lo que resulta peligroso tratar de arreglarlos si se carece de experiencia.



Capítulo 7

ACÚSTICA



La tecnología aplicada al sonido ha revolucionado el concepto de la música, ya que un sintetizador reproduce sonidos de varios instrumentos como el de un órgano antiguo de iglesia, el de una copa de cristal al romperse u otros sonidos. Un solo músico con instrumentos electrónicos puede reproducir todos los sonidos producidos por una orquesta que conste de más de treinta músicos.

MOVIMIENTOS PERIÓDICOS

Corresponde a la sesión de GA 7.76 ¡QUE CURVAS!

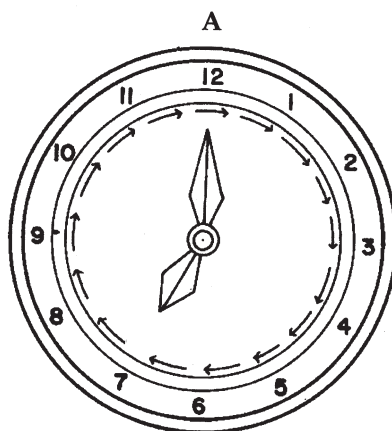
En la vida diaria observamos una serie de movimientos como el giro de las aspas de un ventilador; el carrusel de una feria; la tornamesa de un tocadiscos; el fiel de una báscula; una cuerda de guitarra o las ondas que se forman en un estanque al que se arroja una piedra. En conjunto, todos estos movimientos reciben el nombre de movimientos periódicos.

Se dice que un cuerpo adquiere un movimiento periódico cuando, en intervalos de tiempo iguales, el cuerpo se encuentra en el mismo punto con la misma dirección y velocidad después de recorrer una trayectoria. El hecho de que un movimiento sea periódico no quiere decir que sea perpetuo, el movimiento se puede mantener sólo si existe una fuerza externa, si se carece de esta fuerza llegará el momento en que el movimiento se extinga, esto es debido, entre otros factores, a la fricción que se establece entre el cuerpo y el medio.

Dentro de los movimientos periódicos se encuentran: el movimiento circular, el oscilatorio, el pendular y el ondulatorio (que se estudiará con mayor detenimiento en la siguiente sesión).

Movimiento circular

Un ejemplo de movimiento circular es el que describen las manecillas de un reloj. En la figura, la manecilla que parte del punto A recorre una trayectoria circular para llegar al punto A nuevamente, este recorrido se realiza en un tiempo determinado (60 minutos), cada que la manecilla realice la trayectoria descrita empleará el mismo tiempo (60 m).



Movimiento periódico circular.

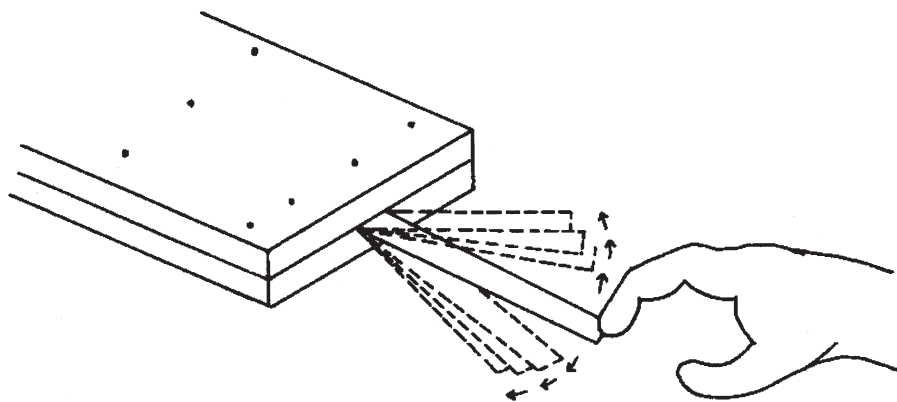
Movimiento oscilatorio

El movimiento oscilatorio también es conocido como movimiento vibratorio, este movimiento es realizado por cuerpos elásticos.

En muchos casos, el movimiento vibratorio pasa inadvertido y sólo tomamos conciencia de él cuando tocamos un cuerpo que está vibrando, tal es el caso de nuestra garganta cuando hablamos, los coches con el motor prendido, las bocinas del radio, las cuerdas de una guitarra después de pulsarlas, etcétera.

Es condición necesaria, para que un cuerpo vibre, que se encuentre fijo por lo menos en uno de sus extremos.

La vibración se produce cuando alguna parte del cuerpo es desplazada de su línea de equilibrio, al soltarla tiende a regresar a su posición de equilibrio, pero por acción de la inercia el cuerpo no se detiene, sino que continúa su movimiento hasta llegar a una distancia igual a la que inicialmente se le desplazó, la longitud de estos movimientos va disminuyendo por el rozamiento que existe entre el cuerpo y el aire, hasta que finalmente el cuerpo alcanza el equilibrio en el cual se encontraba.

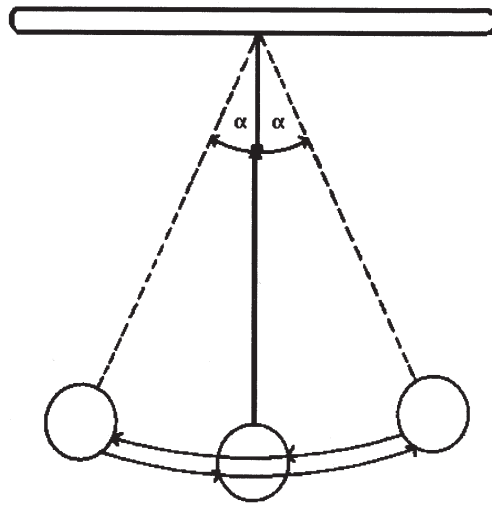


Movimiento periódico vibratorio.

Movimiento pendular

El movimiento pendular es característico de los cuerpos pesados que cuelgan de un hilo. Cuando el péndulo se encuentra en reposo, la vertical del hilo coincide con el centro de gravedad del cuerpo (línea de equilibrio).

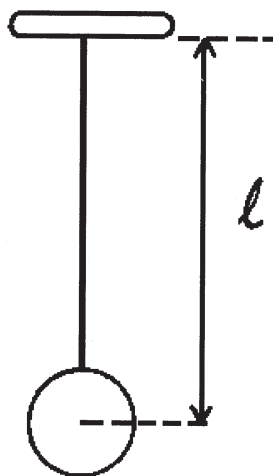
Cuando el péndulo se desplaza cierto ángulo (α) y se suelta, por acción de la gravedad el cuerpo tiende a regresar a su posición de equilibrio, pero al igual que en el movimiento vibratorio, por acción de la inercia el movimiento del cuerpo no se detiene en su línea de equilibrio, sino que continúa con éste hasta llegar a describir un ángulo (α') igual al que fue desplazado; este movimiento por inercia continuaría eternamente si no existieran el rozamiento que se da entre el cuerpo y el aire y la acción de la fuerza de gravedad.



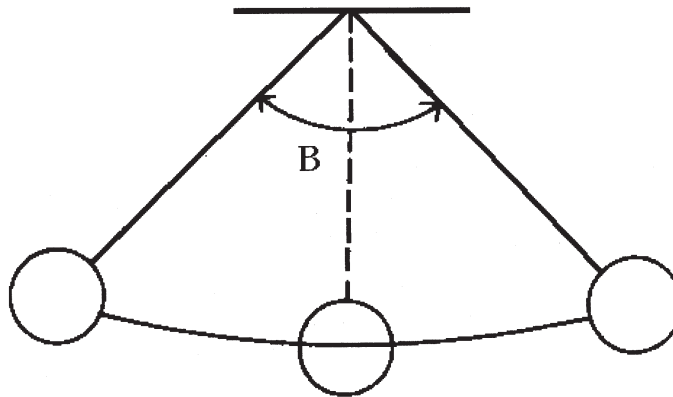
Movimiento periódico pendular.

Características del movimiento pendular

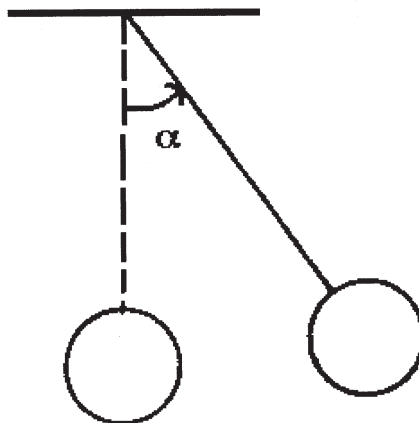
Longitud del péndulo: es la distancia (ℓ) que existe entre el centro de gravedad del cuerpo pesado y el punto de suspensión donde se fija el hilo.



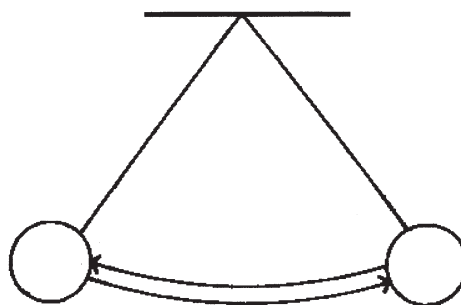
Elongación máxima: es el ángulo (β) máximo que se forma entre la línea de equilibrio del péndulo y su posición extrema.



Semioscilación: es el ángulo (α) que describe el péndulo a partir de su elongación máxima.



Oscilación completa: es el arco de circunferencia que describe el péndulo desde la elongación máxima hasta que regresa a ella, pasando dos veces por su línea de equilibrio.



Periodo (T): es el tiempo que el péndulo tarda en efectuar una oscilación completa, y el tiempo empleado depende de la longitud del péndulo, mientras más largo sea, mayor será el tiempo empleado en efectuar una oscilación completa.

$$t = \frac{1}{f}$$

Frecuencia (f) es el número de oscilaciones o ciclos que realiza el péndulo en 1 segundo, matemáticamente se expresa:

$$f = \frac{1}{t} = \frac{\text{ciclos}}{\text{segundos}}$$

El periodo y la frecuencia se relacionan inversamente.

Cuando el periodo se mide en segundos, la frecuencia obtendrá el valor de 1/s, unidad del movimiento periódico que recibe el nombre de hertz (Hz), esta relación de frecuencia y periodo también es aplicada a cualquier tipo de movimiento periódico. Cuando la frecuencia de un cuerpo es muy grande, se emplean los kilohertz (kHz), que se representan así:

$$1\,000 \frac{\text{Hz}}{\text{s}} = \frac{1\,\text{kHz}}{\text{s}}$$

$$1\,000 \frac{\text{kHz}}{\text{s}} = 1\,\text{MHz} = 1 \times 10^6 \frac{\text{Hz}}{\text{s}}$$

Es también costumbre utilizar los ciclos, kilociclos y megaciclos en lugar de hertz (Hz), kilohertz (kHz) y megahertz (MHz).

Ejemplo: en un cable de acero que es tensado y se le hace vibrar, se registran 2.8×10^3 vibraciones en 30 s ¿cuál es la frecuencia y periodo de cada ciclo?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
T = ? ciclos = 2.8×10^3 t = 30 segundos f = ?	$f = \frac{\text{ciclos}}{t}$	$\frac{2.8 \times 10^3 \text{ ciclos}}{30 \text{ s}}$	$f = 93.3 \frac{\text{ciclos}}{\text{s}}$

Para calcular el periodo:

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$T = ?$ $f = 93.2 \frac{\text{c}}{\text{s}}$	$T = \frac{1}{f}$	$T = \frac{1 \text{ c}}{93.3 \frac{\text{c}}{\text{s}}}$	$T = 1.07 \times 10^{-2} \text{ s}$

El periodo y la longitud del péndulo se relacionan mediante la siguiente expresión matemática:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

donde:

T = periodo

ℓ = longitud

g = aceleración de la gravedad = 9.81 m/s^2

Mediante la expresión anterior podemos calcular el periodo de un péndulo, si conocemos su longitud.

MOVIMIENTO ONDULATORIO

Corresponde a la sesión de GA 7.77 NO, SON ONDAS

La comprensión del movimiento ondulatorio es importante, ya que su estudio aporta los elementos que se requieren para la interpretación de ciertos fenómenos como el sonido, la luz, los espectros luminosos, etcétera.

El movimiento ondulatorio puede ser de dos tipos: transversal y longitudinal.

El **movimiento ondulatorio transversal** se presenta cuando la oscilación de las partículas vibrantes es perpendicular a la dirección en que se propaga el movimiento, a esta dirección en que se desplazan las ondas se le llama rayo. Ejemplos de movimiento transversal son: un rayo de luz, el movimiento de la superficie del agua o el que resulta de mover una cuerda.

Cuando se arroja una piedra al agua de una alberca, cubeta, estanque, río, etcétera, el fenómeno que se observa en la superficie es un movimiento ondulatorio transversal, este movimiento da la impresión de que el agua se empieza a desplazar desde el lugar donde cae la piedra hacia la orilla. Si el momento en que cae la piedra en la superficie se observase en movimiento retardado, se vería que en el lugar donde cae se provoca una depresión, la cual a su vez provoca que el agua que se encuentra a su alrededor se eleve, formando una especie de anillo.

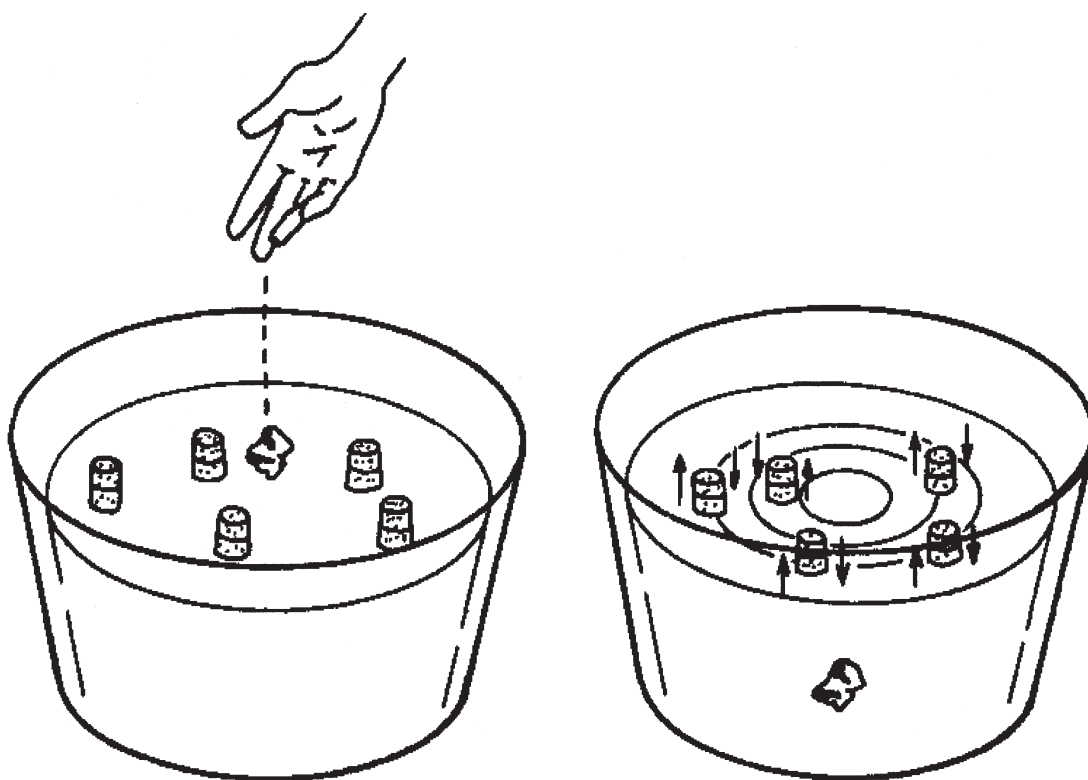


La elevación que se forma es consecuencia de la energía de choque, la cual se transmite a toda la superficie del agua. La elevación así formada se encuentra sometida a la fuerza de gravedad, la cual la obliga a descender hacia su línea de equilibrio, pero por acción de la inercia del movimiento desciende por debajo de ésta, lo que provoca que se forme una nueva elevación concéntrica.



Es así como se forman una serie de elevaciones y depresiones anulares concéntricas en la superficie del agua que dan la impresión visual de desplazamiento de ésta hacia la orilla. El movimiento ondulatorio no desplaza materia de un lugar a otro, este movimiento es producido por la propagación de la energía que la piedra transmite al agua.

Si en una superficie de agua se colocan pedazos de unicel o cualquier otro material que no se hunda y se deja caer un cuerpo sobre ésta, se observará el fenómeno del movimiento ondulatorio, pero el unicel sólo efectuará un movimiento de arriba hacia abajo, sin desplazarse de su lugar.



Como las moléculas de agua que sostienen los pedazos de unicel también se encuentran sometidas a este movimiento, no se desplazarán, sino que sólo oscilarán, al igual que el unicel.

Las elevaciones que se forman en el movimiento ondulatorio reciben el nombre de *crestas*, y las depresiones el de *valles*; las partículas que se encuentran sobre la línea de equilibrio y entre las crestas y los valles no oscilan, estos puntos reciben el nombre de *nodos*.

El **movimiento ondulatorio longitudinal** se presenta cuando la oscilación de las partículas vibrantes se da en la misma dirección en que se propagan las ondas, es decir, en la misma dirección del rayo.

El sonido se propaga con un movimiento ondulatorio longitudinal. Otro ejemplo de este movimiento es el que presenta un resorte con 60 espiras de 1.5 cm de diámetro y con alambre de 0.6 mm.

I. Resorte en reposo



II. Compresión



III.

Compresión



Compresión



Dilatación V



VI.

Dilatación



VII.

Dilatación



VIII. dil. comp. dil. comp. dil. comp. dil. comp

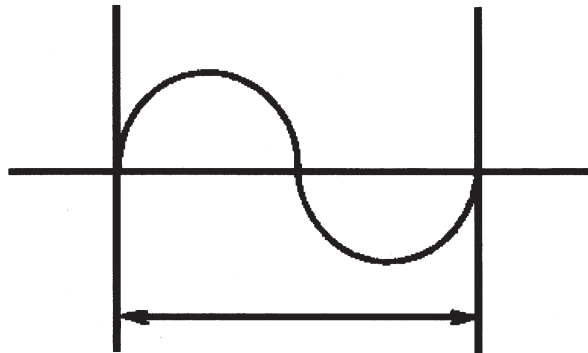


longitud de onda

Ondas de un resorte.

El movimiento ondulatorio, al igual que todos los movimientos periódicos, presenta características como:

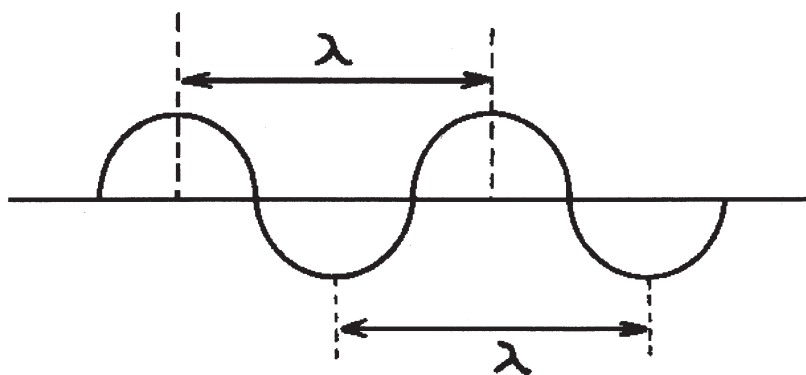
Periodo (T): es el tiempo que se requiere para que el movimiento recorra un ciclo, es decir, es el tiempo empleado para completar una onda completa, la cual está formada por una cresta y un valle.



Onda completa.

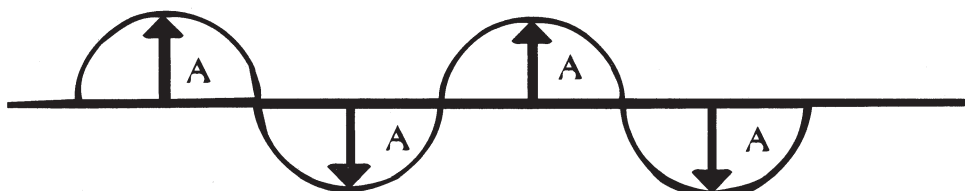
Frecuencia (f): es el número de ciclos (ondas completas) que se realizan en 1 segundo.

Longitud de onda (λ): es la distancia que existe entre dos crestas o entre dos valles continuos, y tiene como unidad de medida el metro.



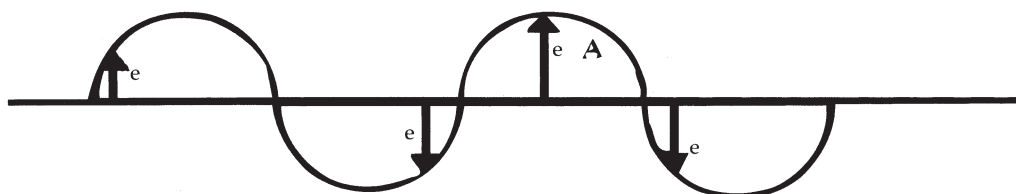
Longitud de onda.

Amplitud de onda (A): es la distancia que existe entre la línea de equilibrio y el punto máximo de una cresta o un valle.



Amplitud de onda.

Elongación (e): es la distancia que existe entre la línea de equilibrio y cualquier punto de la oscilación, la elongación máxima es (A).



Elongación de una onda.

La velocidad de propagación del movimiento ondulatorio es variable y depende del medio en el cual se propague.

La relación matemática de frecuencia (f) y periodo (T) que se estableció en el movimiento periódico:

$$f = \frac{1}{T}, \quad T = \frac{1}{f}$$

es válida también para el movimiento ondulatorio, ya que es un movimiento periódico.

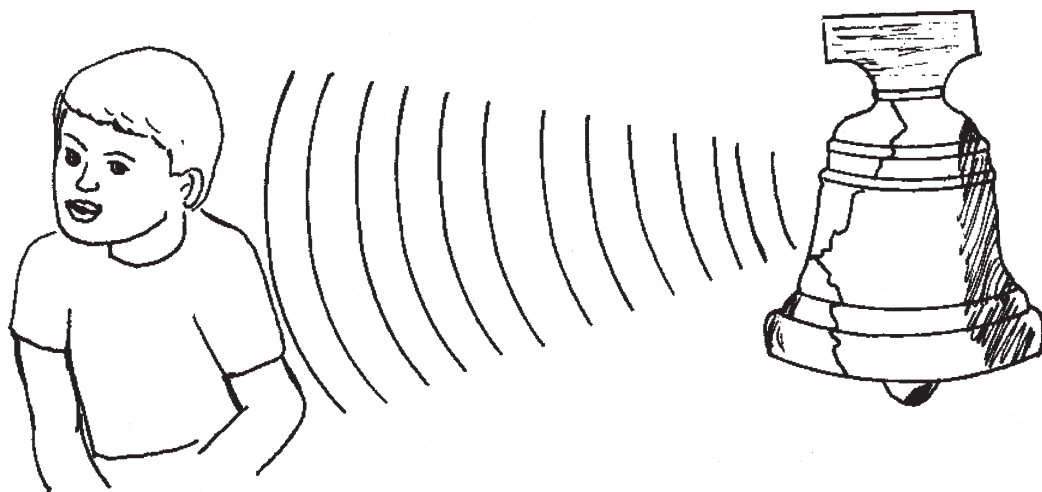
EL SONIDO Y SU VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN

Corresponde a la sesión de GA 7.78 EL MACH

Casi en cualquier parte, el sonido está presente, algunos ejemplos son: el canto de un pajarillo, una caída de agua, el latir del corazón y un sinfín de casos más.

La parte de la física encargada del estudio del sonido es la **acústica** pero, ¿qué es el sonido?

El **sonido** se produce cuando un cuerpo (fuente sonora) forma al vibrar ondas longitudinales llamadas ondas sonoras, las cuales se propagan en cualquier medio material sólido, líquido o gaseoso; el ser humano percibe éstas a través del oído.



Ondas sonoras.

Existe una infinidad de sonidos con una frecuencia diversa, el hombre sólo alcanza a percibir aquéllos cuya frecuencia se encuentra entre 20 y 20 000 hertz (Hz). Los perros y los gatos pueden escuchar sonidos con frecuencias menores.

Velocidad del sonido

Un sonido viaja a través de un medio, esto es, recorre cierta distancia en un tiempo determinado, por lo tanto, tiene velocidad.

El sonido viaja a través del aire a una **velocidad** de 331 m/s, en condiciones normales de presión y temperatura (0 °C y 1 atmósfera de presión); la velocidad del sonido aumenta cuando se incrementa la temperatura. La **velocidad de sonido en el aire** a 20 °C es de **340 m/s**.

La velocidad del sonido es mayor en los sólidos que en los líquidos y en los gases.

La velocidad de propagación del sonido se mantiene constante en un mismo medio. Esto se comprueba fácilmente cuando se golpean dos objetos bajo del

agua y se escucha el sonido que producen los golpes, ya sea bajo el agua o fuera de ella. También cuando se acerca el oído a los rieles del ferrocarril y, aunque éste se encuentre a gran distancia, en los rieles se perciben los sonidos que producen las ruedas al girar sobre ellos.

La velocidad del sonido en el aire se puede medir con el siguiente experimento:

En un punto determinado se coloca una persona (A) y a una distancia conocida y lo suficientemente grande, otra (B); A emite al mismo tiempo una señal luminosa y una sonora, la persona B percibe inmediatamente la señal luminosa, debido a la gran velocidad de la luz, en ese momento empieza a contar el tiempo, hasta que escucha la señal sonora. La velocidad del sonido a la temperatura en que se realizó el experimento se obtiene dividiendo la distancia entre el tiempo registrado.

La velocidad del sonido también se obtiene al multiplicar la longitud de onda por la frecuencia.

A continuación se presenta la velocidad del sonido en diferentes medios:

Medio	Temperatura °C	Velocidad m/s
Aire	0	330.8
Agua dulce	0	1435
Alcohol	12.5	1241
Aluminio	15	5100
Cobre	20	3560
Hierro	20	5130
Oxígeno	0	317.2

Existen cuerpos que viajan más rápido que el sonido, como las bajas de los rifles y los aviones de propulsión a chorro, cuya velocidad se mide en números de mach.

Un mach es la velocidad del sonido expresada en km/h, es decir:

$$330.8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 1\,224 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$1 \text{ mach} = 1\,224 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Si un avión de propulsión a chorro viaja a 2 mach de velocidad, quiere decir que su velocidad es de:

$$2 \text{ mach} = 2\,448 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

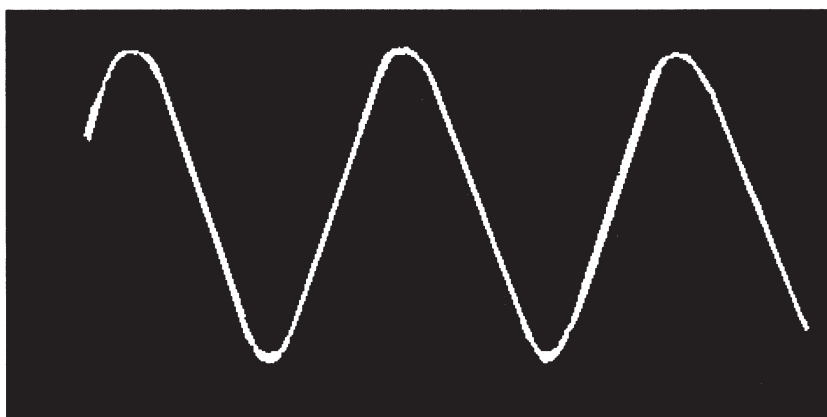
VIBRACIONES COMO FUENTE DE SONIDO

Corresponde a la sesión de GA 7.79 ¡QUÉ ESCÁNDALO!

Por sus características, los sonidos se clasifican en: musicales y ruidos.

Algunas fuentes sonoras producen sonidos musicales o simplemente agradables al oído, esto es porque sus movimientos o vibraciones son periódicas y regulares, por tanto, su frecuencia es constante y se puede hablar de sus cualidades: intensidad, tono y timbre. La intensidad del sonido depende de la amplitud de las vibraciones y de la distancia de la fuente sonora al observador, el tono permite establecer la diferencia entre una voz grave y una aguda y, por su timbre de voz se puede saber, sin verla, qué persona está hablando.

Las vibraciones del diapasón y de una cuerda de guitarra son ejemplos de sonidos.



Gráfica de sonidos.

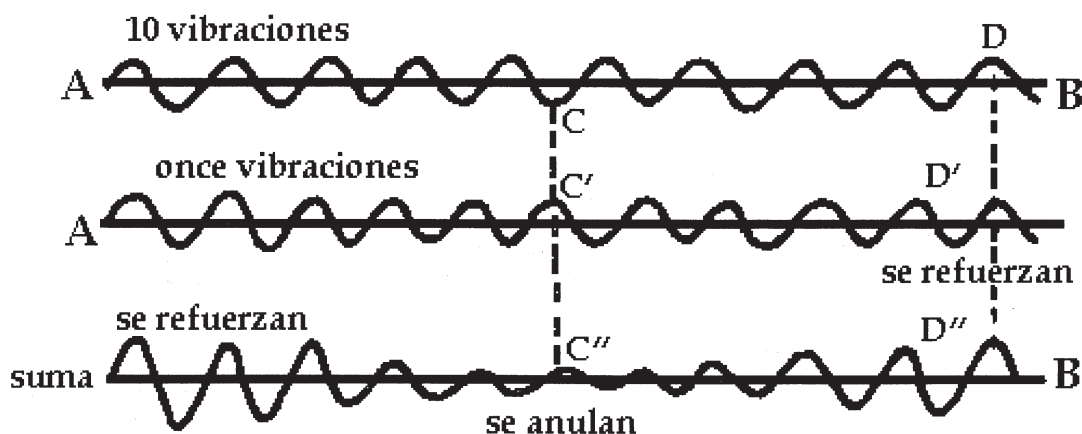
Otras fuentes sonoras emiten sonidos no musicales conocidos como **ruido**, éste generalmente es desagradable al oído porque sus vibraciones son simultáneas e irregulares, como consecuencia de una frecuencia variable y numerosa; esto es, la superposición de ondas origina una alteración no

periódica y discontinua creada por el choque, rozamiento o explosión, de manera que la forma de la onda que lo representa es imprecisa e irregular; los ruidos producidos en la calle o al romperse un objeto de vidrio son ejemplos de ello.

Existen sonidos que no son producidos precisamente por instrumentos musicales pero son considerados musicales, tal es el caso de los sonidos producidos por los grillos, el trinar de las aves o el ulular del viento, entre otros.

Los sonidos también se clasifican en acordes y discordes. Esta clasificación se da con base en los sonidos o notas producidos por instrumentos musicales.

Cuando dos sonidos con frecuencias cuyo número de vibraciones es diferente por una o dos avanzan en el mismo plano, al principio se suman para después anularse disminuyendo su intensidad y, posteriormente, volver a sumarse, con lo que se refuerza el sonido; a estos refuerzos y disminuciones se les llama pulsaciones. Ejemplos de ello son: cuando se tocan al mismo tiempo dos teclas del piano, o cuando dos personas chiflan o gritan las mismas palabras.



El número de pulsaciones producidas en un segundo es igual a la diferencia de frecuencias de dos sonidos que se interfieren.

Si el número de pulsaciones es entre 30 y 40, el sonido producido es discordante, mientras que si es mayor de 70 el efecto discordante desaparece.

MEDIOS DE PROPAGACIÓN DEL SONIDO

Corresponde a la sesión de GA 7.80 NO SIEMPRE ME ESCUCHAS IGUAL

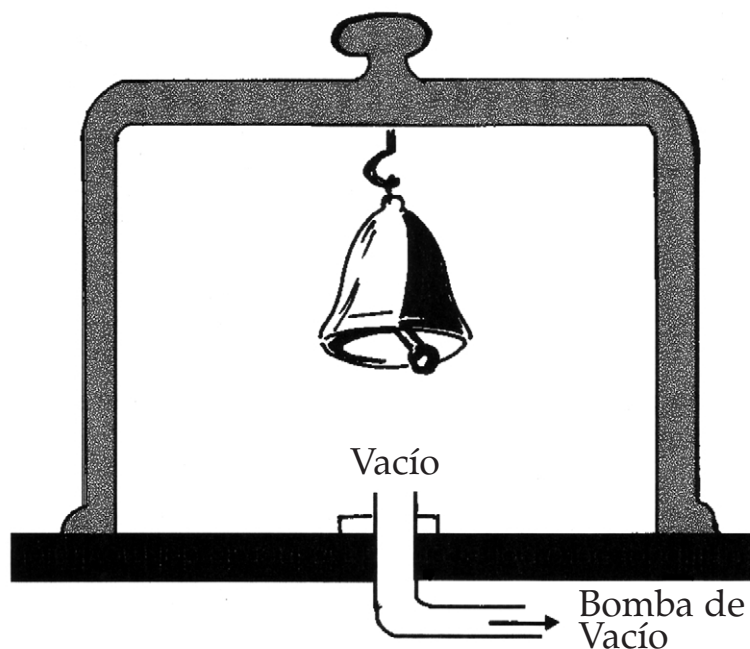
Al utilizar sus sentidos, los seres humanos no sólo buscan percibir lo que les rodea, sino también poder comunicar lo que piensan, desean o saben.

El oído tiene la facultad de percibir el sonido que se produce en la naturaleza o aquel que crea el hombre a través de su voz o los instrumentos que construye.

Cuando un cuerpo vibra produce ondas que se expanden, comprimen y se propagan; para que esto suceda es necesario contar con un medio material, que puede ser sólido, líquido o gaseoso.

Para poder escucharse, un individuo, el sonido que produce al cantar o hablar requiere: primero, hacer vibrar sus cuerdas vocales, y luego, un medio para poder propagar ese movimiento; el medio más común es el aire. Por ejemplo, si se coloca una campana de metal sobre la platina de una máquina de vacío vibra al tocarla, y el sonido va desapareciendo lentamente, conforme el aire es extraído de la campana de vidrio.

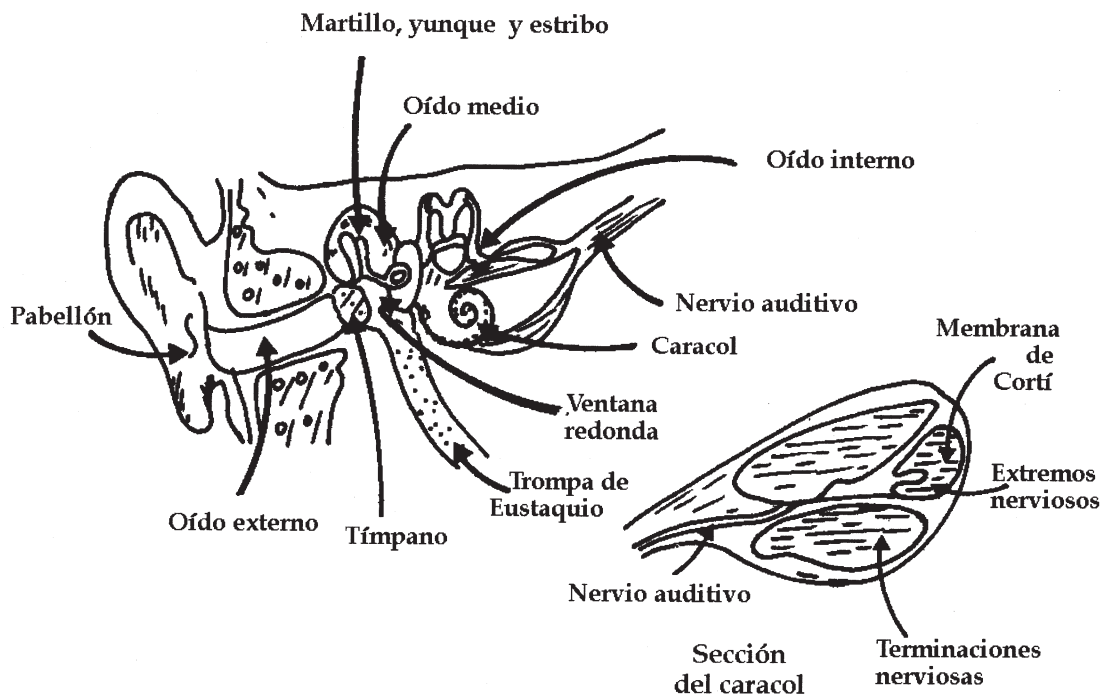
A pesar de que se haga vibrar la campana metálica, mientras exista el vacío no se escuchará sonido alguno. Al ir reintegrando el aire en la campana de vidrio se irá percibiendo el sonido si se toca la campana metálica.



De acuerdo con esta experiencia, se puede decir que se requiere de un emisor, un medio y un receptor para que pueda percibirse el sonido.

El emisor puede ser cualquier cuerpo que esté vibrando, el medio para propagarse puede ser sólido, líquido o gaseoso, ya que es necesario que haya moléculas que vibren y transmitan esa vibración.

El receptor en el ser humano es el oído, un aparato increíble que recibe las ondas longitudinales que penetran por el pabellón del oído externo, llegan a la membrana del tímpano y la hacen vibrar con la misma frecuencia con que vibra el sonido, el cual pasa a través de los huesecillos del oído medio hasta el caracol que se encuentra en el oído interno y se convierte en impulsos eléctricos que el nervio auditivo hará llegar al cerebro: de ese modo se recibe la sensación de sonido.



Cuando se propaga, el sonido lo hace en todas direcciones, y su intensidad disminuye rápidamente al aumentar la distancia.

El sonido se transmite con mayor velocidad en los sólidos que en los gases y líquidos, esto ha permitido construir diversos aparatos, los cuales permiten captar los sonidos en diferentes medios. Por ejemplo, los médicos utilizan el estetoscopio para poder percibir los latidos del corazón; el sonido de los pulmones al entrar y salir el aire; el movimiento de los intestinos, o bien, en una

mujer embarazada, los latidos del corazón del feto, quien se encuentra en un medio líquido.

El radar de un aeropuerto capta los sonidos y la posición de los aviones: en el caso de los barcos, se utiliza el sonar, el cual transmite sonidos que se propagan en el agua para determinar la profundidad del mar o la distancia a la que están los otros barcos.

CUALIDADES DEL SONIDO

Corresponde a las sesiones de GA 7.81 y 7.82

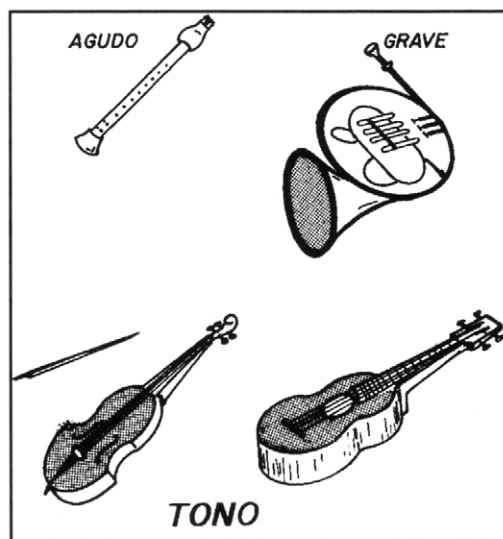
Sin ser especialista ni haber estudiado música es posible distinguir los sonidos de una guitarra, un piano, una armónica o una batería: también es fácil distinguir entre la voz de un niño, la de un hombre y la de una mujer.

Los sonidos se pueden diferenciar por tres características que reciben el nombre de cualidades del sonido: el tono, el timbre y la intensidad.

Tono

Las voces de los niños y de los adultos, o de las mujeres y los hombres se distinguen por su gravedad o por su agudeza.

Lo mismo sucede con algunos instrumentos, los cuales emiten sonidos altos o bajos, o bien graves o agudos, como por ejemplo un clarinete o una tuba, un violín o un guitarrón.



Tono.

El tono depende de la frecuencia con que se emita, a mayor frecuencia más agudo será el sonido y, por consecuencia, a menor frecuencia más grave será.

El oído humano puede percibir sonidos cuyas frecuencias oscilan entre 16 y 20 000 ciclos, cuando exceden este límite superior se producen los ultrasonidos, los cuales no son escuchados por el hombre pero sí por algunos animales. Los ultrasonidos tienen utilidad específica en la medicina como medio para realizar diversas observaciones; al igual que en los procesos de producción de materiales en donde se emplean para localizar grietas en las piezas metálicas o bien para combatir microorganismos.

Las voces humanas se clasifican con base en los tonos, los agudos los emiten las sopranos, y los graves los bajos.

Para poder reproducir los tonos en los instrumentos musicales se ha ideado una escala musical; en la actualidad recibe el nombre de escala *temperada*. Los tonos o notas musicales son por todos conocidos, y son siete: do, re, mi, fa, sol, la, si, y se distinguen entre ellos, por tener cada uno, una frecuencia definida.

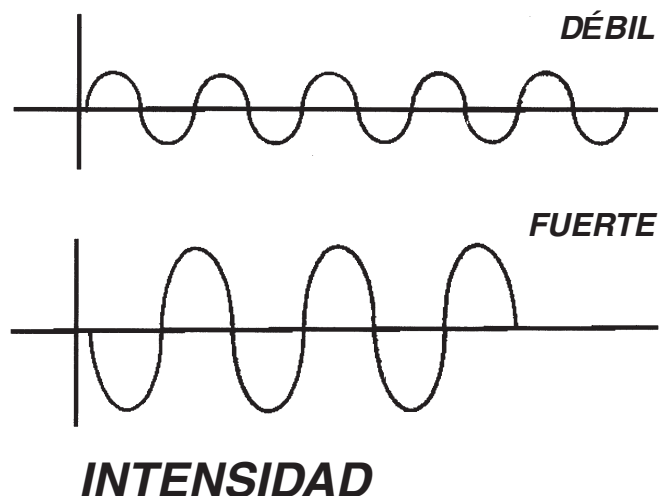
Intensidad

Esta cualidad está caracterizada por la sonoridad, es decir, por la cantidad de energía en un volumen dado del espacio en donde se propaga el sonido. Permite distinguir los sonidos fuertes o débiles. Al transmitirse el sonido, la amplitud de onda hace diferir la intensidad, a mayor amplitud más fuerte será el sonido.

La intensidad del sonido se mide en decibeles; por ejemplo, en una conversación ordinaria, el ruido que se produce es de 65 decibeles; el radio, a un volumen regular, produce 40 decibeles; el murmullo de las hojas, 10 decibeles; en cambio, el ruido de un camión arroja 80 decibeles.

El sonido produce vibraciones regulares y el ruido irregulares, por lo que es nocivo y desagradable.

La intensidad depende de la energía transmitida por las ondas en una unidad de tiempo y por cada unidad de área perpendicular a la dirección en que se propague.



Intensidad del sonido.

Timbre

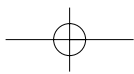
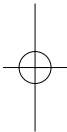
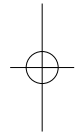
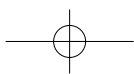
El timbre es la cualidad del sonido que permite distinguir o determinar la fuente sonora que ha emitido el sonido.

El timbre es el que permite saber, por ejemplo, quién está hablando, porque su voz es inconfundible; o bien reconocer si la nota musical fue producida por un piano, una guitarra o un órgano.

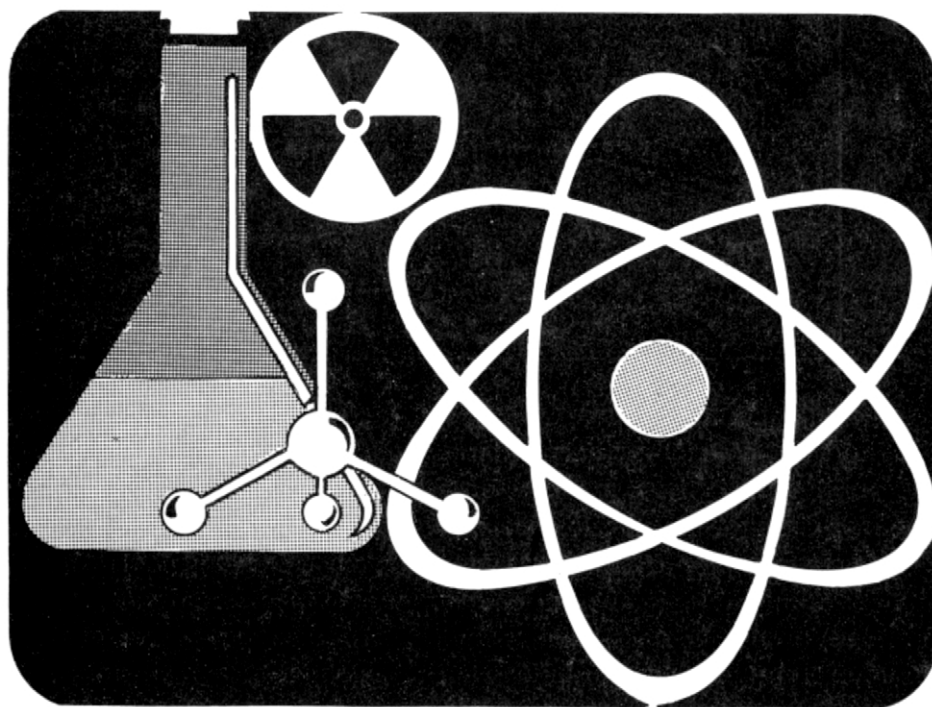
Esta cualidad se debe a la interferencia que se presenta entre el sonido principal que produce el cuerpo emisor y otros sonidos, mucho menos intensos, que reciben el nombre de armónicos, los cuales, a su vez, presentan frecuencias que corresponden a múltiplos enteros de la frecuencia del sonido principal.

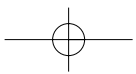
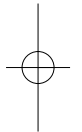
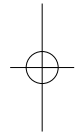
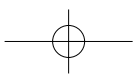
El timbre depende de la forma y del material que constituye la fuente sonora, sobre todo si se trata de un instrumento.

Por ejemplo, los instrumentos de cuerda como el violín, la guitarra, el violonchelo, la mandolina, el piano, el arpa, etcétera, tienen diferente forma y volumen. En el caso del ser humano, depende de su caja torácica y de la elasticidad de sus cuerdas vocales, la garganta y sus fosas nasales. Todos pueden tener la misma intensidad y tono, pero es el timbre lo que los distingue.



QUÍMICA





Capítulo 5

QUEMAR COMBUSTIBLES OXIDACIONES (Continuación)

CORROSIÓN

Corresponde a la sesión de GA 5.57 LOS DESTRUCTORES

La corrosión ocasiona grandes pérdidas materiales y económicas ya que implica desperdicio de minerales, así como el deterioro o la destrucción de los metales.

La **corrosión** de un metal se da cuando éste es dañado por alguna sustancia que produce un **óxido**.

Las sustancias corrosivas más comunes son el agua, aire, dióxido de carbono, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno o algún electrólito disuelto, ya sea en agua o en la humedad ambiental.

El fenómeno de la corrosión se presenta en cualquier región y clima, pero es más evidente y rápido en las zonas costeras porque en el aire hay más humedad y sales disueltas que afectan a la maquinaria, herramientas, estructuras y demás objetos metálicos. Un problema muy común es el de las carrocerías de los automóviles, ya que se van “picando” por la parte externa hasta que quedan destruidas parcialmente.



Corrosión de tubos de metal.

En el mar, es muy común la corrosión de las embarcaciones que no están bien protegidas y de los objetos metálicos que se hunden y permanecen allí por largo tiempo.



En las zonas costeras los barcos y casas están expuestos a una corrosión muy fuerte.

En regiones diferentes a las costeras, la corrosión se presenta en puertas, ventanas y otros objetos metálicos que están a la intemperie y, por lo tanto, expuestos a la lluvia.

En las tuberías subterráneas, la corrosión es ocasionada por el agua del subsuelo; en los tinacos y tubos metálicos –por donde circula el agua en las casas–, la acción del cloro y sales disueltas en el agua potable, son la causa principal de la misma.

Como se ha mencionado, a pesar de la facilidad con que los metales se oxidan, se siguen utilizando en la construcción de edificios, barcos, aviones, trenes, ventanas, puertas y muchos otros objetos; esto se debe a que la mayoría de los mismos produce una capa delgada de óxido que los protege de una oxidación profunda. Un ejemplo conocido es el del aluminio, el cual forma una capa delgada adherente de óxido de aluminio (Al_2O_3) que impide que la corrosión llegue al interior de la pieza.

Metales como el cromo, el níquel, el estaño y el zinc siguen un proceso semejante al anterior.

El caso del cobre es muy conocido, pues forma una capa externa de sulfato de cobre (CuSO_4), de color verde, a la que también se le llama **pátina**.

Sin embargo, existe un metal que aparentemente no se corroe al contacto con el aire: el oro.

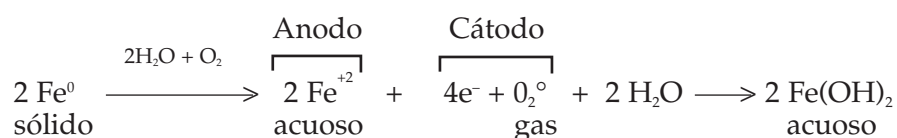
Corrosión del hierro

El hierro tiene una gran importancia en la industria mundial debido a que su costo y sus características físicas y químicas le hacen ser un metal accesible y adecuado para la fabricación de máquinas, utensilios, herramientas, vías, puentes, cables, alambres, estructuras de edificios y muchas otras cosas más. Por tal motivo, su corrosión representa un tema de especial atención.



El hierro es utilizado en la fabricación de máquinas y vías.

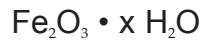
La corrosión del hierro se produce en presencia de oxígeno y agua. Por ejemplo: si se tiene un objeto de hierro en esas condiciones, una parte funciona como ánodo (que atrae a las sustancias con carga negativa) y ahí tiene lugar la oxidación; la otra parte se comporta como cátodo (que atrae a las sustancias con carga positiva), teniendo lugar la reducción:



Como se observa en la reacción, se establece una especie de pila voltaica en pequeño. Ese fenómeno se debe principalmente a que el hierro, al estar en contacto con el oxígeno, pierde dos electrones y queda con carga positiva de +2, propiciando en esa parte la característica de **ánodo**. Al mismo tiempo, los electrones del hierro son atraídos y “atrapados” por el oxígeno, quedando con carga negativa de -2 y generando en esa zona la propiedad de **cátodo**.

De esta manera, los cationes Fe^{+2} , generados en el ánodo, se desplazan hacia el cátodo, mientras que los aniones hidroxilo (OH^-) del agua son atraídos por la parte anódica y al encontrarse ambos iones producen el hidróxido de hierro (Fe(OH)_2).

Como el hidróxido de hierro (II) no es estable en contacto con oxígeno y agua, se oxida y produce hidróxido de hierro (III) que, en realidad, es un hidrato de óxido de hierro (III) con la fórmula siguiente:



donde **x**, representa el número de moléculas de agua.

Cabe mencionar que el agua salada acelera la corrosión por la cantidad de iones que presenta en solución.

En las ciudades y zonas industrializadas es muy importante el efecto corrosivo de la lluvia ácida, pues precisamente por tener ácidos disueltos provoca corrosión en las estructuras metálicas con las que tiene contacto, como es el caso de edificios y monumentos.

Para uso doméstico, existen algunas sustancias corrosivas como el destapa-caños, la sosa o el limpiador de la estufa que son agresivos al tacto.

Algunos otros productos corrosivos de uso casero son el polvo limpiador, el refresco de cola, algunas salsas embotelladas, el vinagre, los blanqueadores de ropa (cloro) y los detergentes.



Algunos productos de uso común son corrosivos.

COMO EVITAR LA CORROSIÓN

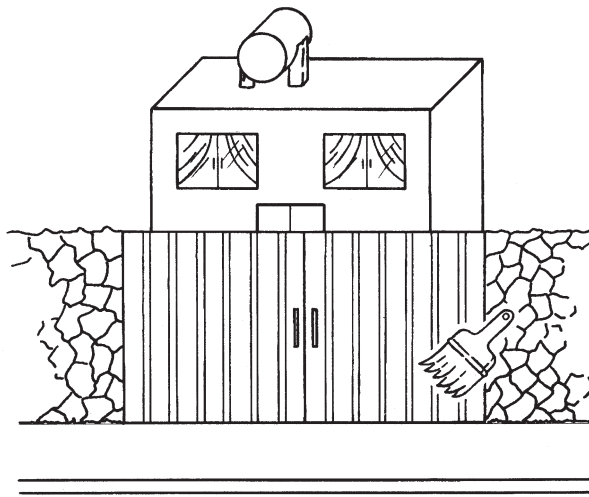
Corresponde a la sesión de GA 5.58 ¡COMBATAMOS A LOS DESTRUCTORES!

Aproximadamente una quinta parte de la totalidad del hierro que se utiliza, se pierde debido al proceso de corrosión; esto ocasiona pérdidas a los industriales y a los usuarios y puede significar un posible agotamiento de los *yacimientos* a corto plazo.

La **corrosión** se puede definir como la destrucción de un material por agentes químicos (humedad, dióxido de carbono, sales disueltas en el agua y oxígeno, etcétera), por agentes biológicos que favorecen la oxidación (bacterias y hongos), por contacto (entre cemento y acero, láminas y clavos) y por la presencia de impurezas.

Prevención de la corrosión

La manera más sencilla de evitar la corrosión consiste en mantener la superficie metálica libre de humedad, oxígeno y dióxido de carbono, lo cual se logra aplicando una capa protectora de **pintura** o de **grasa**.



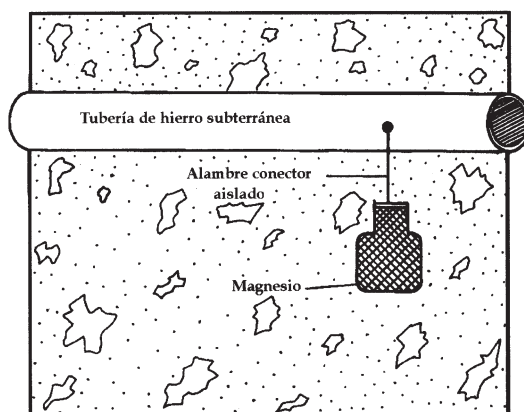
La pintura evita la corrosión.

Otro método consiste en la aplicación de ciertos metales que, al oxidarse, forman capas del óxido metálico y que son las que sirven de protección. Piénsese, por ejemplo, en el **galvanizado** del hierro, el cual consiste en recubrir al objeto de hierro con una capa de zinc, elemento que funciona como ánodo y es oxidado antes que el hierro, ya que es un material más activo químicamente.

Para proteger las latas, se **recubren** con estaño (Sn), metal menos activo químicamente que el hierro (Fe), lo que provoca que se corra más lentamente; sin embargo, si se daña el recubrimiento, aumenta la corrosión en dicho elemento, por lo cual es muy importante verificar el buen estado de las latas, sobre todo de aquellas que contienen alimentos o bebidas.

Para proteger los tanques de acero que contienen combustible y las tuberías que se encuentran bajo tierra, se coloca cerca del tanque cierta cantidad de un

metal que aporte electrones con más facilidad que el hierro (por ejemplo, el magnesio (Mg) y se conecta mediante un alambre al tanque o a la tubería, de tal manera que por él fluyan los electrones. Como ese metal se oxida y se disuelve, se tiene que sustituir periódicamente. A este método se le conoce como **protección catódica**.



Protección catódica para tubería.

Las tuberías subterráneas también se pueden proteger revistiéndolas con asfalto.

Para proteger calderas para agua y vapor así como las tuberías de muchas industrias, el agua recibe un tratamiento específico mediante el cual es posible separar el O_2 y el CO_2 que lleva disueltos.

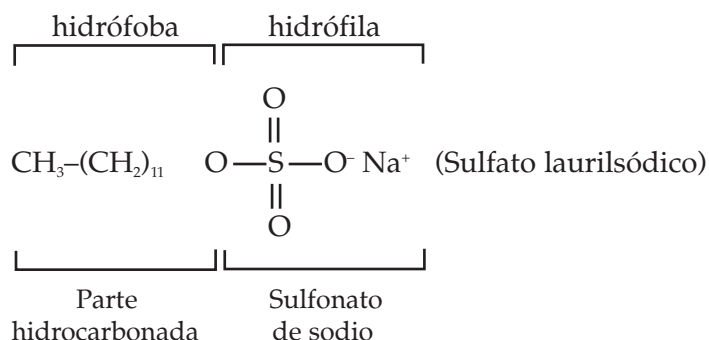
Cabe señalar que la corrosión es uno de los procesos químicos que causa, actualmente, grandes pérdidas económicas y daños ambientales en muchos lugares, no obstante el hecho de que puede ser controlada.

ACCIÓN CORROSIVA DE LOS DETERGENTES

Corresponde a la sesión de GA 5.59 DETERGENTES

La palabra **detergente** se emplea para designar a toda sustancia que se utiliza en el proceso de lavado, de tal manera que los jabones entrarían en este grupo de sustancias. Sin embargo, el uso popular de, dicha palabra se aplica a los detergentes sintéticos, a los que también se les conoce como “secuestrantes”.

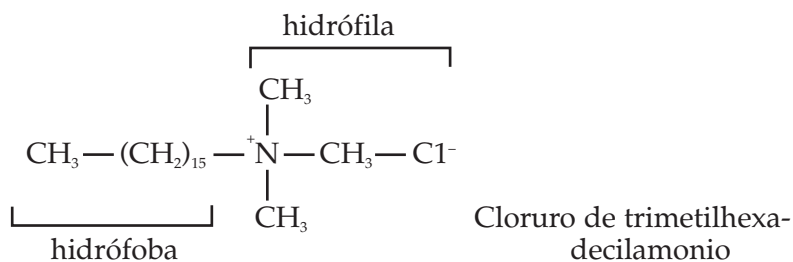
Un detergente suele tener una **cadena larga hidro carbonada**, es decir, está compuesta de hidrógeno, carbono y un **grupo sulfonato** ($-\text{SO}_3$), como se muestra a continuación:



La parte hidrocarbonada de la molécula repele el agua, por lo que recibe el nombre de **hidrófoba**; el extremo sulfonato, que es soluble en agua, recibe el nombre de **hidrófilo**.

Existen otro tipo de detergentes a los que se les conoce como “jabones invertidos”, ya que su extremo hidrófilo posee carga negativa y no positiva; éstos, además de ser buenos para el lavado, poseen propiedades germicidas, es decir, que matan a los microorganismos, por lo que se utilizan en hospitales.

Un ejemplo es el siguiente:

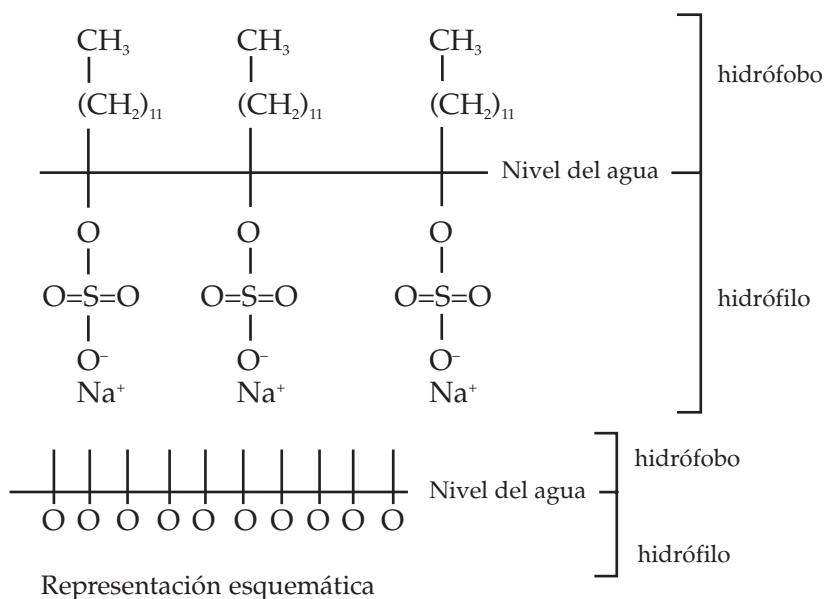


Otro tipo de detergentes son los “detergentes no iónicos”, que se utilizan en las lavadoras de platos.

Cuando se añade detergente al agua, los extremos hidrófilos son atraídos hacia ésta, disolviéndose en ella, pero las moléculas de agua repelen los extremos hidrófobos; en consecuencia, se forma una película delgada sobre

la superficie de la misma, lo que hace disminuir su *tensión superficial*, es decir, la fuerza con que se unen las moléculas de agua en la superficie, lo cual permite que sea penetrada con mayor facilidad por algún objeto.

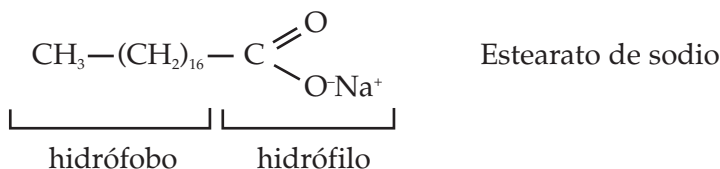
Al ponerse la solución jabonosa en contacto con grasa (la suciedad de la ropa generalmente está adherida mediante una delgada capa de grasa), las moléculas de jabón se reorientan, pero ahora las porciones hidrófobas se disuelven en la grasa; el movimiento provoca que esta última se disperse dentro de pequeñas gotitas.



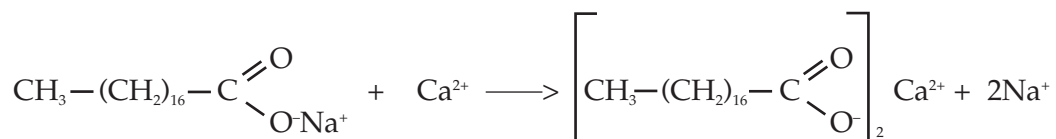
En la búsqueda de productos para lavado más eficaces, los fabricantes les han añadido otras sustancias como los fosfatos (PO_4), mismos que sirven para ablandar el agua (atrapar los iones Ca^{2+} , y Mg^{2+}), mantener un nivel adecuado de basicidad en la misma y evitar que la suciedad se deposite nuevamente en la ropa.

Por otra parte, los jabones se obtienen a partir de la *saponificación* de las grasas y, al igual que los detergentes, tienen una porción hidrófila y otra hidrófoba.

Por ejemplo:



Su mecanismo de acción es similar al de los detergentes. La principal desventaja del uso del jabón consiste en que en el agua existen algunos iones (como Ca^{2+} y Mg^{2+}) que reaccionan con los iones carboxilato ($-\text{COO}^-\text{Na}^+$) del jabón, produciendo compuestos (estearato de calcio $(-\text{COO}^-)_2\text{Ca}^{2+}$, que se adhieren a las paredes del baño, por ejemplo, ya que es insoluble.



Analizando la parte hidrófila del jabón y la del detergente...



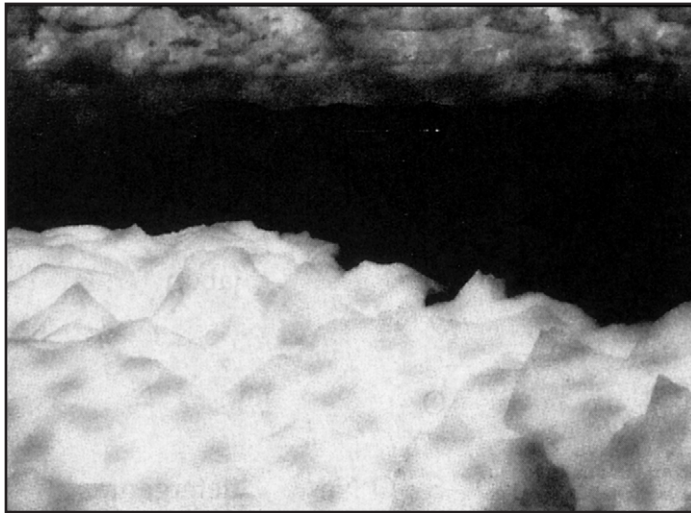
... se puede deducir que la **parte hidrófila del detergente** debe tener una **acción oxidante más severa** que la del jabón; además, se debe recordar que a los detergentes se les agregan sustancias para mantener la alcalinidad del agua como los fosfatos (PO_4), lo cual aumenta su acción oxidante y, al estar en contacto con metales, incrementa su **acción corrosiva**.

Los jabones por poseer grupos alquílicos de cadena larga, pueden ser degradados por microorganismos (biodegradables), lo que no sucede con los detergentes sintéticos, ya que éstos poseen grupos alquílicos ramificados.



El jabón es un producto biodegradable por lo que se recomienda su uso.

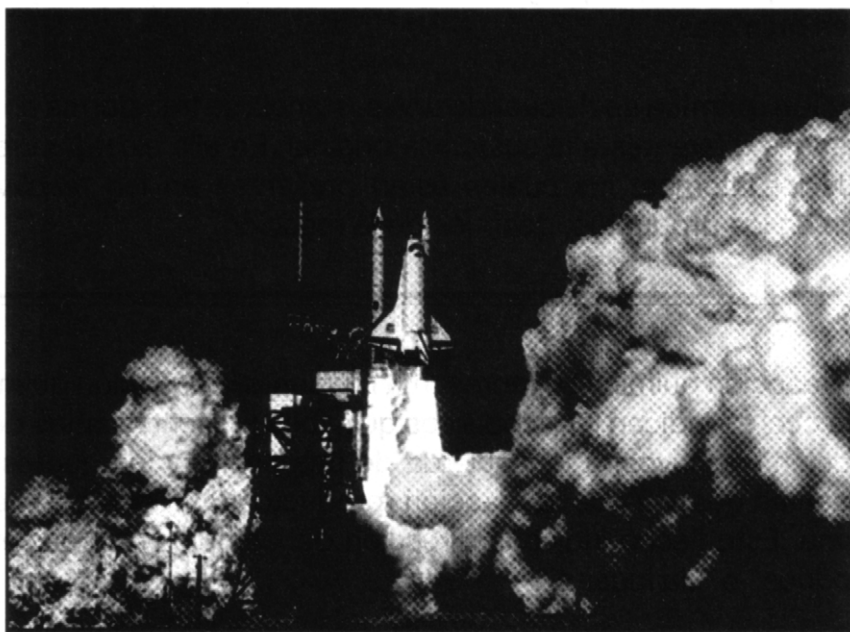
Además, los detergentes sintéticos forman **espuma**, la cual causa graves daños ya que impide el intercambio de gases (principalmente O_2 y CO_2) en ríos, lagos, lagunas, etcétera, y extermina a los seres vivos que los habitan. Actualmente se están fabricando detergentes de cadena continua (detergentes biodegradables) con procedimientos que son más caros, pero que reducen el problema de la contaminación ambiental.



La espuma formada por los detergentes provoca severos problemas ambientales debido a que no es biodegradable.

Capítulo 6

CINÉTICA QUÍMICA



Gracias a las reacciones químicas, muchos alimentos pueden consumirse después de varios días de haber sido adquiridos en el mercado. Por ejemplo, el pescado puede comprarse el domingo y meterse en el congelador para cocinarse y comerse el jueves.

En este capítulo se estudian los temas: movimiento y velocidad de una reacción química; contenido energético de una sustancia, y reacciones exotérmicas y endotérmicas.

Se analizan la energía de activación, las reacciones reversibles y los factores que aceleran la velocidad de reacción.

De hecho, los seres humanos están vivos porque su cuerpo contiene miles de catalizadores llamados enzimas.

Steven S. Zumdahl

CINÉTICA QUÍMICA

Corresponde a la sesión de GA 6.62 EL ACELERE

La corrosión del fierro, la combustión de la madera, la fotosíntesis en las plantas, la producción de plásticos, la fermentación del “agua-miel” del maguey para producir pulque y la cocción de los alimentos son ejemplos de reacciones químicas.

Una **reacción química** se da cuando una sustancia se transforma en otra con características diferentes a la sustancia original. En ella existe un reordenamiento de los átomos, los cuales están presentes en los reactivos y se conservan en los productos, después de la reacción.

Una reacción química se representa mediante la ecuación química en la cual se indican los productos químicos presentes antes, de la reacción (reactivos) a la izquierda de una flecha y los que están presentes después de la reacción (productos) a la derecha de la misma. Esta flecha indica la dirección del cambio y se lee como “produce” o “da lugar a”

Reactivos $\longrightarrow$ Productos

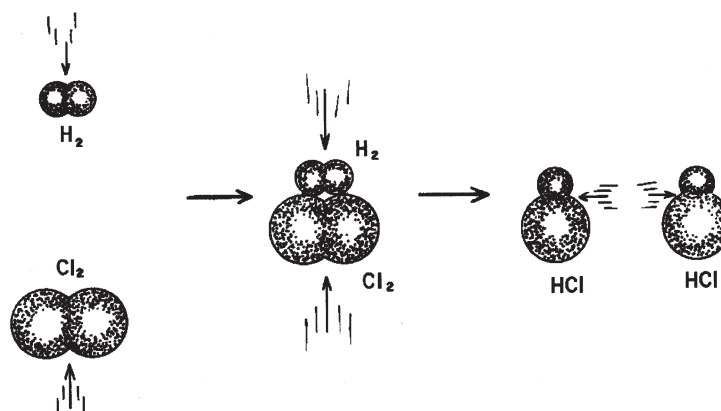
Steve S. Zumdahl, 1992

Todas las reacciones químicas que ocurren en la naturaleza tienen velocidades distintas, por ejemplo: la oxidación del hierro expuesto al oxígeno del aire es una reacción química muy lenta, mientras que la combustión del gas doméstico (butano) es una reacción rápida. Esta **velocidad** es estudiada por la **cinética química**.

Modelo de colisiones

Una forma de explicar cómo suceden las reacciones es mediante el **modelo de colisiones**, en donde se señala que las moléculas de las sustancias reaccionantes o reactivos chocan entre sí; muchos de estos choques son muy fuertes de manera que los enlaces moleculares se rompen y se origina un

reacomodo de los átomos, dando lugar a una sustancia nueva denominada producto.



Colisión entre moléculas de cloro e hidrógeno para dar origen a la formación de ácido clorhídrico.

Velocidad de reacción

La **velocidad de una reacción** es la mayor o menor rapidez con la que se produce una reacción química, también se le define como la cantidad de producto generada por dos o más reactivos en un tiempo dado.

A continuación se dará una explicación más amplia, considerando la siguiente reacción química:



donde A_2 y B_2 = reactivos; y AB = producto

Cuando se inicia la reacción, las moléculas de los reactivos chocan entre sí y forman moléculas de producto, entonces la concentración de los reactivos comienza a disminuir y la del producto aumenta. Por lo tanto, hay un cambio en estos dos últimos, de manera que la concentración del producto se representa así $[AB]$.

Para calcular la velocidad de una reacción o la de producción de AB , se usa la siguiente fórmula:

$$\text{Velocidad de producción de } AB = \frac{\Delta[AB]}{\Delta t}$$

Donde AB = producto

[AB] = concentración de producto

$\Delta[AB]$ = cambio de la concentración
de producto

Δt = cambio del tiempo

A continuación se explicará un ejemplo para calcular la velocidad de una reacción.

¿Cuál será la velocidad de producción de HCl?, si el cambio de concentración del producto es de 0.6 moles/litro en un intervalo de 7 segundos en la siguiente reacción:



Para resolver el problema se realiza lo siguiente:

HCl = producto

[HCl] = 0.6 moles/ ℓ

$\Delta t = 7 \text{ s}$

Se utiliza la fórmula:

Velocidad de producción de AB = $\frac{\Delta[AB]}{\Delta t}$

Se sustituyen los valores de la manera siguiente:

velocidad de producción de HCl = $\frac{\Delta[\text{HCl}]}{\Delta t}$

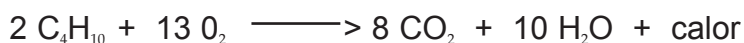
$$= \frac{0.6 \text{ moles}/\ell}{7 \text{ s}} = 0.0857142 \text{ rmoles}/\ell \cdot \text{s}$$

CONTENIDO ENERGÉTICO

Corresponde a la sesión de GA 6.63 ¡QUÉ CALOR!

Para preparar café, atole o unos ricos tamales es necesario un combustible como gas butano, carbón o leña.

Por ejemplo, el gas butano al reaccionar con el oxígeno del aire origina dióxido de carbono, vapor de agua y energía en forma de calor de acuerdo con la siguiente reacción:



Este **contenido energético**, que se libera en forma de calor, es el utilizado para cocinar los alimentos, entre otras cosas. Cada combustible presenta un contenido energético distinto.

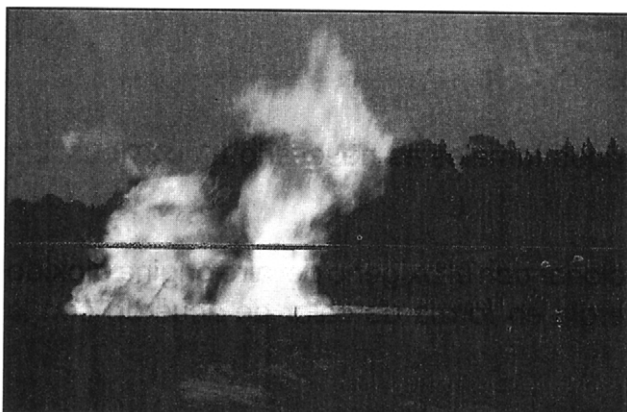
Todas las sustancias presentan un contenido energético almacenado en sus átomos o moléculas en forma de energía química. El contenido energético de cada sustancia es diferente y depende de los átomos y tipo de enlaces atómicos que presenta cada sustancia.

En una reacción química el contenido energético de los reactivos se distribuye entre los productos, en donde además, de sustancias, se obtienen luz y calor, así como otros productos.

La energía liberada o suministrada en una reacción se mide en **calorías o kilocalorías por mol o por gramo**, ejemplo: kcal/mol o cal/g.

La energía liberada por algunos combustibles se menciona a continuación:

carbón	8 000	cal/g
hidrógeno	34 500	cal/g
metano	13 200	cal/g
alcohol	7 100	cal/g
gasolina	11 000	cal/g
madera	4 000	cal/g



Los combustibles son sustancias con alto contenido energético.

Como la **caloría** es igual a la cantidad de calor que se requiere para que un gramo de agua aumente un grado Celsius, se pueden calcular las calorías que contienen los combustibles calentando agua y midiendo el cambio de temperatura de la misma, por lo tanto, el calor específico del agua es igual a 1 cal/g °C.

El cálculo del calor absorbido por el agua o del calor liberado por el combustible se conoce a través de la siguiente fórmula:

$$Q = m C_e \Delta T$$

donde: Q = calor ganado por el agua = calor liberado por el combustible

m = masa del agua en gramos

C_e = calor específico del agua

$\Delta T = T_2 - T_1$ = cambio de temperatura del agua

T_1 = temperatura inicial

T_2 = temperatura final

Un ejemplo para calcular el calor específico es el siguiente:

¿Cuál será el calor ganado por 20 g de agua, si 5 g de combustible aumentaron 10 °C su temperatura?

$$Q = m C_e \Delta T$$

$$= (20 \text{ g}) (1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}) (10 \text{ } ^\circ\text{C})$$

$$= 200 \text{ cal}$$

Por lo tanto, el combustible cedió 200 calorías.

REACCIONES EXOTÉRMICAS Y ENDOTÉRMICAS

Corresponde a la sesión de GA 6.64 ¡QUÉ CALOR Y QUE FRÍO!

Cuando las bacterias descomponen los desechos orgánicos de un basurero, lo hacen mediante reacciones químicas. Asimismo, la obtención de cobre en la industria metalúrgica requiere de reacciones químicas; en el primer caso, durante las reacciones se libera calor porque se trata de una reacción exotérmica, en el segundo caso, para que la reacción se lleve a cabo, es necesario un suministro de calor, este proceso se conoce como una reacción endotérmica.

Hay que recordar que una **reacción química** es cuando una sustancia sufre un cambio químico y se transforma en otra, con características diferentes a la sustancia original.

El calor liberado o absorbido, durante una reacción, para formar un compuesto, a partir de elementos libres, y en condiciones determinadas de presión y temperatura se define como **entalpía, contenido calórico o calor de formación** y se representa con una **H**.

Los reactivos y los productos de una reacción tienen, cada uno, una entalpía total definida, la cual es representada de la forma siguiente: **H reactivos y H productos**.

El calor suministrado o liberado en la reacción constituye la diferencia de entalpías y se le representa como ΔH , también se le conoce como calor de reacción.

La diferencia de entalpías se calcula con la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned}\Delta H &= H \text{ productos} - H \text{ reactivos} \\ \Delta H &= H_p - H_r\end{aligned}$$

En las **reacciones exotérmicas** la entalpía de los productos es menor que la de los reactivos y ΔH tiene un valor negativo.

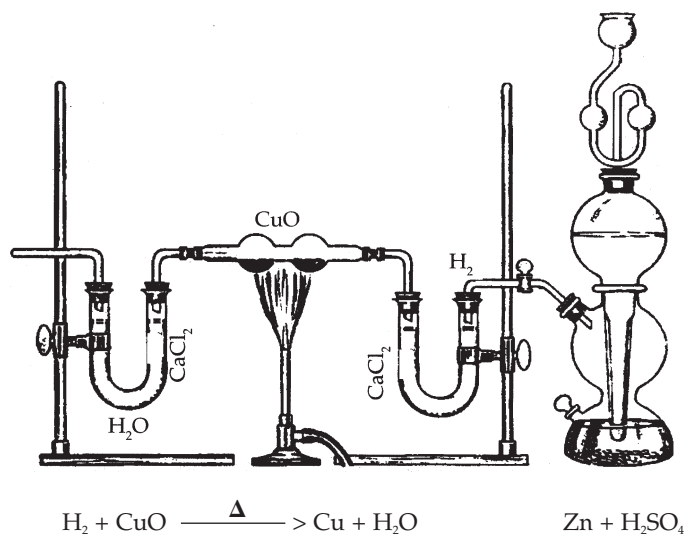
Cuando se realiza una **reacción endotérmica** la entalpía de los productos es mayor que la de los reactivos y ΔH es positivo.

Algunas sustancias con sus valores de entalpía en condiciones standard (1 atmósfera y 25 °C) son los siguientes:

Sustancia	Entalpía (kcal/mol)	Sustancia	Entalpía (kcal/mol)
CO ₂ (g)	-94.4	NaCl (s)	- 98.4
H ₂ O (l)	-68.4	KClO ₃ (s)	- 89.9
SO ₂ (g)	-70.2	H ₂ SO ₄ (l)	-189.8
HCl (g)	-22.0	NaOH (s)	-101.9
NO (g)	+21.5	CH ₄ (g)	- 19.1 (metano)
NO ₂ (g)	- 7.4	C ₂ H ₆ (g)	- 20.2 (etano)
H ₂ S (g)	- 5.2	C ₂ H ₂ (g)	+ 54.3 (acetileno)
NH ₃ (g)	-10.9	C ₆ H ₆ (l)	+ 13.4 (benceno)

Fuente: Sidney, 1979.

Entalpía, calor de formación o contenido calórico **negativo**, indica **desprendimiento de calor** en la formación de un compuesto (reacción exotérmica) y cuando es **positivo** significa que el **calor es absorbido** en la formación de un compuesto (reacción endotérmica).

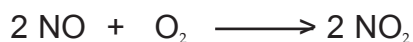


Esta reacción es endotérmica.

Los elementos que se encuentran libres en condiciones estandard de presión y temperatura (1 atm y 25 °C) como H₂, O₂, Fe y Na, tienen una entalpía igual a cero.

A continuación se presenta un ejemplo para calcular la diferencia de entalpías en una reacción:

¿Cuál será la diferencia de entalpías en la reacción siguiente? Considerar la tabla de valores de entalpía.



Los datos son los siguientes:

$H_r(\text{NO}) = 21.5$, como el coeficiente es 2 se multiplica por 2 y queda de la siguiente manera:

$$H_r(\text{NO}) = 21.5 \times 2 = 43$$

$H_r(\text{O}_2) = \text{cero}$, porque es un elemento libre

$H_p(\text{NO}_2) = -7.4 \times 2 = -14.8$ (como el coeficiente es 2 se multiplica por 2)

La fórmula a utilizar es la siguiente:

$$\begin{aligned} \Delta H &= H \text{ productos} - H \text{ reactivos} \\ \Delta H &= H_p - H_r \end{aligned}$$

Al sustituir los valores se tiene:

$$\Delta H = (-14.8) - (43 + 0)$$

$$\Delta H = -14.8 - 43 = -57.8$$

por lo tanto: $\Delta H = -57.8 \text{ kcal}$

Como el valor de ΔH es negativo la reacción es exotérmica, es decir, se libera calor porque los reactivos tienen una entalpía mayor que la del producto y esa diferencia, en este caso, se expresa con la liberación de calor.

ENERGÍA DE ACTIVACIÓN

Corresponde a la sesión de GA 6.65 ¡EL CHISPAZO!

Una reacción química está rodeada de varios procesos energéticos y por un reordenamiento de los átomos que participan en ella. Pero, ¿qué factores intervienen para que se produzcan las reacciones químicas?

Es necesario considerar a una reacción química como **un sistema**, es decir: como un proceso aislado, que es objeto de estudio.

Hay ciertas reacciones que se efectúan por sí solas, basta que los reactivos estén en contacto para transformarse en otras sustancias, a éstas se les conoce como **reacciones espontáneas**. Ejemplos de éstas son la neutralización y algunas de oxidación.

Pero hay otras reacciones que necesitan de una energía externa al sistema para llevarse a cabo.

Un sistema de moléculas contiene una energía total, parte de ella es la energía química almacenada y también la energía cinética, a ésta se debe la traslación de las moléculas en el sistema. La energía cinética está distribuida de manera desigual entre las moléculas.

Cuando se eleva la temperatura del sistema, también las moléculas aumentan su energía cinética y aquellas que adquieren mayor velocidad, provocan choques de manera azarosa.

Esos choques pueden provocar una reacción química, cuya posibilidad dependerá de la energía cinética de las moléculas y el ángulo de colisión o choque. Si éste es adecuado, hace posible el rompimiento de los enlaces de los reactivos, la formación de otras sustancias o ambas situaciones, dando lugar a otras sustancias que no estaban en el sistema.

Para llevar a cabo una reacción química es necesario suministrar una energía mínima de choque, la suficiente para romper enlaces y permitir la formación de otros, a esta energía se le conoce como **energía de activación**.

La reacción siguiente es un ejemplo:



Para que se lleve a cabo debe provocarse una colisión entre un átomo de cloro y una molécula de metano, que son las sustancias reaccionantes, esa energía debe ser mayor que la energía necesaria para romper el enlace de CH_4 , que corresponde a 104 kcal/mol, y la energía liberada al formarse el enlace de HCl es de 103 kcal/mol.

De manera, experimental, se ha encontrado que la energía necesaria para producir la reacción debe ser de 4 kcal/mol adicionales a la energía de rompimiento, pues solamente una colisión violenta producirá tal reacción, siempre y cuando las moléculas choquen con el ángulo adecuado.

En este caso, cuando se lleva el sistema a una temperatura de 275 °C, de 40 colisiones, sólo una es efectiva (Morrison, 1983).

Existen otras situaciones en que la reacción desprende calor, igual o mayor a la energía de activación y basta iniciarla con una llama, como en los combustibles, para que el calor liberado de la reacción inicial haga posible que se desencadene la transformación de las demás moléculas. En este caso la energía de activación es suministrada por la llama inicial.

Cuando en un recipiente hay O_2 y H_2 , no reaccionan espontáneamente, requiere el sistema de una energía de activación que consiste en una chispa eléctrica para que se combinen formando H_2O .

En muchos casos un sistema es provisto de energía de activación mediante un cerillo. Este en sí, es un ejemplo de varias reacciones sucesivas en las que se aprecia la energía de activación:

- El cerillo es frotado y esta energía mecánica produce la energía de activación para que reaccione el fósforo.
- En este momento se desprende energía para que el azufre reaccione con el oxígeno.
- A su vez, esta combustión libera calor suficiente para iniciar la combustión de la madera, cartón o papel encerado del cerillo.

Algunas formas de suministrar energía de activación a un sistema son: una chispa eléctrica, una flama, calentamiento, frotación, impacto y radiación.



Un rayo es un ejemplo de energía de activación.

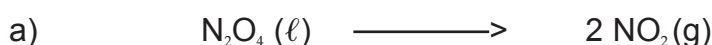
REACCIONES REVERSIBLES

Corresponde a la sesión de GA 6.66 EN DOS SENTIDOS

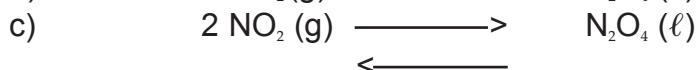
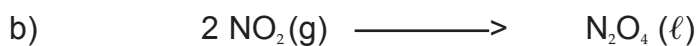
Se ha considerado que las reacciones químicas se llevan a cabo de tal manera que los reactivos se combinan para dar lugar a ciertos productos, es decir, que la reacción química se efectúa en una sola dirección (de izquierda a derecha). Sin embargo, muchas reacciones son reversibles.

Una **reacción reversible** es aquella en la cual los productos que se forman reaccionan entre sí para producir nuevamente los reactivos, se puede decir que la reacción va de izquierda a derecha y de derecha a izquierda, por ello se utiliza una flecha doble en la ecuación, para indicar que la reacción es reversible.

Reacción reversible

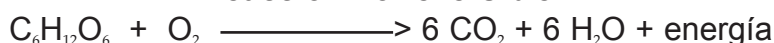


enfriamiento

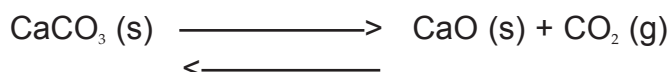
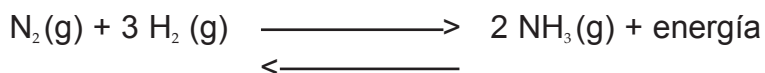
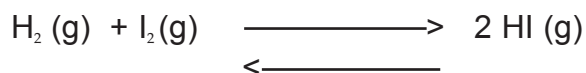


Por medio de la reacción **c** se representan las dos anteriores que se llevan a cabo al mismo tiempo (**a** y **b**), nótese que se utilizan dos flechas con sentido opuesto, a diferencia de una reacción no reversible, que sólo lleva una flecha con sentido de izquierda a derecha.

Reacción no reversible

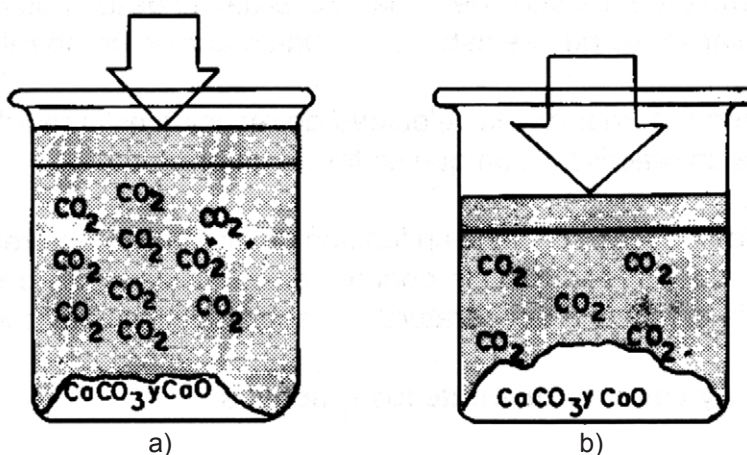


Algunas reacciones reversibles son las siguientes:



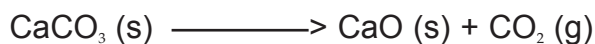
Cuando la velocidad de la reacción hacia la derecha es igual a la velocidad de la reacción hacia la izquierda se dice que existe un estado de “equilibrio químico”.

Efecto del cambio de volumen y la presión



Las reacciones reversibles son afectadas por el volumen y la presión. En **a)** sistema en equilibrio y en **b)** al aumentar la presión y disminuir el volumen cambia la concentración de los reactivos y productos.

Analizando la figura se puede observar que en **a)** el sistema está en equilibrio pues:



En **b)** por medio de un pistón se disminuye el volumen aumentando la presión, el sistema se desplaza en la dirección en la cual el número de moléculas gaseosas disminuye, aumentando el número de moléculas de CaCO_3 .

Es importante señalar que después de la alteración en la reacción química existe una tendencia natural por reestablecer el equilibrio.

Cuando se fabrica un producto químico los ingenieros de esta área, que están a cargo de la producción, eligen las condiciones que favorezcan la obtención del producto deseado, tratan de que la reacción se desplace hacia la derecha, es decir, hacia los productos en todo lo posible.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA VELOCIDAD DE LA REACCIÓN QUÍMICA

Corresponde a las sesiones de GA 6.69, 6.70 y 6.71

Tanto en las reacciones químicas como en otros fenómenos hay reacciones rápidas y lentas, rápidas como las explosiones de mezclas combustibles, lentas como la formación del óxido de **Fe** y otras que se efectúan a velocidad media, como la combustión de la madera; el hablar de lentitud o rapidez es en realidad relativo, ya que se debe tomar una reacción como referencia.

Es necesario recordar que la velocidad de reacción es la rapidez con que se transforma un reactivo o con que se forma un producto.

La velocidad de reacción varía en función de diferentes factores como son: la naturaleza de los reactivos, la concentración, la cantidad de superficie de contacto, la presión, la temperatura y la acción de los catalizadores.

Naturaleza y concentración de los reactivos

Según la **naturaleza de los reactivos** se tienen diferentes velocidades.

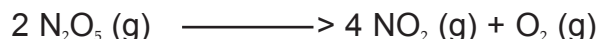
Se ha observado que el hidrógeno reacciona con el oxígeno para formar agua, en cambio, en condiciones similares la reacción del hidrógeno con el nitrógeno es apenas detectable.

En la mayoría de las reacciones, la velocidad varía en función directa con la **concentración**, es decir, es más rápida mientras mayor sea ésta.

Este efecto se explica basándose en la Teoría de las colisiones de la manera siguiente: “al aumentar la concentración de los reactivos, es decir, el número de partículas de éstos por unidad de volumen, también lo hace el número de

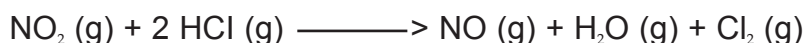
colisiones por unidad de tiempo, lo que supone mayor probabilidad de colisiones eficaces y mayor velocidad de reacción" (Cortés, 1994).

En la reacción:



La velocidad es directamente proporcional a la concentración de N_2O_5 , lo que significa que si se duplica la concentración, la velocidad aumenta al doble; de igual forma, si se triplica la concentración, la velocidad se triplica.

En la reacción:



- La velocidad es directamente proporcional al producto de la concentración de NO_2 por la concentración de HCl .
- Si se duplica la concentración de NO_2 se duplica la velocidad de reacción.
- Si se duplica la concentración de HCl se duplica la velocidad de reacción.
- Si se duplica la concentración de ambos reactivos al mismo tiempo, se cuadruplica la velocidad de reacción.

Cantidad de superficie o grado de división

Cuando uno de los reactivos es sólido, la velocidad de la reacción aumenta al hacerlo el grado de división de éste, porque se incrementa la **superficie de contacto** entre el sólido y los otros reactivos y, por lo tanto, el número de colisiones.

De aquí se concluye que los sólidos reaccionan a mayor velocidad cuanto más finamente divididos estén.

Cuando los reactivos están en disolución se encuentran en estado molecular o iónico, es decir, en contacto directo, mientras que en estado gaseoso, las moléculas se encuentran muy separadas si el gas se encuentra libre.

Mientras mayor sea la superficie de contacto, mayor será la velocidad de reacción, así que los gases y los líquidos reaccionan con mayor velocidad que los sólidos.

Por ejemplo, la velocidad de reacción de la combustión de la madera es muy lenta cuando se quema un leño entero y es muy rápida si el leño se divide en trozos más pequeños, e incluso la velocidad de reacción será todavía mayor si este leño se reduce a astillas o aserrín.

Lo mismo sucede con la gasolina, ya que el vapor de la gasolina reacciona de forma explosiva con el aire, en cambio la gasolina líquida se quema más lentamente.

Temperatura, presión y volumen

En la mayoría de las reacciones, al aumentar la **temperatura**, la velocidad también se incrementa, y cada vez que la temperatura aumenta 10 °C la velocidad se duplica, aproximadamente.

Lo que sucede es que al aumentar la temperatura la energía cinética de las moléculas también aumenta y, por lo tanto, los choques moleculares son más fuertes, dando como resultado que los enlaces se rompan con relativa facilidad y con ello la velocidad de reacción sea mayor.

Se sabe que a mayor concentración de moléculas, la presión será mayor y, por lo tanto, el número de choques moleculares será mayor con lo que la velocidad de reacción se incrementa.

Cuando en una reacción al menos uno de los reactivos o productos es gas, la presión afecta mucho la velocidad de la misma.

Cuando se trata de una reacción en donde interviene un gas, su volumen o cambio de presión puede ser equivalente al cambio de concentración.

Por ejemplo en: $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

Al elevar la temperatura del carbonato de calcio por encima de 825 °C se descompone en óxido de calcio y dióxido de carbono. Si se agrega CO_2 o se disminuye el **volumen**, la presión aumenta y entonces se acelera la reacción inversa desplazándose de izquierda a derecha.

Todos estos factores son muy importantes ya que muchas reacciones sólo ocurren a cierta temperatura, presión y volumen, además de que es muy importante la superficie de contacto. Por ejemplo: la digestión del alimento será más rápida si dicho alimento se mastica bien.

Efecto de los catalizadores

Existen reacciones que requieren de una energía de activación muy grande; por lo tanto, sería necesario aumentar su temperatura considerablemente, y en el laboratorio no sería posible.

Un ejemplo es el de **HI** (ácido yodhídrico) que al descomponerse en H_2 e I_2 , requiere una energía de activación mayor de 42.5 kcal/mol, que corresponde a la energía de rompimiento del **HI**; al calentar a 500 °C sólo se obtienen 1.5 kcal/mol, lo que indica que una pequeñísima parte de la molécula colisionaría para producir una reacción química.

Para situaciones como ésta y en otras reacciones que son demasiado lentas, es necesario acelerar la reacción por otros medios, sin aumentar tanto la temperatura.

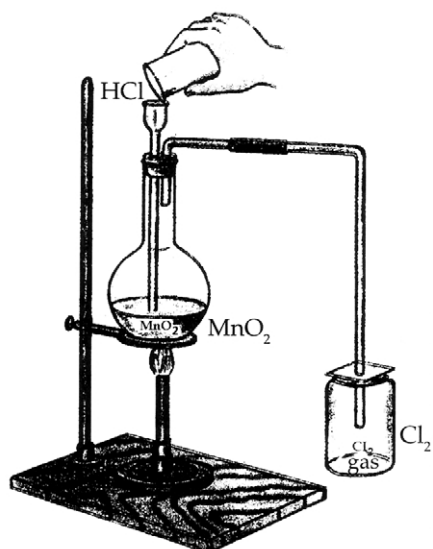
La **catálisis** es el proceso adecuado para modificar la velocidad de una reacción mediante una sustancia llamada **catalizador**.

Un catalizador hace que la energía de activación disminuya y la reacción se acelere, por lo que se le considera como un **catalizador positivo**; aunque también hay catalizadores que no precisamente retardan la reacción, sino que obstruyen a una de las sustancias para que no reaccionen, éstos reciben el nombre de **inhibidores** o **catalizadores negativos**.

Algunas características y consideraciones, acerca de los catalizadores son las siguientes:

- Un catalizador participa en una reacción de manera temporal, es decir, se recupera al final de ésta.
- Su participación facilita un nuevo camino para que la reacción se lleve a cabo con menor energía de activación.
- Proporciona el mismo efecto para una reacción directa e inversa.

- Un catalizador debe ser específico para una reacción; es decir, no tiene que ser necesariamente usado para otra reacción, por lo que se debe utilizar el apropiado en cada caso para garantizar su efectividad.



En la obtención de cloro a partir de HCl es necesario la intervención de MnO_2 como catalizador.

Un catalizador interviene en reacciones intermedias. Por ejemplo el ozono, sustancia componente de las capas superiores de la atmósfera, se mantuvo constante de manera natural hasta hace algunos años; debido al uso de productos que contienen cloro, ha sido un factor determinante en la destrucción de la capa de ozono.

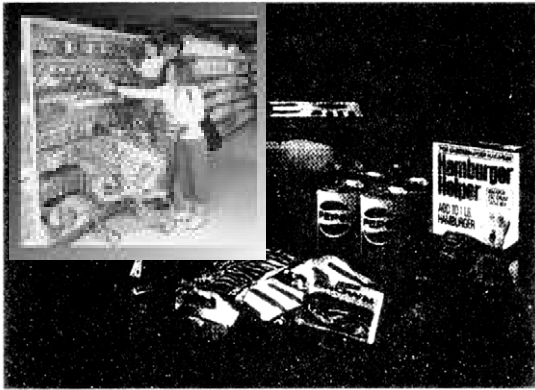
Una hipótesis, al respecto, es que el cloro participa como catalizador en la reacción que se lleva a cabo con el O_3 , dando como producto O_2 .

El uso de los catalizadores positivos se ha generalizado en los laboratorios y en la industria, algunos ejemplos de ellos son: óxido de manganeso (MnO_2), platino (Pt), dióxido de nitrógeno (NO_2), metales finamente divididos como el hierro (Fe) y vanadio (V).

Las sustancias **inhibidoras** o los catalizadores negativos se emplean para evitar la descomposición de alimentos y medicamentos, por ejemplo: el peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) es un compuesto inestable, al que se adiciona acetanilida como inhibidor, así su velocidad de descomposición disminuye.

En la mayoría de los alimentos envasados y procesados se añade un inhibidor, cuyo objetivo es conservar su sabor y frescura. Hay conservadores que

impiden la descomposición producida por microorganismos y otros que evitan el deterioro por la oxidación. La oxidación se presenta en los alimentos que contienen grasas, como los pasteles, galletas, chocolate y embutidos.



Los catalizadores negativos se encuentran presentes en la mayoría de los alimentos procesados.

Sin embargo, las sustancias grasas de manera natural tienen componentes antioxidantes como la vitamina E, pero en cantidad insuficiente como para impedir totalmente los procesos de oxidación, por lo que es necesario adicionar inhibidores.

Algunos ejemplos de antioxidantes son los siguientes:

Antioxidantes	Utilidades
L-ácido ascórbico	para bebidas de frutas
hidroxianisol butilado	para cubos de caldo de res y queso para untar
ácido benzoico y benzoatos	para alimentos elaborados con frutas: la mermelada y bebidas de fruta
nitritos de sodio y potasio	nitritos de sodio y potasio para embutidos, quesos y cecina

En los organismos se efectúan reacciones químicas que son activadas y reguladas por catalizadores, que reciben el nombre de *biocatalizadores*.

ELABORACIÓN DE QUESO

Corresponde a la sesión de GA 6.72 ¡QUESITOS!

Actualmente los catalizadores tienen muchas aplicaciones en la industria, sobre todo en la alimentaria, pues gracias a ellos se produce yogurt, mermelada, embutidos, jugos de frutas, quesos, etcétera. Precisamente este artículo trata sobre la elaboración de quesos mediante la utilización de la catálisis.

Existe una gran variedad de quesos, se mencionan unos 18 tipos diferentes y aproximadamente unos 400 nombres, pero el proceso de fabricación entre uno y otro es muy similar.

Los pasos fundamentales del proceso de fabricación de un queso popular, duro y seco son los siguientes:

1. **Pasterización.** Calentar la leche entre 60 °C y 75 °C y enfriarla.
2. **Acidificación o maduración.** Aquí se inoculan las bacterias que descomponen el azúcar de la leche o lactosa que se transforma en ácido láctico, produciendo una disminución en el pH.
3. **Coagulación o cuajado.** Con el objeto de retener y concentrar los constituyentes de la leche, se coagula por medio de la adición de un “cuajo”; es decir, bacterias que producen ácido láctico o la adición de la enzima renina (mediante pastillas o del cuajo de un becerro) o con jugo de limón.

El cuajo se añade a la leche agria a 30 °C en cantidad de 75 a 120 cm³ por 500 cm³ de leche, aproximadamente, y se precipita la proteína de la leche, llamada caseína, como un grumo o **cuajada**.

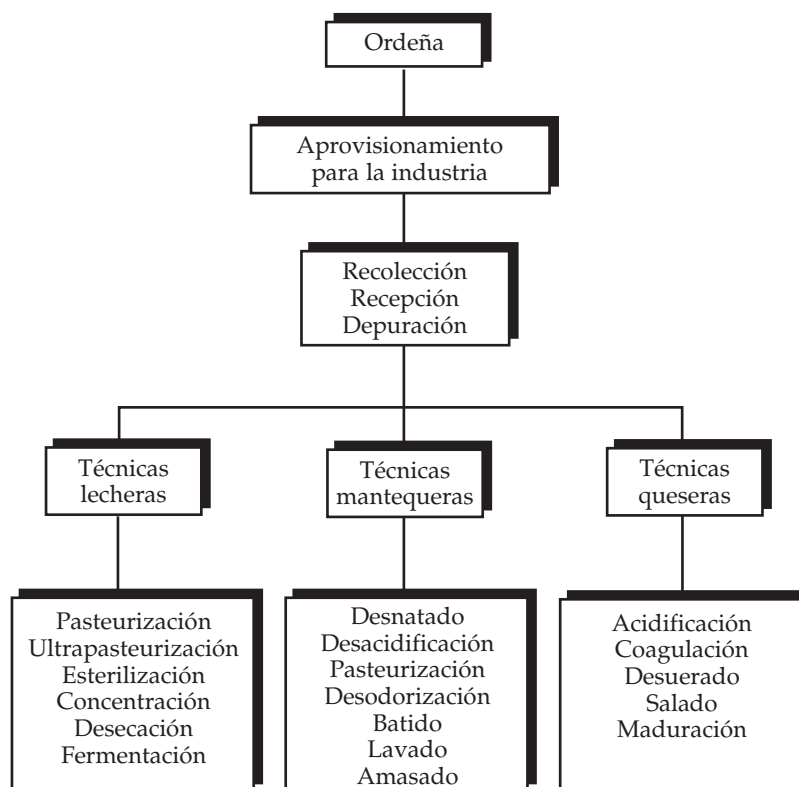
4. **Corte.** La cuajada se corta en pequeños cubos de 1 cm, aproximadamente.
5. **Calentamiento y amasado.** Se aumenta la temperatura a 40 °C durante un periodo de 30 a 40 minutos. La cuajada se agita para que no se aglomere en ese momento y permita la obtención de una masa más grande.

El momento en que se detiene el calentamiento se determina por el aspecto de los grumos o bien por la acidez (pH).

6. **Desueramiento o apilamiento.** Se coloca la cuajada en una coladera para que pierda suero; después, dependiendo del tipo de queso que se

vaya a producir, se puede cortar en trozos de diferente tamaño y se deja en reposo para que siga perdiendo suero.

7. **Salado y molido.** Se muele el cuajo en trocitos de 1.2 a 2.5 por 5 a 7.5 cm; se mezclan con sal en una proporción de 450 a 1 175 g de sal por 450 kg de leche ya condensada.
8. **Moldeado y prensado.** Se da forma al queso con ayuda de moldes o bolsas de tela, se prensa gradualmente hasta cierta presión y se deja 24 h, posteriormente se saca de la prensa, se reacomoda, se corrige si hubo deformaciones y se vuelve a prensa dejándose ahora, entre 24 y 48 h más (también aquí se pierde suero).
9. **Maduración o curado.** Después de que se ha desmoldado, el queso puede o no someterse al proceso de maduración, con el cual se provocan cambios químicos en la composición protéica. La maduración se efectúa entre 114 y 149 °C, mientras más baja es la temperatura, más tiempo se requiere para la maduración; pero como ventaja, la calidad del queso aumenta.



Pasos para la elaboración de quesos.

El proceso de maduración se da por el crecimiento bacteriano de *Streptococcus lactis*, *Lactobacillus casei*, *Propionibacterium shermanii*, *Lactobacillus* y *Streptococcus thermophilus*, o bien por la presencia de hongos como *Penicillium roqueforti*. El uso de los diferentes microorganismos depende del tipo de queso a elaborar.

Para determinar la calidad del queso, se consideran las cantidades o porcentajes en contenido de grasa, proteína, agua, lactosa y cenizas.

De acuerdo con la cantidad de agua y el tiempo de maduración, los quesos se clasifican en duros y blandos o maduros y no maduros.

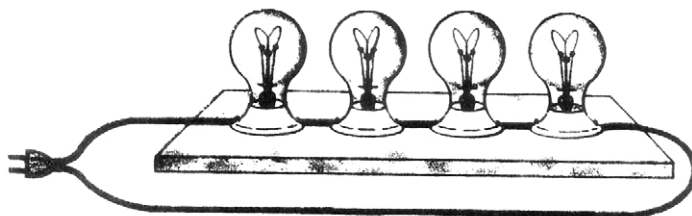
El **rendimiento** en quesos duros es de aproximadamente de 3.6 kg a 6.3 kg por cada 45 ℓ de leche, dependiendo del contenido de grasa y proteína de la leche.

En los quesos blandos el rendimiento aumenta, fundamentalmente, por el mayor porcentaje de agua que estos quesos contienen y que en general está entre el 12 y el 16 por ciento.

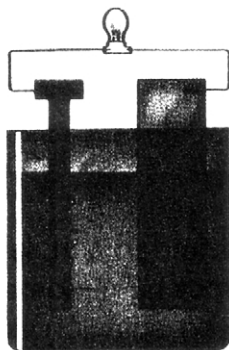
No cabe duda que para preparar un delicioso queso hay que saber de catálisis.

Capítulo 7

ELECTROQUÍMICA Y ELECTRÓLISIS



Esta fue la primera pila, que inventó Alessandro Volta, por eso se le llama voltaica



Una pila transforma la energía química en eléctrica



Los temas principales que se abordan en este capítulo son la **electroquímica** y la **electrólisis**. La electroquímica estudia el intercambio de energía, tanto química como eléctrica, en dos tipos de procesos: la producción de una corriente eléctrica a partir de una reacción química (de óxido-reducción) y el uso de la corriente eléctrica para producir algún cambio químico (electrólisis).

Ambos procesos se emplean para elaborar las pilas y las baterías utilizadas en relojes, radios, calculadoras, televisores y automóviles, entre otros artículos. Además, mediante la electrólisis del agua se produce hidrógeno, el cual puede ser utilizado como combustible.

La vida moderna sería muy diferente sin las baterías. Sería preciso emplear una palanca para arrancar los motores, para dar cuerda a los relojes, y comprar extensiones larguísimas con el fin de poder escuchar la radio al irse de campo.

Steven S. Zumdahl

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

Corresponde a la sesión de GA 7.77 LOS CONDUCTORES

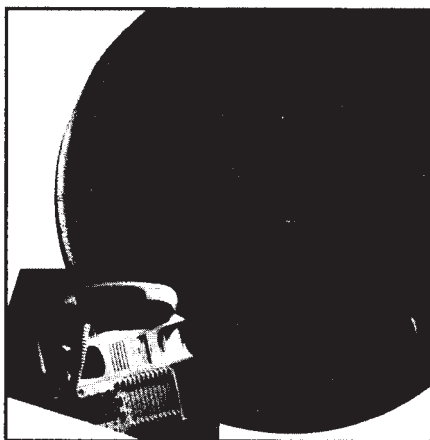
Las sustancias que permiten el paso de un flujo de electrones, es decir, de la corriente eléctrica, se consideran **conductores**.



¿Te ha dado “toques” el tubo del camión?

Algunos ejemplos de materiales conductores de electricidad son: la plata y el cobre (metales), el grafito (no metal); el suelo; los cuerpos húmedos; al aire; el cuerpo humano; y los electrolitos, sustancias que en solución acuosa conducen la corriente eléctrica mediante el movimiento de sus iones.

Las sustancias que no permiten el paso de la corriente eléctrica se denominan **aislantes** y gracias a esta característica son utilizados en la industria. Son malos conductores o aislantes, el vidrio, el cristal, la porcelana, la seda, la parafina, el aire seco, el azufre, etcétera.



Materiales aislantes.

Se puede determinar la capacidad de un conductor por la cantidad de electrones que deja pasar en un determinado tiempo, o sea que la magnitud de la corriente eléctrica que pasa por un conductor depende del **voltaje** y de la **resistencia** que dicho conductor ofrece al paso de la corriente eléctrica; la resistencia depende no sólo del material, sino también de la forma, del espesor, del volumen y de la temperatura del conductor.

La **intensidad de la corriente eléctrica** en el Sistema Internacional (SI) se expresa en **amperes** (A), que es una unidad de medida práctica, y la carga en **coulombios** (C).

Un **ampere** es la cantidad de corriente que deposita 0.001 118 g de plata en 1 segundo.

Un **coulomb** es la cantidad de electricidad que deposita 0.001 118 g de plata de una solución de nitrato de plata y se representa con una Q.

M. D., Crockford, 1983.

El símbolo de la magnitud de la corriente eléctrica se representa por la letra **I** y el símbolo de la magnitud de carga eléctrica es **Q**. Considerando lo anterior, la intensidad de corriente se puede determinar con la siguiente fórmula:

$$I = \frac{Q}{t}$$

donde

I = intensidad de corriente y sus unidades son amperes (A)

Q = carga eléctrica y sus unidades son coulombios (C)

t = tiempo y sus unidades son segundos (S)

Ahora se utilizará la fórmula en la resolución de un problema.

¿Cuántos coulombios de electricidad pasan por un conductor, si se aplica una corriente de 0.4 amperes durante 15 minutos?

Aplicando la fórmula se tiene que:

$$I \text{ (corriente en amperes)} = \frac{Q \text{ (coulombios)}}{t \text{ (tiempo en segundos)}}$$

despejando **Q** se tiene que:

$$Q = It$$

y se sustituyen los valores, en esta fórmula, de la siguiente manera:

$$Q = 0.4 \text{ amperes} \times 15 \text{ minutos} \times \left[\frac{60 \text{ segundos}}{\text{minuto}} \right]$$

$$Q = 0.4 \text{ A} \times 900 \text{ s} = 360 \text{ coulombios}$$

y como coulombios se simboliza con una **C**

es decir, $Q = 360 \text{ C}$

Existen conductores de primera clase que son los que conducen flujos de electrones directamente; y conductores de segunda clase, que son las soluciones de electrólitos que conducen la corriente eléctrica a través del movimiento de los iones entre los polos.

METALES Y CONDUCTIVIDAD POR ELECTRONES

Corresponde a la sesión de GA 7.78 METÁLICA

A través de alambres metálicos se conduce la electricidad desde las centrales eléctricas hasta las escuelas, oficinas, hogares, etcétera; a ellos se debe, en gran medida, que se pueda conectar un foco e iluminar un lugar, encender un televisor y observar un programa o simplemente conectar un radio y escuchar música.

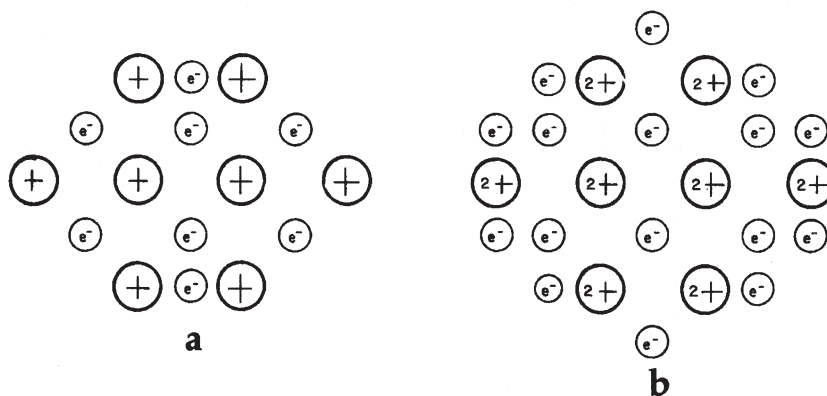
La capacidad que tienen los metales para formar alambres (ductilidad) y conducir el calor y la electricidad se debe al arreglo que tienen los iones metálicos al formar cristales. Un ion está representado por un átomo o grupo de átomos cuya carga puede ser negativa (anión) o bien positiva (catión).

Los cristales, en general, presentan un acomodo simétrico de átomos, iones o moléculas. En un cristal metálico se forman redes de iones positivos o cationes en donde los electrones más externos, por no estar fuertemente unidos, pueden moverse fácilmente a través de los iones. Este movimiento mantiene unido al cristal metálico; dicha unión se llama **enlace metálico** que, además, es muy fuerte.

Gracias al movimiento de los electrones, la ubicación de los cationes puede cambiarse sin que el cristal se vea afectado. Esto explica la ductilidad de la mayoría de los metales, es decir, la facilidad para formar alambres con ellos.

Por otro lado, para hacer circular una carga eléctrica a través de un alambre metálico, se requiere de energía que puede ser suministrada por una pila. En los metales, esta carga eléctrica es transportada por el movimiento de los electrones, a este fenómeno se le conoce como **conducción metálica**.

El movimiento de los electrones puede explicarse mediante el **modelo del mar de electrones**, también llamado “nube de electrones” en donde se describe que los iones metálicos presentan un orden geométrico regular y están inmersos en un “mar de electrones” de valencia. Los electrones, al moverse a través de los cationes, conducen la electricidad.



Modelo del mar de electrones a) metal alcalino con un electrón de valencia, b) metal alcalinotérreo con dos electrones de valencia por átomo.

Cuando se suministra corriente a un alambre metálico, los electrones entran por una terminal y comienzan a dirigirse hacia la otra; ahí empujan a otros electrones y éstos, a su vez, desplazan a otros y así sucesivamente hasta que los electrones del extremo opuesto son expulsados del alambre.

De esta forma, la conductividad metálica se interpreta como el movimiento de electrones a través de un metal.

ELECTRÓLITOS Y CONDUCTIVIDAD POR IONES

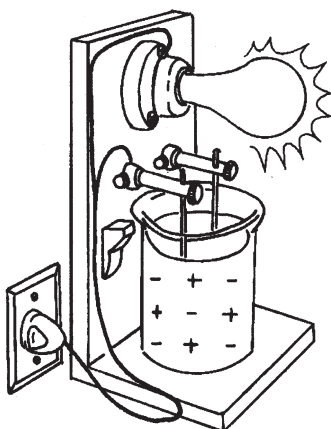
Corresponde a la sesión de GA 7.79 DÉJALA PASAR

En los metales, la corriente eléctrica se conduce mediante electrones de valencia. Otra forma de conducir la electricidad es a través de los electrólitos.

Los **electrólitos** son sustancias que, al disolverse en agua, son capaces de conducir la electricidad. Los electrólitos por excelencia son las sales, los ácidos y las bases. Algunos óxidos, al entrar en contacto con el agua y disolverse en ella, forman una base o un ácido y, por lo tanto, conducen la electricidad debido a su característica electrolítica.

Los **no electrólitos** son sustancias que, al disolverse en agua, no conducen la electricidad. La diferencia más importante entre un no electrólito y un electrólito es que el primero no produce iones cuando se disuelve en agua, en tanto que el segundo sí produce iones en solución. Cuando en una solución se forma un número suficiente de iones, ésta es capaz de conducir la electricidad.

Mediante un sencillo aparato se puede determinar cuáles sustancias en solución son electrólitos y cuáles no lo son. El aparato está constituido por un par de electrodos conectados a un foco y un interruptor, como se ilustra en la figura siguiente.



Aparato para determinar electrólitos y no electrólitos.

Para demostrar que un compuesto en solución es un electrólito o un no electrólito, se cierra el interruptor para hacer pasar corriente eléctrica. Si el foco se enciende, se trata de un electrólito ya que conduce la electricidad; si el foco permanece apagado, esto quiere decir, que no hay conducción de corriente eléctrica y, por lo tanto, la sustancia en solución corresponde a un no electrólito.

Por ejemplo, al colocar en el vaso de precipitados agua químicamente pura y conectar el interruptor del aparato, se puede observar que el foco no prende; por lo tanto, el agua químicamente pura no conduce la electricidad debido a que no contiene iones.

Al disolver alcohol etílico en agua y colocar la solución en el vaso de precipitados, se podrá notar que al hacer pasar la corriente, el foco tampoco encenderá, es decir, esta sustancia no es un electrólito.

Por el contrario, cuando se pasa corriente eléctrica a través de una solución de ácido sulfúrico (H_2SO_4), el foco efectivamente prende, esto indica que es un electrólito.

Electrólitos	No electrólitos
H_2SO_4	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (azúcar)
HCl	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (alcohol etílico)
HNO_3	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ (etilenglicol)
NaOH	$\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ (glicerina)
$\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$	CH_3OH (alcohol metílico)
NH_4OH	$\text{CO}(\text{NH})_2$ (urea)
K_2SO_4	O_2
NaNO_3	H_2O

Electrólitos y no electrólitos representativos.

Svante Arrhenius (Premio Nobel de Química, 1903) explicó cómo se conducía la electricidad a través de un electrólito. Señaló que la capacidad de éstos para conducir la electricidad se debe a que al disolverse en agua, se disocian o separan instantáneamente dando lugar a partículas con carga eléctrica, unas positivas y otras negativas, denominadas iones.

Cuando se pasa corriente eléctrica a través de la solución, estos iones se mueven hacia los electrodos de carga opuesta, es decir, los iones positivos (cationes) se dirigen al cátodo (electrodo negativo) y los iones negativos (aniones) van hacia el ánodo (electrodo positivo), este movimiento es el que hace posible el flujo de corriente eléctrica.

Los electrólitos son muy importantes ya que son utilizados en la fabricación de pilas.

ELECTRÓLITOS FUERTES Y DÉBILES

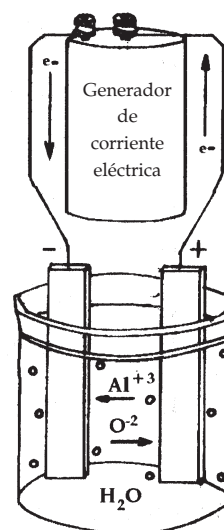
Corresponde a la sesión de GA 7.80 LOS BUENOS Y LOS MALOS

Los electrólitos son sustancias que, en solución, conducen la electricidad, sólo que algunos la conducen débilmente y otros con mayor fuerza. Para diferenciar un electrólito débil de uno fuerte es importante conocer los conceptos de **disociación** e **ionización**.

Disociación

Se sabe que las sales están constituidas por iones unidos por enlaces iónicos. Cuando la sal se disuelve en agua, sus iones se separan mediante un proceso llamado disociación. Un ejemplo es la sal común (NaCl), que tiene una molécula unida por un enlace iónico; entonces, al disolverla en agua, los iones Na^+Cl^- se separan y son rodeados por moléculas polares del agua, como a continuación se ilustra.

Disociación.



Ionización

Esta se presenta en algunas sustancias cuyas moléculas no están unidas mediante **enlaces iónicos**; por lo tanto, sólo al reaccionar con agua se ionizan, es decir, se forman **iones**. Un ejemplo es el ácido bromhídrico, éste tiene una molécula unida mediante un enlace covalente polar que, al reaccionar con agua, forma iones bromuro, Br^- e iones hidronio H^+ .

Es con base en el grado de ionización o disociación de una sustancia que se puede clasificar a los electrólitos en fuertes y débiles. Por lo tanto, en una solución 1 molar (M), un electrólito fuerte estará ionizado aproximadamente, un 100%, en tanto que un electrólito débil, en la misma solución, estará mucho menos ionizado.

Se puede decir que, en su mayoría, los electrólitos son fuertes o son débiles, esto es, existen ácidos fuertes y bases fuertes; así como ácidos débiles y bases débiles. Sólo algunos son medianamente débiles o medianamente fuertes. La mayoría de las sales son electrólitos fuertes.

Un electrólito, ya sea ácido o base fuerte, será mejor conductor de la electricidad que un electrólito débil, esto se debe a que hay más iones en un electrólito fuerte que en uno débil.

Con un aparato, que permita determinar electrólitos o no electrólitos, como el descrito en el tema **7.3 Electrólitos y conductividad por iones**, se puede demostrar si un electrólito es fuerte o débil, ya que un electrólito fuerte hará que el foco brille con intensidad mientras que el electrólito débil dará un brillo opaco al mismo.

Por ejemplo, una solución **1 M** de ácido sulfúrico (H_2SO_4) permitirá que, un foco produzca bastante luz, para una solución **1 M** de ácido sulfuroso (H_2SO_3) hará que éste ilumine débilmente.

A continuación se presenta una tabla que clasifica a los electrólitos:

Electrólitos Fuertes		Electrólitos Débiles	
La mayor parte de las sales solubles			
H_2SO_4	ácido sulfúrico	$\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$	ácido acético
HNO_3	ácido nítrico	H_2CO_3	ácido carbónico
HCl	ácido clorhídrico	HNO_2	ácido nitroso
HBr	ácido bromhídrico	H_2SO_3	ácido sulfuroso
HClO_4	ácido perclórico	H_2S	ácido sulfhídrico
NaOH	hidróxido de sodio	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	ácido oxálico
KOH	hidróxido de potasio	H_3BO_3	ácido bórico
Ca(OH)_2	hidróxido de calcio	HClO	ácido hipocloroso
Ba(OH)_2	hidróxido de bario	NH_4OH	hidróxido de amonio
		HF	ácido fluorhídrico

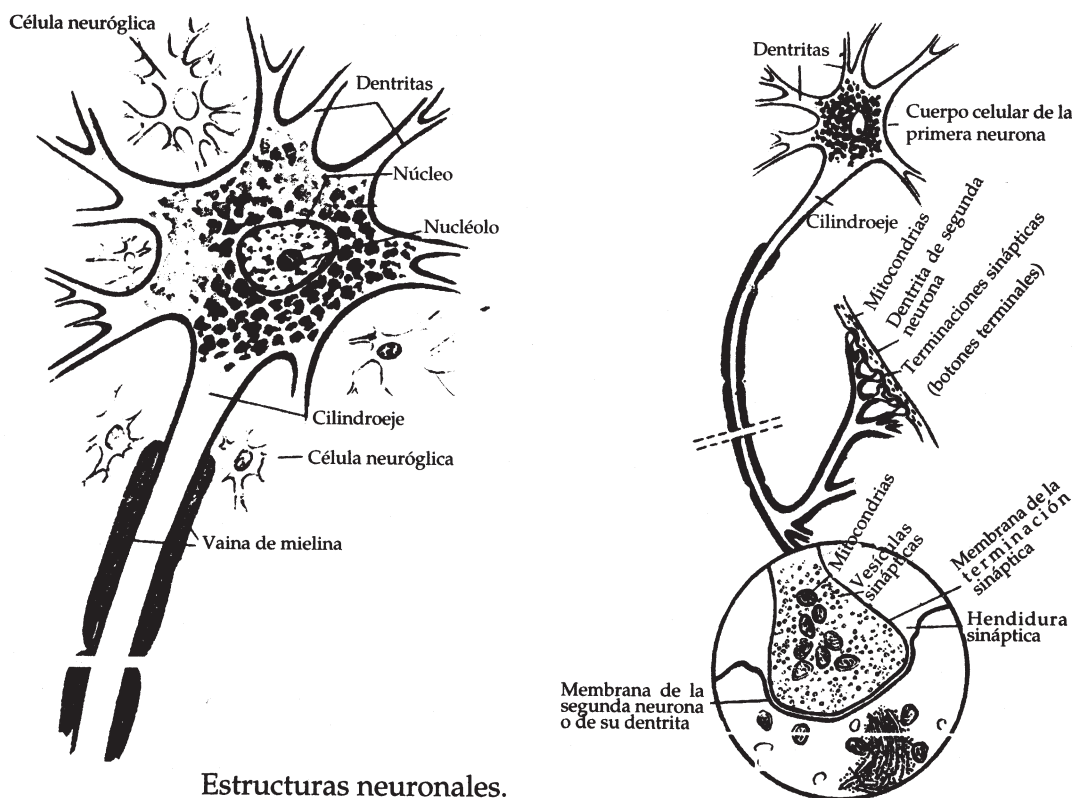
Fuente: Tabla modificada de M. Hein, 1992.

LOS IONES EN EL IMPULSO NERVIOSO

Corresponde a la sesión de GA 7.81 ¡LOS IONES EN ACCIÓN!

El sistema nervioso está formado por **neuronas** que son células constituidas por un **cuerpo celular** que contiene al citoplasma, al núcleo y a una o más prolongaciones citoplásmicas llamadas fibras; estas fibras varían en tamaño y ramificaciones, llegando a medir hasta 50 o 75 centímetros de largo. Las fibras largas se conocen como **axón** y las fibras cortas se conocen como **dendritas**.

Las neuronas, en el sistema nervioso central y en el periférico, nunca funcionan como unidades aisladas y se acomodan de modo que la parte terminal de un axón se acerca a las dendritas de la neurona que sigue, sin establecer un contacto físico directo, a través de un espacio (anatómico) muy pequeño denominado **sinapsis**. Por medio de éste se transmiten los impulsos nerviosos, normalmente sólo en una dirección, el sentido del impulso va de las dendritas al cuerpo celular, de éste al axón, luego a la sinapsis, para regresar nuevamente a las dendritas de la siguiente neurona. La transmisión del impulso se realiza mediante ondas o señales eléctricas de autopropagación, que dan inicio en las dendritas de cada neurona y termina en cada una de las sinapsis.



Este proceso se puede definir, más adecuadamente, como un proceso electroquímico cuya velocidad máxima de propagación del impulso nervioso es de 6 km por minuto, en comparación con los 150 000 km por segundo que alcanza un flujo de electrones en la corriente eléctrica.

Otra característica del proceso es que el impulso nervioso se autopropaga mediante cambios físico-químicos que generan el impulso eléctrico tanto en una parte de la célula nerviosa, como a lo largo de toda la fibra nerviosa debido al fluido que las rodea, la propia estructura y comportamiento químico de las mismas.

El axón se representa como un tubo en el que la superficie externa, cuando está en reposo, es eléctricamente más positiva que el interior, que es la parte negativa, y se denomina **potencial de reposo de la membrana**.

Por el contrario, cuando las dendritas de una neurona son estimuladas por el impulso nervioso apropiado, se cambian los papeles y la parte interna del tubo es la que se vuelve más positiva y la externa más negativa, denominándose a esta parte del proceso **potencial activo de la membrana**.

Si se alternan estos dos potenciales, se originan las **corrientes de acción** que se transmiten al medio externo o interno de la fibra nerviosa, se cierra el circuito y se propagan a través de la membrana nerviosa; esto sucede gracias a la diferencia de concentraciones de distintos iones a un lado y otro de la membrana.

Los iones **sodio** se encuentran en concentración mayor (10 veces) del lado externo de la membrana que del interno y los iones **potasio** están en mayor concentración dentro (20 veces) que fuera; por otro lado, dentro de la neurona existen iones orgánicos negativos mientras que afuera los hay en concentraciones muy pequeñas. Todo lo contrario sucede con los iones **cloro**.

Cuando la membrana está en reposo, ésta permite el paso de los iones (K^+) y no deja pasar tan fácilmente a los iones (Na^+) y a los orgánicos.

Si pasa el impulso nervioso, la membrana deja pasar más fácilmente a los iones (Na^+) que a los iones (K^+), esto se alterna **despolarizando y repolarizando**, lo cual genera el movimiento del impulso nervioso.

Este proceso es uno de tantos problemas biológicos cuya completa explicación aún no está resuelta.

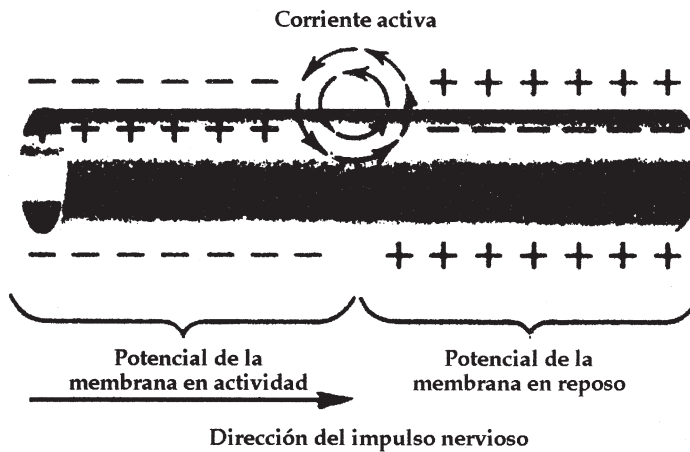
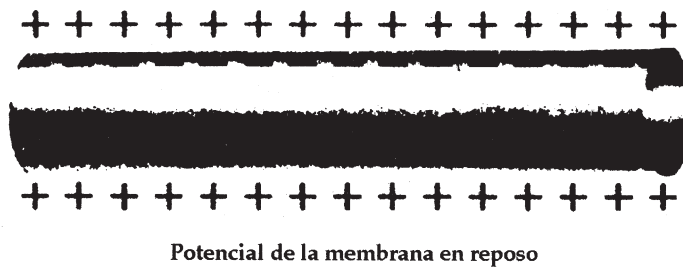
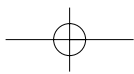
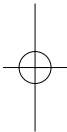
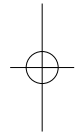
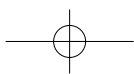


Diagrama del axón que muestra la distribución de la carga eléctrica en las superficies externa e interna de la membrana, ilustrando el potencial de reposo de la membrana, el potencial activo y las corrientes de acción, así como su relación con la generación del impulso nervioso.

LENGUA EXTRANJERA INGLES



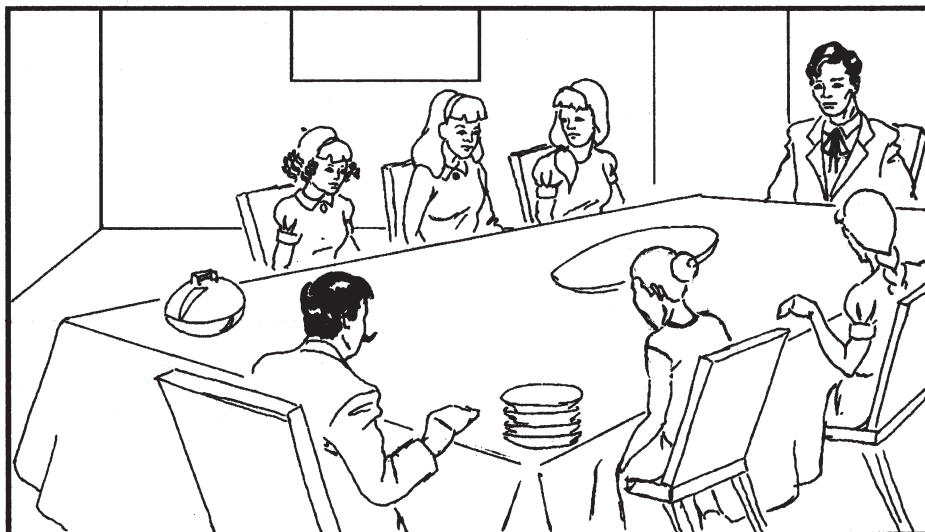


Chapter 5

WOMEN (Continues)

I HAVE TO GO

Corresponding to session 5.56 of GA I HAVE TO GO



- Cris: –**What's going on?**
 Beatriz: –Father is going to war.
 Cris: –Oh, Father, please don't go.
 Colonel: –I have to go. There is no other way.
 Amelia: –Why don't you **resign**?
 Colonel: –I can't!. I have to serve my country.
 Ana: –Why can't you stay here with us?
 Colonel: –Sorry, I can't. *Amelia*, you have **to take care of** your mother and sisters.
 Amelia: –Yes, Father.
 Leonardo: –Don't worry. I'll take care of them.
 Colonel: –Don't cry, *Cris*. I'll be back **soon**.
 Cris: –I want to go with you.
 Colonel: –No, you can't.
 Cris: –Why can't I go with you?
 Colonel: –Because you have to take care of **Mommy**.
 Cris: –Oh, Daddy, I'll miss you.
 Colonel: –I'll miss all of you, very much.

LOOK AT THIS!

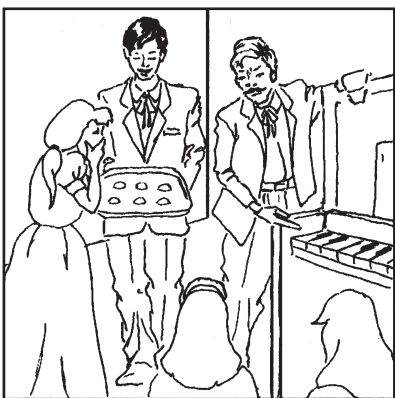
Asking for a reason not to do something.

Why	don't can't	I you we they	go? stay? come? resign?	Because	I have to serve my country. you have to take care of Mommy. they have to work.

THE PIANO

Corresponding to session 5.57 of GA THE PIANO

- Amelia: –Months and months **go by** and there is no **news**.
- Leonardo: –Why those sad faces? Nothing has happened.
- Amelia: –We haven't heard from Father for **so long**!
- Leonardo: –Grandfather is coming and he wouldn't like to see you so sad.
- Cris: –He's coming, wow! (cough, cough) That's great! I'll bring some cookies for him.
- Ana: –I'll help you.



- Cris: –Wow! What's this?
- D. Sebastián: –It's a gift for you!
- Cris: –Have you **ever** seen something that big? (cough, cough)
- D. Sebastián: –Why don't you play something?
- Cris: –Do you really want me to play it?
- D. Sebastián: –Of course. Please do.
- Cris: –What do you want me to play?
- D. Sebastián: –Play your favorite song.

Cris: –May I, Mom?
 Elena: –Yes, it's yours.
 Cris: –Thank you very much.
 D. Sebastián: –Don't mention it.
 Elena: –Thank you.
 D. Sebastián: –Shh, let's listen to *Cristy*.



LOOK AT THIS

Asking someone to do something.

Why	can't don't	you	play something ? bring the cookies?	Do you really want me to?

Asking and telling about unusual experiences.

Have	you they	ever	seen heard played tasted	something	that big? that nice? so pretty? so delicious?

I We They	have	never	done seen heard tasted	anything	like that.

Months and months have gone and	there's no news. nothing has happened.

GOODBYE, CRIS

Corresponding to session 5.58 of GA GOODBYE, CRIS



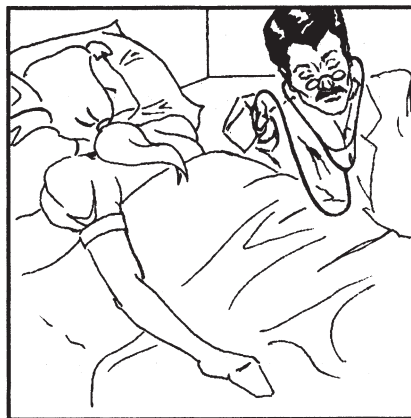
D. Sebastián: –How is *Cristina*?
 Amelia: –She's not feeling well;
 I think she's ill.
 D. Sebastián: –Have you called
 the doctor?
 Amelia: –I'm going to.



D. Sebastián: –How is she? Is she
 OK now?
 Elena: –No, not yet.
 Amella: –Mom! Mom!
 Cristy's got a
 fever; she's
 coughing a lot.
 Elena: –Oh, my poor dear!



Elena: –She's really sick.
 Ana! go and get the doctor!!
 Ana: –Yes, Mom.
 Amelia: –Is there anything we
 can do?
 Elena: –Just wait, dear.



Doctor: –She's very ill. Bring
 some cold water,
 please.
 Elena: –*Amelia*, go and get
 cold water, quick.
 Amelia: –Yes, Mom.



Ana: –Mom, is she going to be OK?

Elena: –I hope she is; I really hope so.

Ana: –Let's ask the doctor.

Elena: –How is she, doctor?

Doctor: –I'm sorry, she's very ill. Don't leave her alone.

Elena: –Is she going to die?

Doctor: –I'm afraid there's not much we can do.

Elena: –Oh, no!!

SUMMARY

Functions

1. Expressing past actions.

–I arrived late

–Did he play soccer? –Yes, he did.

–What did they study? –They studied English.

2. Talking about present actions.

–Who's coming? –It's *Leonardo*.

–What is it? –It's a telegram.

–What's the problem? –I have to report for duty.

3. Expressing reasons.

–Why don't you resign? –Because I can't get another job.

–Why can't he stay? –Because he has to go home early.

4. Asking someone about infrequent activities.

–Has he ever traveled to Europe?

–Have you ever seen something like this?

THE RED CROSS

Corresponding to session 5.59 of GA THE RED CROSS



CLARA BARTON, Founder of the American Red Cross

Background

1 The Civil War was one of the most bitterly fought wars
2 in all history. Disease and poor medical care, however,
3 killed more soldiers than died in the actual fighting. By the
4 time of the final surrender in 1865, over 2 1/2 million men
5 had fought on the side of the North. About 250,000 of these
6 died of disease or starved to death. The Confederate Army
7 numbered about 1 1/2 million. Of these, 90,000 died in the
8 same way.

9 Of course, medical knowledge at that time was rather
10 limited as compared to what is known today. But more
11 important was the lack of any organization to care for the
12 sick and wounded. There were no field hospitals, few
13 trained workers, and no system of providing necessary
14 supplies. Army supplies followed the marching troops in
15 wagons drawn by horses. These wagons moved slowly.
16 They were usually miles –often days– behind the troops.
17 By the time these supplies arrived at the battlefield, many
18 wounded men had died.

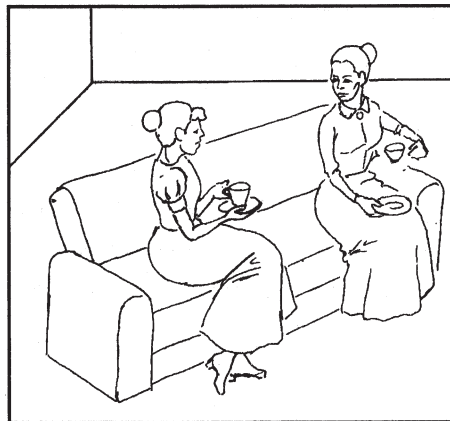
19 Generally the wounded were carried away from the
20 scene of battle in the same kind of wagon that brought the
21 supplies. They were taken to the nearest railroad station
22 or boat landing and then shipped to any nearby town
23 having a hospital. They received no food or water. Many
24 who could have been saved if medical attention had been
25 given them in time, bled to death because their wounds
26 were not dressed.

27 To relieve the great suffering of these wounded sol-
28 diers, Clara Barton, a schoolteacher and office worker in
29 the Patent Department at Washington, organized ways of
30 getting food and supplies to them. Sometimes she herself
31 went alone to the battlefields to nurse those who were
32 injured. However, before Clara received permission to go
33 into the battle area, she met with many difficulties.¹

¹Dixon, Robert J., Fox, Herbert, *Men and history*, Nueva York, Regents Publishing Company, The U. S. A., Vol. II, 1975, pp. 116, 117.

THE TRIP TO EUROPE

Corresponding to session 5.60 of GA THE TRIP TO EUROPE



Elena: –Hello, *Gertrudis*!
Welcome home!

Gertrudis: –Hello, *Elena*! Thank you.

Elena: –How long were you in
the United States?

Gertrudis: –I was there for three
weeks. I came back **as
soon as possible**.
Have you heard from
Teodoro?

Elena: –No, and I'm really
worried.
We don't have **any
money** and the
situation is really bad.

Elena: –Well, then let's ask her. *Ana*,
would you like to go on a trip
with your aunt?

Ana: –No, Mom. I prefer to stay here
with you.

Beatriz: –Mom, I would like to go.

Elena: –Well, if your aunt wants to
take you...

Gertrudis: –Yes, of course!

Gertrudis: –Well, I have a
proposition for you.

Elena: –What is it?

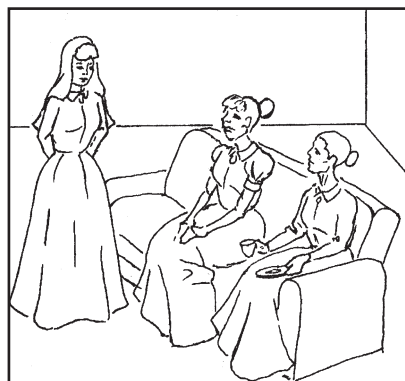
Gertrudis: –I would like *Ana* to come
with me on my next **trip**.

Elena: –Where are you going?

Gertrudis: –I'm going to Europe.

Elena: –How long will you be
there?

Gertrudis: –I don't know at all.
When the war is **over**,
I'll come back.



LOOK AT THIS!

Asking about the duration of events.

How long	were you in the United States? will you be in Europe? does it take to travel from? Mexico city to Cuernavaca?	I was there for there weeks. I don't know. It takes 60 minutes by car.

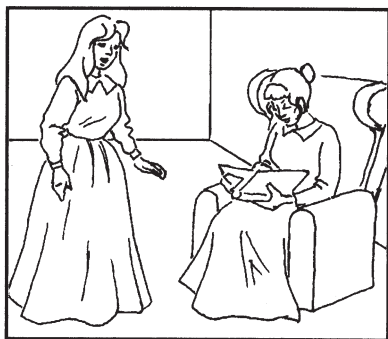
Asking and answering questions about preference.

Would you like to	go with your aunt? visit your uncle?	No, I prefer to stay here. No, not really. Yes, I would. Yes, I'd love to. Yes, of course.

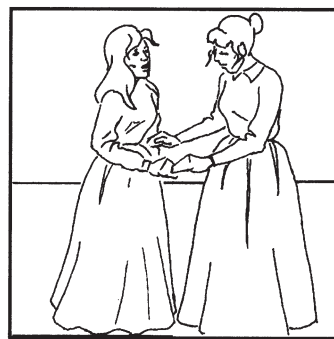
Would you like to	eat now? go to <i>Acapulco</i> ? work in an office? live in <i>Mexico</i> ? travel?	wait. stay
		Natural Well, yes. Oh! All right.

NEW JOB, NEW TOWN

Corresponding to session 5.61 of GA NEW JOB, NEW TOWN

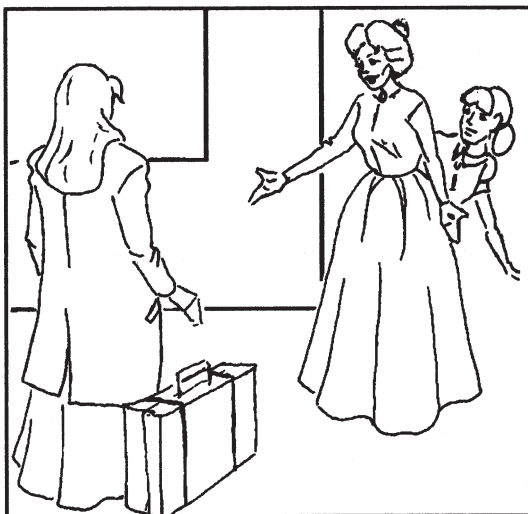


Ana: –Mom, I got this **telegram** from my aunt. She's offering me a job in the city.

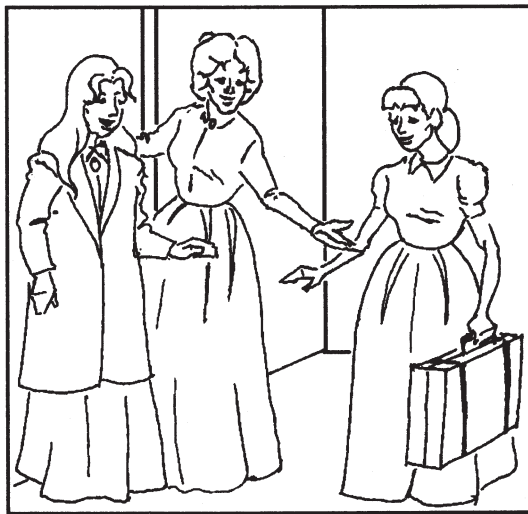


Ana: –Don't be sad. I don't want to go, but **I haven't** found a job here.

Mother: –The city is very far, *Ana*.
 Ana: –But we need the money.
 Mother: –Yes, I know, but if you go
 we're going to, be **very**
lonely.



Mother: –I know. You're right.
 Don't worry about **me**
 and go.
 Ana: –I will, I'll write you
twice a week.



Ana: –Good morning. My
 name is *Ana Sánchez*.
 Could I talk to Mrs.
García?

Mrs. García: –Please, come in. I'm
 Mrs. *García*. Your
 aunt has told **me**
 many nice things
 about you. I
 understand you're
 very intelligent.

Ana: –Well, I wouldn't say
 that, I like reading
 and writing stories.

Mrs. García: –Oh, that's great!
 My daughter needs
 someone like you **to**
keep her company.

Ana: –Thank you Mrs.
García. I hope your
 daughter likes me.

Mrs. García: –She will. You two
 will have time to talk
tonight.
 My daughter and I
 are going to the
 theater and you'll
 come with **us**.

Ana: –Oh! That will be
 wonderful.

Mrs. García: –I'll take you to your
 room so you can get
 ready.

Ana: –Thank you,
 Mrs. *García*.

Mrs. García: –**Don't mention it**.

LOOK AT THIS!

Talking about people and things.

Object pronouns	Subject pronouns	Object pronouns
She's offering me a job. She needs you . Don't worry about her . You can come with us .	I you we he you she they it	me you us him you her them it

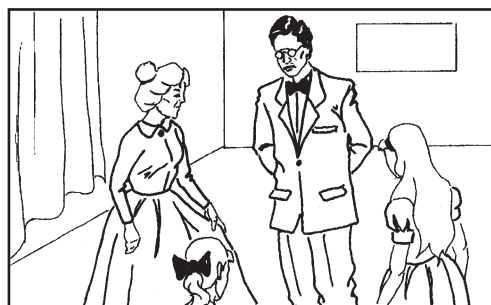
WRITERS

Corresponding to session 5.62 of GA WRITERS



Ana: –The **play** was great!
 Mrs. García: –Well, I'm **glad** you
 liked it.

Dora: –*Ana*, look! Tha's
 professor Baxter.
 Mrs. García: –Professor, we have
 missed your visits.
 Dora: –*Ana*, this is my **tutor**.
 He has helped me a
 lot.
 Mrs. García: –Professor, this is *Ana*
 Sánchez, my
 daughter's new friend.





Dora: –*Ana* is a writer too, professor Baxter.

Profr. Baxter: –Really? Are you a good writer?

Ana: –I don't know.

Dora: –Why, *Ana*! He could read your plays and give you an authorized opinion.

Ana: –Look, professor. Why don't you come to our house next Friday? We are having one of our **literary evenings. Maybe then...**

LOOK AT THIS!

Giving an opinion.

I like	the play a lot. it very much.	I don't like	your book. it

Asking for an opinion.

Are you a good writer? Is it a good book? Are they interesting?	Well, I don't know.

NEWS FROM THE FAMILY

Corresponding to session 5.63 of GA NEWS FROM THE FAMILY

Dear Mom and Amelia,

I was so glad to get your letter; and to know that Federico is back and that he has brought good news from Father. After two years! It's wonderful to know that he's alive. I knew it all the time!

Well, Mom. I got a letter from Beatriz.

She's having a wonderful time there. Did you know that Leonardo is in Europe, too? He and Beatriz have been meeting frequently. I think they like each other.

Do you remember professor Baxter? He told me that my books were not so good. He didn't like them so I'm writing a book about Cristina and about all of you. I think he likes the idea. Well, Mom.

It's late now. I'm getting sleepy.

Goodbye.

Your loving daughter and sister.

Ana.

P.S. I'll get everything ready to go. I can hardly wait to see you again.

LOOK AT THIS!

Sharing news

Informing about past events.

I got a letter	from	you.
I knew	about	it.

Informing about events in the past.

You They	didn't	like	the play.
He She		read	my book. it.

Actions that started in the past and affect the present.

I You We They	have heard	the good news. good news.
He She	has brought	

MONARCHY

Corresponding to session 5.64 of GA MONARCHY

People

By Emily Mitchel



The Prince's Bride

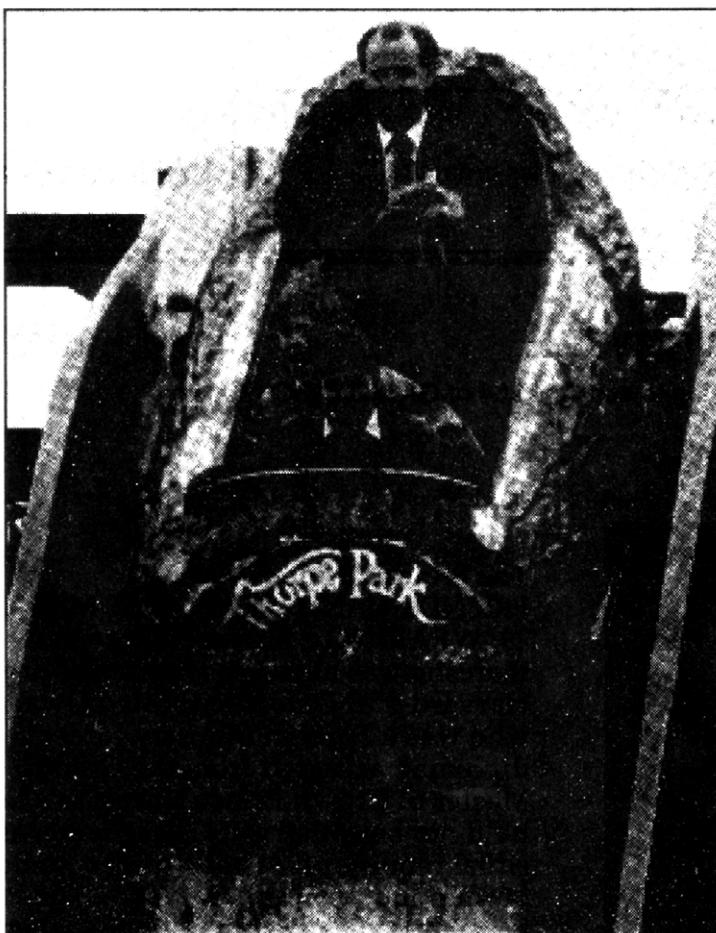
FRIENDS CAN'T REMEMBER MASAKO OWADA, 29, WEARING a kimono before, but thereshe, was at last in traditional dress. Harvard –and Oxford–educated Owada, who was a Foreign Ministry career diplomat, accepted from the Grand Master of Crown Prince Naruhito's house hold her betrothal gifts. They were, as ritual requires, five bolts of silk, sixbottles of sake and a pair of seabream. The Prince learned of the mission's success when the grand master, with a 20th century touch, rang the palace on a cordless phone.¹

¹ Mitchel, Emily, "The Prince's Bride", en *Time*, Nueva York, Time Inc., no. 17, vol. 141, abril 26 de 1993, p. 51.

Di's New Yacht?

Before **PRINCES WILLIAM AND HARRY** went off for a few sedate days with Dad at Balmoral Castle, they had an exciting time with Num. **PRINCESS DIANA** treated her two sons to a popular theme park in Surrey. Their favorite ride: the log flume.

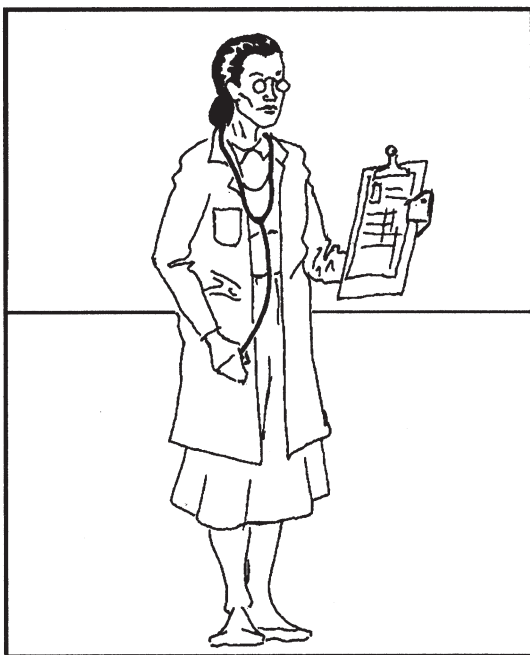
While Di and the boys were wet and wild, Prince Charles was in Scotland explaining to skeptical farmers that organic agriculture was not an "air fairy" idea and converting land on his Duchy of Cornwall state to an all-organic farm was not "dotty." Separate lives.²



² Mitchel, Emily, "Di's New Yacht?", *op. cit.*

WOMEN

Corresponding to session 5.65 of GA WOMEN



DRA. RUTH GONZALEZ
(1947)

She was born in Jalapa,
Veracruz.
She studied medicine at the
university.
She has worked at the
clinic for eighteen years.
She has helped a lot of
people to get well.



MRS. REBECA VELASCO
(1945)

She was born in Calvillo,
Aguascalientes.
She is a teacher.
She has worked at the primary
school for twenty four years.
She has taught important moral
values to her students.

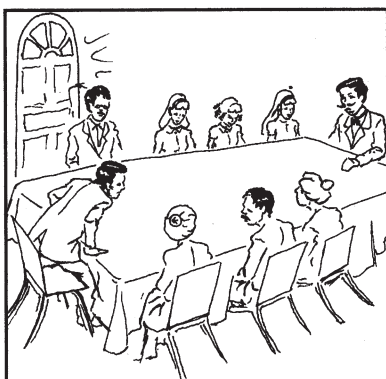


MISS LILIA SAHAGUN
(1968)

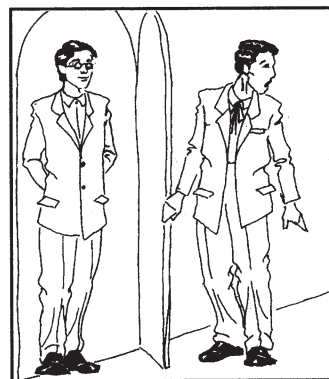
She was born in Sahuayo,
Michoacán.
She has worked at the
drugstore for ten years.
She has helped the priest
keep the church clean.

TOGETHER AGAIN

Corresponding to session 5.66 of GA TOGETHER AGAIN



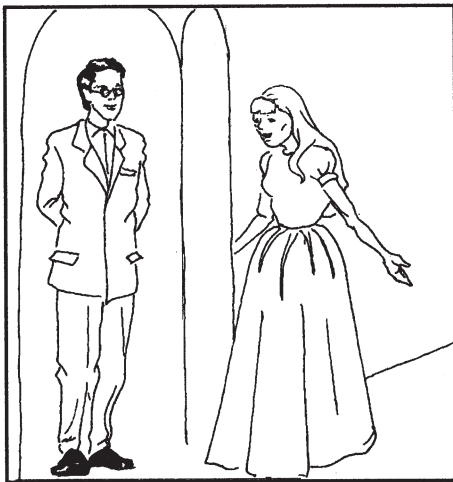
Teodoro: –It's good to be back
with you all.



Leonardo: –*Ana*, there's a gentleman
who wants to see you.

Ana: –And the family is bigger now.
 Amelia: –There's another member already. Father finally has a son: *Federico*.
 Beatriz: –And *Leonardo* will be the second.
 Leonardo: –Somebody's knocking at the door. I'll see who it is.

Ana: –Who is he?
 Leonardo: –He didn't say his name.
 Ana: –All right, I'm coming. I'll be back in a minute.
 Leonardo: –Don't take long, dinner is served.



Ana: –Oh, Alfred! What a wonderful surprise!
 Alfred: –I'm sorry to interrupt.
 Ana: –No, no. Come with me and meet my family.
 Alfred: –Wait. I have a present for you.
 Ana: –What is it?... A book?... My book?
 Alfred: –Yes, it's your book, and it's a good one.
 Ana: –Do you think so?
 Alfred: –I do.

Ana: –Oh, Alfred, your opinion is so important to me.
 Alfred: –Is it really? *Ana*
 Ana: –It really is, Alfred.
 Alfred: –*Ana*... I...
 Ana: –Come. We'll have a lot of time to talk. But now you have to meet my family.
 Alfred: –Yes. And you must show them your book.
 Ana: –They'll be proud of me.
 Alfred: –I am proud of you, *Ana*.

SUMMARY

1. Talking about actions in a specific period of time.

- How long were you in the United States? –I was there for three weeks.
- Have you been here long? –Well, about twenty minutes.
- I got a telegram. –When did you get it?
- He has brought good news from father.

2. Talking about other people.

- She asked **me** to go.
- You can come with **us**.
- I need someone like **you**.

3. Expressing opinions.

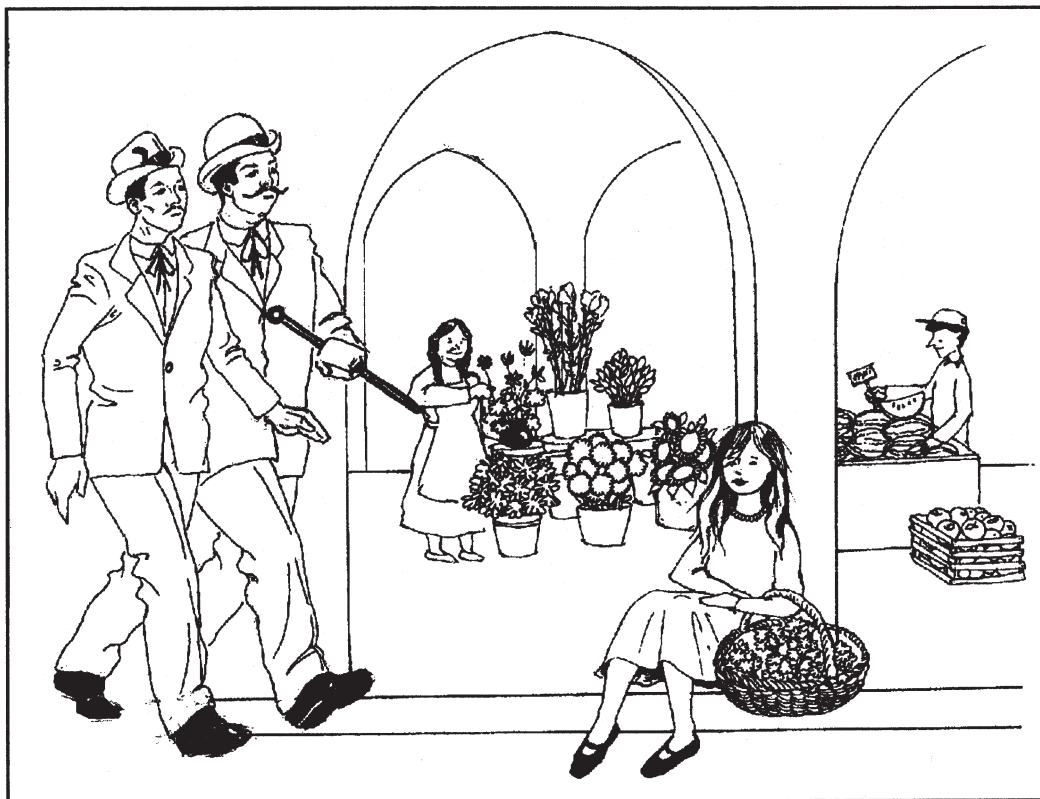
- The play was great! –Do you think so?
- It's a good book. –Is it, really?
- Do you like it? –I do.
- I really think the play was great.
- The book is interesting, I think.
- What do you think about it? –In my opinion, it's not good.

4. Asking for and giving explanations.

- Why did you take so long? –Because I want to look nice.
- Why didn't he say his name? –Because he didn't have time.

Chapter 6

A FAIR LADY



George Bernard Shaw is one of the best known playwrights and perhaps his most famous play is *Pygmalion*.

The author, preoccupied by the wide range of accents to be found in Great Britain, used the ancient Greek myth as a basis for this work. The first version had a rather pessimistic ending, which the audience disapproved of. As a result, he changed it for a more suitable one so as to have a happy ending.

Our story is based on the latter, and it has been adapted to a Mexican environment. We sincerely hope that the students will enjoy our little story.

We apologize to George Bernard Shaw for the liberties we have taken with his play.

READING WELL CAN BE A PROBLEM

Corresponding to session 6.68 of GA READING WELL CAN BE A PROBLEM



Children reading highly illustrated versions of the classics.

Text 1

Diagnosis

When children have unusual difficulty in reading, the following minimum diagnostic procedures should be undertaken:

1. The child should be given a nonverbal intelligence test. (A test that requires reading is obviously of no value in the case of the retarded reader, as such a test tells only what is already known—namely, that the child reads poorly).
2. A check of vision and hearing should be made.
3. There ought to be some notation of the child's previous reading experiences and such items as records of failures and parents' reactions should be included.
4. An appraisal of the child's interests and attitudes about school should be made. Information thus obtained may serve as a basis for the kind of remedial material that should be used.
5. Finally, the youngster should be given a good diagnostic reading test. Information about a child's reading abilities, which is obtained from various standard tests, usually includes appraisal of reading speed and comprehension and some measure of vocabulary. The tests often contain sections that test for such special reading skills as map reading, use of an index and reading of mathematical or other technical material.

Text 2

Remedial reading instruction

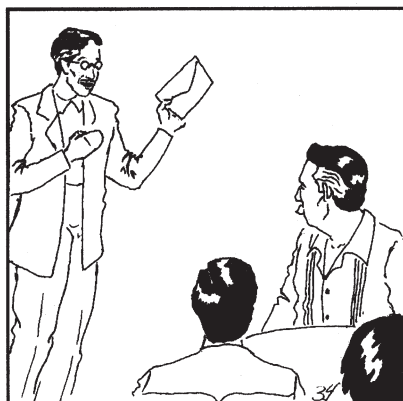
Remedial reading instruction aims to increase reading speed and comprehension by increasing reading enjoyment and providing for practice with a wide variety of materials. The assumption is made, of course, in giving such instruction that a child is reading well below his level of ability. The slow learner, who is achieving well for his ability, simply needs to be guarded from the strain of intense competition and from emotional disturbance. He needs to be helped to find materials that are easy enough and enjoyable enough to keep his reading skills growing at a rate that is normal for him.

For the underachiever, on the other hand, a definite remedial or corrective program is necessary, following are some suggested steps:

1. Go back to where the child is.
2. Build sight vocabulary and speed up recognition.
3. Teach self-help sounding.¹

GOOD NEWS

Corresponding to session 6.69 of GA GOOD NEWS



Don Ramón: –Good morning,
General.

Gen.: –Good morning,
Don Ramón.
**It's good to see you
again.** Good morning,
Doctor *Paniagua*.
Why are you looking
so happy?



Dr.: –Yes. She's arriving
next week and she's
engaged. We'll meet
her fiancé.

Gen.: –Oh, is she getting
married soon?

Dr.: –I think so. I want to
phone her and hear
her voice.

¹ Myers Blair, Glenn, Jones, R. Stewart, Simpson, Ray H., *Educational Psychology*, Nueva York, Macmillan, 3a. ed., 1968, pp. 340 - 341.

Don Ramón: –That letter in your hand, is there **good news**?

Dr.: –I've just received a letter from *Elisa*.

Gen.: –Really? What does it say?
Is she coming?

Don Ramón: –OK. See you
Gen.: –Give *Elisa* my love.



Elisa:

–Hello?

–Yes?

–Oh, hello, Uncle!

–Probably **at noon** or early in the afternoon.

–If he's your friend, I'm sure I will.

–Kiss the general for me, please. Bye, Uncle.

Doctor Paniagua:

–Is that you, *Elisa*?

–*Elisa*, this is *Horacio*, your uncle.

–I've just received your letter. When are you arriving?

–Uncle *Arnoldo* sends his **love**. We have a new friend. You'll like him.

–Bye, dear. See you soon.

–I will, dear. Bye, bye

LOOK AT THIS!

Talking about the immediate future.

I	am	coming leaving going back	at noon.
You	are		tomorrow.
We			soon.
They			next week.
He	is	getting married	this weekend.
She			

Asking about the immediate future.

Is	she	coming	here?	Yes, she is.
	he	arriving	today?	No, she is not.

Asking for specific information in the immediate future.

When	is	Elisa coming?	At the end of the month. Tonight. Next week. Tomorrow.
	are	you arriving?	

Talking about future actions.

You	won't	visit	him	today.
I	(will not)	meet	her	tomorrow.
We	'll	phone	our friend	next week.

Talking on the phone.

Greetings	5 71 06 03 Hello? The <i>García</i> residence?
Confirming identity	Is that you, <i>Pablo</i> ? That's Tere speaking, isn't it?
Identifying yourself	This is <i>María</i> speaking. Speaking.
Closings	I must hang up now. Good bye. Give my love to Alice. Kiss her. Say hello to Alice for me.

WHY ALL THE EXCITEMENT?

Corresponding to session 6.70 of GA WHY ALL THE EXCITEMENT?



Dr.: –Be careful with the new **curtains**. And don't fall or you'll break a leg.

Don Ramón: –Why all the **excitement**?

Dr. Paniagua: –Oh! *Don Ramón*. Hello, come in and sit down.

Dr.: –You see, I used to travel a lot. One night I was tired and hungry, so I entered a small restaurant.

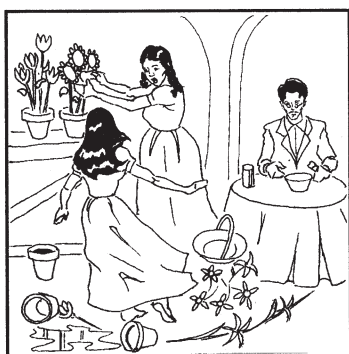
Waitress: –The menu, sir.

Dr.: –Bring me a **bowl** of **fish soup** and a bottle of beer.

Don Ramón: –Thanks, Doctor
Paniagua.
 What's this?
 A revolution?
 Dr. Paniagua: –*Elisa!* She's arriving
 at noon.
 Don Ramón: –**Take it easy**. Now,
 who's *Elisa*?...
 Dr.: –Oh! Wait till you
 meet her. She's
 my... my... no **blood**
relation, but she
 was so helpless. I
 met her **soon after**
 I came to live here.

(Thinking) *Nice town.*
Small, but
nice. Oh! What a lovely
girl.
How strange! She looks a
bit sad.

Waitress: –Here you are. Careful,
 the soup's really hot.



Doña Cleme: –*Elisa!* Be careful,
you fool! The
 carnations! **Oh!**
 How **clumsy!**
 Elisa: –Mm! Mm!
 Doña Cleme: –You are always
tripping, falling down
 or dropping things.
 Elisa: –Sniff! Sniff!
 Doña Cleme: –Pick them up and
throw them away.
 You **stupid** girl! OK,
 OK! Don't cry!, Now
 clean everything up.
What a mess!

Dr.:(thinking): –*Poor girl! So*
beautiful. She can't
be very happy here.
*No **wonder** she*
*looks sad. Miss, **the***
***bill**, please.*

Waitress: –Here you are, sir.
 That'll be. \$15.
 Dr.: –Do you have change?
 Waitress: –Sure. Twenty five,
 thirty, fifty.
 Dr.: –Thank you. Good
 day.

LOOK AT THIS!

Verbs are used for different purposes and emotional attitudes.

To show authority. (order)

To show concern (advice).

Don't	cry. sweep the floor. pick up the flowers. put them in the trash can. bring me a bowl of soup. step on the flowers.	Be careful! Take it easy.	
		Don't	fall down.

To persuade.

Expressions to give positive and negative opinions and express emotion.

Come and sit down, Buy a bouquet, Miss, Don't cry, Don't be angry,	please.	What a beauty! (admiration) You fool! (negative) You clumsy girl! (negative) You stupid girl! (negative) You sweet child! (positive)

About a situation.

What a mess! (negative)

NEW FRIENDS

Corresponding to session 6.71 of GA NEW FRIENDS



Gen.: –That coffee you gave us
is really good. Thank you.



Dr.: –Nice town, isn't it?

Don Ramón: –**Any time**, my friend, any time. **By the way**, how did you two meet?

Dr.: –I was new in town, and I went to the club. We started talking and I discovered that we had common interests like chess, literature and people.

Don Ramón: –Was it long ago?

Dr.: –Not really, It seems like yesterday.

Gen.: –**Mm**. Yes. Have you just arrived?

Dr.: –Yes, **let me introduce myself**, I'm Doctor *Horacio Paniagua*.

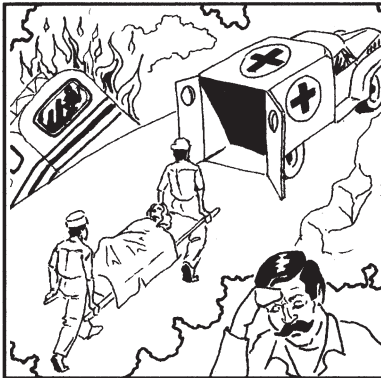
Gen.: –How do you do, Dr. *Paniagua*? My name is *Arnoldo de la Maza*.

Dr.: –How do you do? Have you lived **here long**?

Gen.: –**Since** I retired. Didn't you have a pleasant trip? You look sad.

Dr.: –Oh! The trip was fine, but I saw something that made me sad. There was a beautiful flower girl...

Gen.: –Oh, *Elisa*! What a sad case!



Dr.: –Sad case?

Gen.: –Yes, she had **an accident**. She was travelling with her parents. And the bus went down into a ditch. Her parents died instantly. The poor girl was five then and an orphan with no relatives.

Gen.: –She adopted *Elisa* and has taken care of her **ever since**.

Dr.: –What a tragedy! Did she lose her speech or was she born with that problem?

Gen.: –No, she lost it after the accident, but it has **affected** her life. No school accepted her.

Dr.: –Who is the owner of the flower shop? When *Elisa* dropped the flowers, she **scolded** her.

Dr.: –So she is **illiterate**. **What a pity!** I **might help her** with her **speech problems**, but...

Gen.: –Oh! Wonderful! I've always taken great interest in *Elisa*.

LOOK AT THIS!

Giving information about interrupted actions.

I	was	traveling	with her parents.	when	you	arrived.
He		having	breakfast.		he	called.
She	were	living	in Mexico City.		I	phoned.
We		talking	with our friends.		we	happened.
You					they	
They					it	

Talking about present actions which started in the past.

I	have		studied her case for a long time.
You			influenced her very much.
We			affected her whole life.
They	has		taken care of her since then.
He			
She			
It			

Asking about present actions which started in the past.

Have	you	lived here long?	Yes,	I	have.
		just arrived?	No,		haven't.

To establish social contact with a total stranger.

Beautiful Terrible Cold, Hot day, Nice town,	day, weater,	isn't it?	Quite. Do you think so? Not quite. Yes, it is. A bit, yes.

To introduce yourself and others.

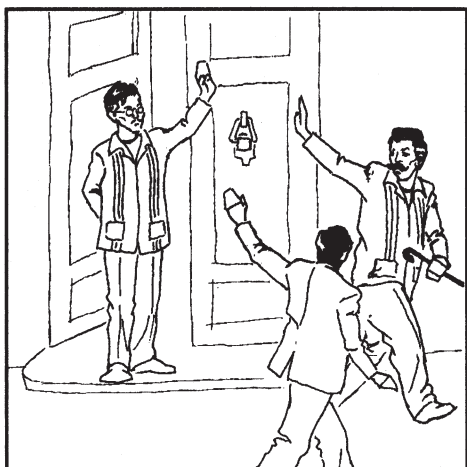
Formal	A: Let me introduce myself. My name is <u>A</u> (personal information). I am <u>A</u> . B: How do you do? I am <u>B</u>. This is _____ my friend <u>C</u>.
Semi-formal	A: How do you do? B: How do you do? A: Good morning. My name is <u>A</u>. B: Good morning. I'm <u>B</u>. Nice to meet you. This is <u>C</u>. A: Oh! Hello. B: Hello.
Informal	A: Hi! I'm <u>A</u> (personal information). B: Hi, <u>A</u>, I'm <u>B</u> and this is <u>C</u>. A: Hi! C: Hello!

To say good bye the first time you meet someone.

Formal	Glad to have met you. I hope we meet again.
Semi - formal	Good bye. Nice meeting you. See you around.
Informal	Bye! See you. So long!

HOPE FOR ELISA

Corresponding to session 6.72 of GA HOPE FOR ELISA



Don Ramón: –Let's walk home.
What happened then?

Gen.: –We went to Doña *Cleme's*. We sat in the living room and explained our intentions.
Dr. Paniagua examined *Elisa*. We were **hopeful**.

Don Ramón: –What was the problem?

Gen.: –It was a psychological one. *Elisa* needed **therapy** and special education.

Don Ramón: –The treatment can be very expensive.

Gen.: –Dr. *Paniagua* offered his help and I offered to pay all the school **expenses**.

Don Ramón: –And they were happy to accept?

Gen.: –**You'd be surprised**. They were difficult to persuade. It was not easy, but we insisted that *Elisa's* future depended on it.



Dr.: –You need
psychotherapy, *Elisa*.

Doña Cleme: –Oh! My poor dear.
I'm afraid we can't
afford it.

Dr.: –I wouldn't **charge**
you.

Gen.: –And I would like to
pay the expenses.
Think of *Elisa*, her
future depends on it.

Doña Cleme: –No, no! We can't
accept that.

Dr.: –We're offering help,
not charity. *Elisa* is
your good daughter
and she **deserves**
to be happy.

Doña Cleme: –Well, all right. **Go**
ahead and I'll send
you flowers every
week.

Dr.: –Agreed!

Gen.: –Yes, agreed!

LOOK AT THIS!

Talking about events in the past.

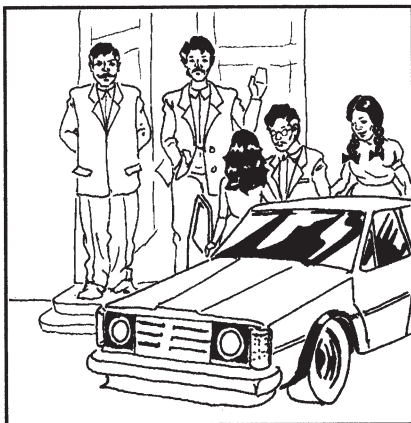
I He We We Elisa	went examined explained came needed	to <i>Doña Cleme's</i> . <i>Elisa</i> . our intentions. to an agreement. therapy.	We were hopeful. We were happy.

Talking about reactions.

They	were are	not	happy to accept. difficult to persuade.
It He	is	not	easy to understand. quick to learn.

A HAPPY OCCASION

Corresponding to session 6.73 of GA A HAPPY OCCASION



Elisa: –Hello, everybody.

Doña Cleme: –Oh! You are so beautiful! You are taking good care of yourself.

Elisa: –Yes, and the sisters at the convent are good to me.

Dr.: –My dear *Elisa*...

Elisa: –Uncle *Horacio*, this is Freddy, my boyfriend.



Elisa: –Freddy, this is Uncle *Horacio* and this is General *de la Maza*, and my godmother.

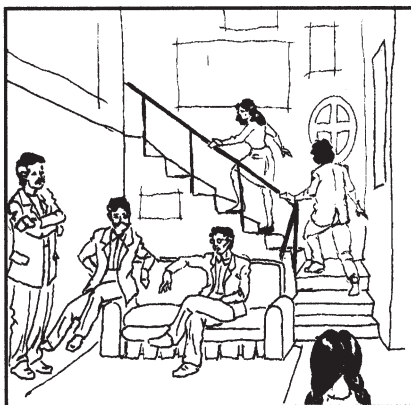
Freddy: –Glad to meet all of you.

Elisa: –And this must be...

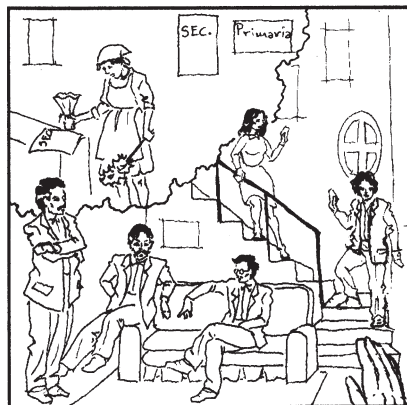
Gen.: –This is Don Ramón, our friend.

Don Ramón: –How do you do?

Elisa: –How do you do?



Dr.: –Go upstairs children **and freshen up**, but hurry up. We're hungry.



Gen.: –Now she has finished her education.

Elisa:	–Thanks, Uncle. We won't be long.	Don Ramón:	–Really?
Gen.:	–What a difference, Doña Cleme!	Dr.:	–Yes, she studied and worked harder than all the others. She is patient and very dedicated.
Doña Cleme:	–You've helped her a lot and after the therapy, she was so happy... and she likes to study so much...	Gen.:	–Here they come... Shall we go?
		Dr.:	–Yes, let's go out and have dinner.

SUMMARY

1. Talking and asking about the immediate future.

–She is coming tomorrow.
 –Is she coming here? Yes, she is.
 –You are getting married next week.

2. Asking for specific information in the immediate future.

–When are you arriving?
 –At the weekend.

3. Talking about unplanned future actions.

–You won't have time to visit him.
 –We'll phone our friend as soon as we can.

4. Talking on the phone.

–Hello?
 –That's Arturo speaking, isn't it?

5. Expressing different purposes and emotional attitudes.

–To show authority: Throw them away!
 –Don't fall.
 –To persuade: Come and sit down, please.
 –To express emotion and give opinions: You stupid girl! What a beauty!
 What a mess!

6. Giving information about interrupted actions.

–He was traveling with his parents when you arrived.

7. Talking and asking about present actions which started in the past.

–You have studied here for a long time.

–Have you lived here long?

–Yes, for 12 years.

8. Establishing social contact with a total stranger.

–Beautiful day, isn't it?

–What lovely weather!

9. Introducing yourself and others.

–Hi! I'm *Elena Hernández* and this is *David Ramos*.

10. Saying good bye the first time you meet someone.

–It was	{	nice	{	meeting you.
		a pleasure		to meet you.

11. Talking about events in the past.

–The doctor examined her.

12. Talking about reactions.

–They were not happy about accepting his conditions.

–She was so happy with her new dress.

PROBLEM PAGE

Corresponding to session 6.74 of GA PROBLEM PAGE



Text 1

MUM WON'T LET ME LEAVE HOME

I am seventeen years old and leave school this year. A girl friend is looking for a flat in London and wants me to share it with her. I think I would be able to find a job as a typist, but my mother won't allow me to leave home. She says I might be lonely and get into bad company. How can I persuade her to change her mind?

Answer

I wonder if you realize how expensive life in London is! I doubt whether you and your friend would earn enough to pay for a comfortable flat in a nice part of London. You would have to live in the suburbs and then you would need to spend a lot on fares. Your mother might be happier if you lived in a YWCA hostel. You would make lots of friends, and there would be older people to keep an eye on you. If she agrees to let you go, you must fix up a job before you leave home. If your mother sees you're making sensible plans, she may change her mind.¹

¹ Lewis, Richard, Weir, Susan, Mcvicent, "Mum Won't let me Leave Home", en *Reading for Adults*, Singapur, Longman, 3a. ed, 1979, p. 55.



Text 2

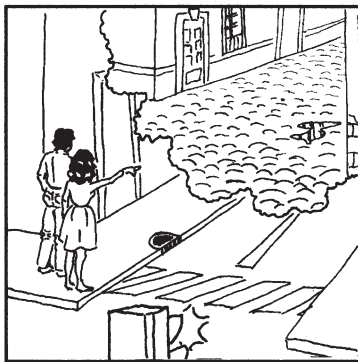
SHOULD I GO TO THE UNIVERSITY?

My father died five years ago and since then my mother has worked very hard to support us both. I am about to take A levels and my teachers expect to me to do very well. They have suggested that I should go to university and my mother is very eager for me to do so. I have always wanted to be a teacher, but my mother has had such a hard life that I think it would be better for me to start making a living. She could then give up her job and enjoy life a bit. What do you think?

I think your mother has a very nice son! It sounds as if you would make her very happy by going to the university. If you take a job now you may never forgive yourself for sacrificing the opportunity to study. By training for a profession you will be in a better position to help your mother later, when she can no longer work. In any case, you should get a good government grant which will certainly lighten your mother's financial burden. Good luck!²

BEFORE AND AFTER

Corresponding to session 6.76 of GA BEFORE AND AFTER

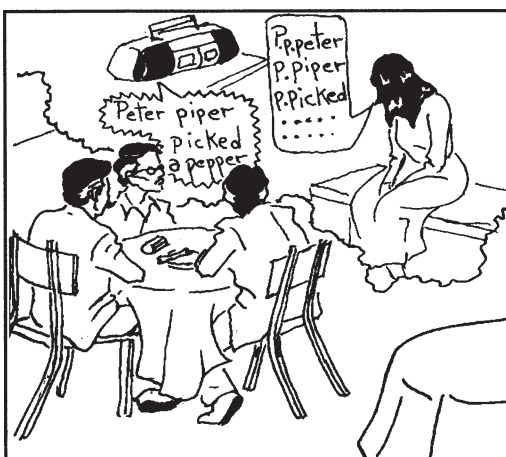


Elisa: –Where are we having dinner?

Elisa: –Do you mind if I show Freddy around?

² Lewis, Richard, Weir, Susan, Mcvicent, "Should I go to University?", *op cit.*, p. 56.

- Dr.: –Well, let's walk. I want to take you to a new restaurant.
- Elisa: –Coatepec is a nice town, isn't it, Freddy?
- Freddy: –Very nice!
- Elisa: –It has changed a lot since I left.
- Dr.: –Look! That's the new restaurant.
- Elisa: –Oh, isn't it nice?
- Freddy: –I would like to take some photographs.
- Dr.: –Not at all. How about something to drink, gentlemen?
- Don Ramón: –Oh, excuse me. I **was just wondering**. This can't be the same *Elisa*! She's much **more beautiful than I expected** and her manners are as gentle as those of a princess **I can't believe that she was ever mute**. She speaks so properly!



- Gen.: –I remember how she practiced her exercises.
- Dr.: –And how she sang, remember?
- Don Ramón: –I was **amazed** at her sweet **melodious** voice. No sign of a problem.
- Elisa: –Have we kept you waiting long?
- Dr.: –No, my child. I was telling *Don Ramón*, how **proud** of you we are.
- Elisa: –You'll make me **blush**!

- Dr.: –But she had one. It took her **Little by little** she learned to speak more clearly, but slowly. Then she started reading **poetry** and reciting it nine years ago that way she enjoyed herself and practiced at the same time.
- Don Ramón: –Ah! Here they are.
- Don Ramón: –Ahem! How long ago did you leave *Coatepec*?
- Elisa: –Oh! Let's see, I was under therapy for some years, and then I began school. After that, Dr. *Paniagua* **encouraged** me to take some Business Courses.
- Don Ramón: –Good for him and good for you, *Elisa*!

LOOK AT THIS!

People's characteristics.

Her manners	are	as gentle as any lady's.
She	is	much more beautiful than I expected. the most dedicated person I've ever met. prettier and smarter than anybody I know.

People's appearance.

She's also beautiful and well mannered. You're such an interesting man.

Talking about things that have changed.

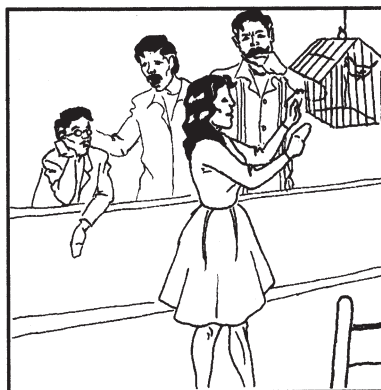
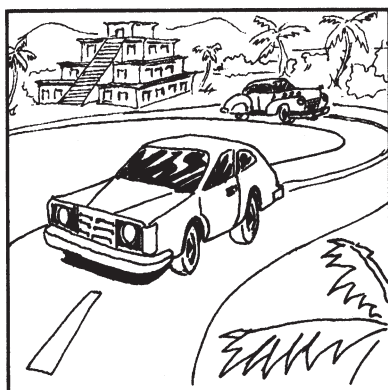
The place is bigger now. The town has changed a lot. There's a new restaurant, there.

Asking about past events.

How long ago did	you she he	leave <i>Coatepec</i> ? work for him? take business courses?

GOING AWAY

Corresponding to session 6.76 of GA GOING AWAY



Don Ramón: –Whose idea was it to visit the ruins?

Gen.: –Probably *Elisa*'s. She wants to show Freddy the **local sights**.

Don Ramón: –She **gets on** very well with *Horacio* and you know he can be difficult **at times**.

Gen.: –Well, after all, she lived with him for years. She knows and loves him.

Don Ramón: –He adores her. They're like father and daughter.

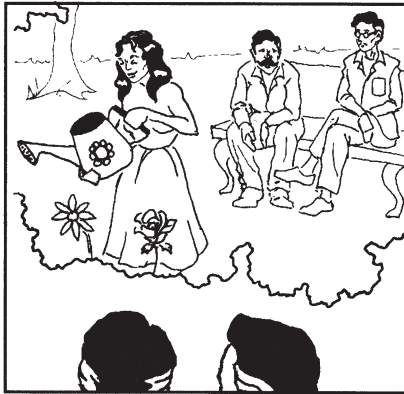
Gen.: –*Elisa* was always singing and happy. She's so **funny** that *Horacio* was always laughing. He was really happy.

Don Ramón: –Oh! She's **so** lovely that everybody loves her.

Gen.: –She is so sweet and **well mannered** that she is like the daughter *Horacio* never had.

Don Ramón: –Of course.

Gen.: –Unfortunately, some years ago she had to go away and continue with her studies.



Dr.: –She's beautiful, isn't she?

Gen.: –And what's she going to do now? She has finished her secondary education. She's been studying very hard for years. Now, what will her future be?

Dr.: –Well, she has been attending poetry class and last year she took a personality course. She makes her own dresses, too.

Gen.: –Yes, she's both smart and **skilled** with her hands. She can't stay here forever.

Dr.: –No, she can't, but you know, Gen.: –*Arnoldo*? I wish she could stay here with me forever.

Gen.: –Have you told her that?

Dr.: –No, not yet. I am happy if she's happy.

Gen.: –But she has to go on studying.

Dr.: –I know, but I don't want her to leave.

Gen.: –We'll really miss her, but she has to try her wings, you know.

Dr.: –Well, what do you suggest?

Gen.: –I have a sister, you see. She is the principal of a private school in *Veracruz*.

Dr.: –Do you think she can help *Elisa*?

Gen.: –I'm sure she can. Why don't don't we phone her?

Dr.: –All right, let's do it.

LOOK AT THIS!

Checking information.

You	haven't	asked her told her	yet, have you?	Yes, I have
She	is	beautiful, isn't she?		Yes, she is.

Telling about resent activities which started in the past.

She	has	finished	secondary education.
He		studied	the present tense.

He	has		studying	very hard.
She			attending	a poetry class.
I	have		watching	TV. for hours.
You				
we				

Explaining cause and effect.

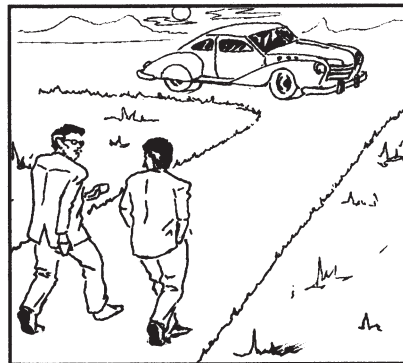
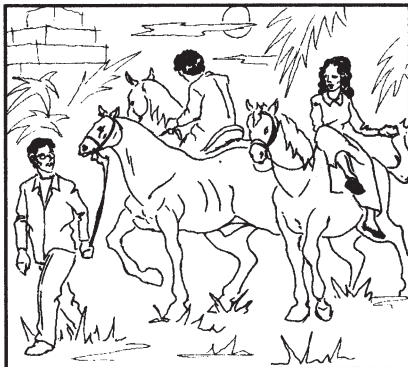
She	was	so sweet and well mannared that every body liked her.
I	have been	
She	is	
		so happy these last years that I don't want anything to change.
		so lovely that everybody loves her.

Reporting continuous actions in the past.

She	was	always	singing.
He			laughing.

TO VERACRUZ

Corresponding to session 6.77 of GA TO VERACRUZ



Freddy: –These ruins are really terrific! Did you see the beautiful **carvings**?

Elisa: –Yes, but be careful, *Freddy*, there isn't much light.

Dr.: –It's **getting dark**. We'd better go. The **road** isn't very good.

Elisa: –Uncle *Horacio*, can you ride back with Don *Ramón*? Uncle *Arnoldo* wants to tell me his news.

Dr.: –Of course, my dear. Come on, don *Ramón*: I'll drive.

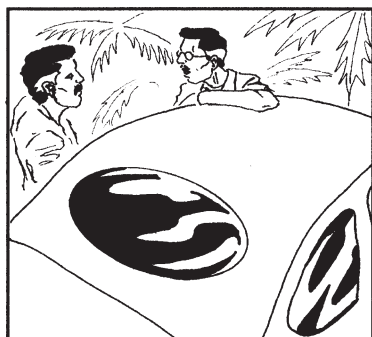
Don Ramón: –coming to the ruins was a good idea. I had a great time.

Dr.: –Yes, she really looks happy, doesn't she?

Don Ramón: –Who? *Elisa*? Yes, and *Freddy* seems to be in love with her.

Dr.: –And now I'm losing her.

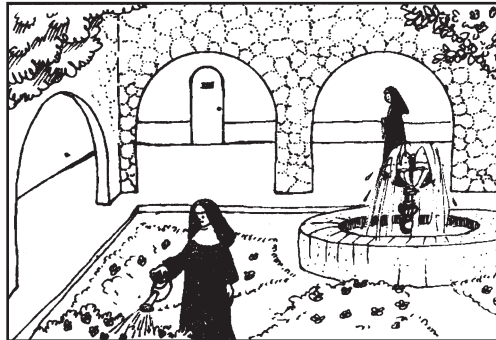
Don Ramón: –Why, losing her?



Don Ramón: –Don't say that.

Don Ramón: –Did *Arnoldo* convince you immediately?

- Dr.: –Well, now she's getting married.
- Don Ramón: –But you won't lose her, she loves you too much.
- Dr.: –And I love her.
- Don Ramón: –So then you'll always be together.
- Dr.: –You're probably right. I'd like to turn time back, to when she was in my house before she left.
- Don Ramón: –But *Arnoldo* is right. She has to try her wings.
- Dr.: –Yes, I know. That's why she went away.
- Dr.: –Oh no! I didn't want her to leave. *Arnoldo* thought I was being selfish, but I was really thinking of her like my daughter. Now I know *Arnoldo* was right.
- Don Ramón: –So, what did you do?
- Dr.: –I decided to **send her away for her own good.**
- Don Ramón: –**Good thinking!**
- Dr.: –It was *Arnoldo's* idea. She was finishing her **Business Course**, so...
- Don Ramón: –Why did she go to *Jalapa*?



- Dr.: –*Arnoldo* has a sister in *Veracruz*. She is Mother Superior at a **Boarding school**. She's a **nun**, you know.
- Don Ramón: –I see.
- Dr.: –So he phoned her.
- Don Ramón: –And?
- Dr.: –And *Elisa* went away.

LOOK AT THIS!

Talking about past actions.

We I <i>Arnoldo</i> He	had wanted persuaded loved decided phoned	a great time. to propose marriage to her. me not to propose. her very much. to send her away. his sister in <i>Veracruz</i> .

Asking about past actions.

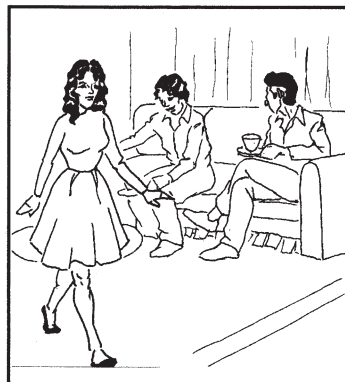
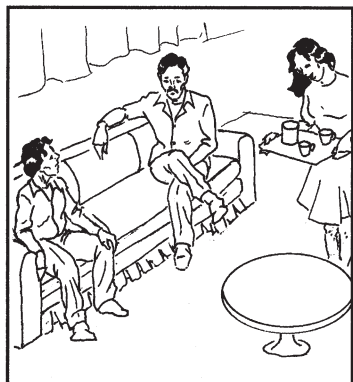
Where When What Why How	did	you he she he	see propose convince do get	the beautiful carvings? to her? you? that? a job there?

Talking about past situations.

Coming to the ruins He It I I know <i>Arnoldo</i>	was	a good idea. right. for the best. in love.
There		nothing in <i>Coatepec</i> . nothing for her here. nothing to do.

NEW LIFE, NEW DUTIES

Corresponding to session 6.78 of GA NEW LIFE, NEW DUTIES



Elisa: –Uncle *Horacio* will be here soon. A cup of coffee?

Don Ramón: –Please. So you're leaving *Veracruz* now, aren't you?

Elisa: –Yes, I was happy here but Uncle *Horacio* said: "You have to continue with your studies. Be independent". Uncle *Arnoldo's* sister offered me **room and board**, a job and the opportunity to take a computer course.

Don Ramón: –You have to do a lot of things, don't you?

Freddy: –She has to do her **secretarial work** in the morning and then she goes to school in the afternoon.

Don Ramón: –She has to operate a computer at school, doesn't she?

Freddy: –Yes, she does. She has to keep the records and she also has to **type** a lot of letters.

Don Ramón: –Good! That way she can get more practice.

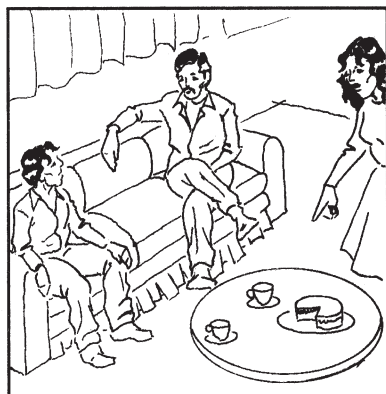
Freddy: –She doesn't have to study a lot of theory for her course, but she has to know how the computer works.

Don Ramón: –You two met there, didn't you?

Freddy: –Yes. As a music teacher I have to prepare a lot of festivals. I organized a **school choir** and *Elisa's* beautiful voice impressed me.

Don Ramón:—You don't have to work on Saturdays, do you?

Elisa: —No, I don't. The nuns are very kind and **understanding**.



Don Ramón: —*Horacio* is late, isn't he?

Elisa: —Yes, he had to visit a sick woman, He always helps poor people. He's always been kind. He also helped me as you know.

Freddy: —He had to go to the post office too, didn't he?

Elisa: —Yes, he did, but he won't be long now.

Don Ramón:—Was life difficult for Dr. *Paniagua* after you left?

Elisa: —A bit, poor dear. He had to **adjust** to new conditions and **get used to** living alone.

Don Ramón: —You say the nuns are very good to you.

Elisa: —Yes, specially uncle *Arnoldo's* sister. She gave me a lot of good **advices** and **warnings**, too, I can hear her now: "*Elisa*, dear, I **hope** you are happy here". "Study computers, there's future in that field". Oh! Another thing, "don't forget that in your new world good manners are Very important". She loves me like a mother and I love her, too.

LOOK AT THIS!

Asking about personal obligations in the present and in the past.

Do	you	have to	do a lot of things?	She has to do. her secretarial work.
Does	she		operate a computer at the school?	Yes, she does. No, she doesn't.
Didn't	he		go to the post office, too?	Yes, he did.

Talking about personal obligations.

She	has to	attend school in the afternoon. work hard.
He		practice her singing.
I	have to	prepare a lot of festivals.

Talking about absence of obligations.

I	don't	have to	adjust to live alone.
She	doesn't		study a lot of theory for the course.
She	didn't		learn how to cook.

THE OPEN UNIVERSITY

Corresponding to session 6.79 of GA OPEN UNIVERSITY

You would be at home with the Open University

The Open University

was opened for you.

P.O. Box 48, Milton Keynes, MK7 6AB

Wherever you live, the Open University
comes to you.

Through the letter box, _____.

On the radio.

No one is shut off by reason of distance
or _____. That's one reason it's called
the Open University.

_____ is that you don't need
any academic qualifications to join - no
'O'levels, _____ or School Certificate.

The Open University is open to adults
who want a second - perhaps, even, a first
-chance to prove themselves. Determined
people, eager to stretch their minds,
prepared to work while others play.

What can you study?

There is a wide choice among the Arts,
Social Sciences, Education, Mathematics,
Science and Technology.

How far should you take your studies?

All the way to degree level? Or simply
one special course on a favorite or topical
subject? You choose.

Everything depends on how serious you
are about learning. And certainly, at this
stage, you need more information before
you can make your decision.

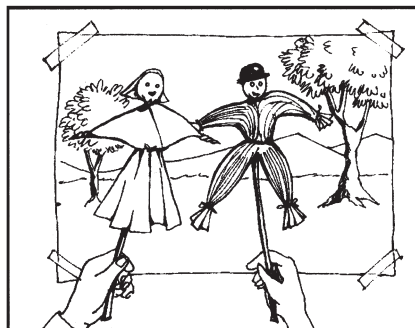
That's the reason for the coupon. With
the demand for Open University courses
increasing each year, send it off as quickly
as possible.

It will soon bring home to you how
much the Open University has to offer.¹

¹Lewis Richard, Weir Mcvincent, Susan, "You would be at home with the Open University", en *Reading for adults*, Singapur, Longman, 3a., impresión, 1979, p. 56.

ACT AND CREATE

Corresponding to session 6.80 of GA ACT AND CREATE



Dialogue:

A) –Hi! Pili, would you like to come to my birthday party?

B) –Great, Beto! When is it?

A) –It's next Sunday. I'm going to invite all our classmates.

B) –Really? Fine!

A) –Well, I'll wait for you at seven o'clock, next Sunday.

B) –OK See you and thanks for inviting me.

A) –Bye, Pili.

PLANS AND DREAMS

Corresponding to session 6.81 of GA PLANS AND DREAMS



Dr.: –You are leaving after lunch, aren't you?

Elisa: –You know, uncle, we are saving some money. *Freddy* has **saved** a lot already.

Freddy: –Yes, we are.

Dr.: –What are you doing when you get to *Veracruz*?

Freddy: –*Elisa* is finishing her course next July and we are getting married in August, if you agree.

Dr.: –Of course I do! Congratulations

Freddy: –Thank you.

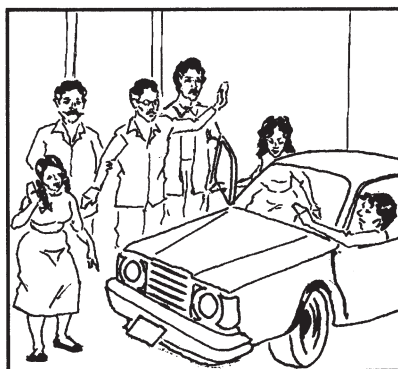


Freddy: –But, it's not enough.

Elisa: –He **insists on buying** a house, and then, we have to think about the **furniture**.

Dr.: –Is there anything you need?

Elisa: –No, Uncle. Thanks.



Freddy: –I saw a beautiful house last week.

Elisa: –But it's too big for us. I want a smaller one.

Freddy: –Come on! This house is more comfortable than any other.

Elisa: –And it's more expensive, too. We have to find a cheaper house because we don't have a lot of money.

Freddy: –Then, we have to see some more houses.

Dr.: –Mother Superior gave you the date for the wedding, didn't she?

Freddy: –Yes, she did. She said the chapel is free on August 20th.

Dr.: –Excellent!

Elisa: –Freddy, it's late. We have to leave.

Freddy: –It was nice meeting you, Doctor *Paniagua*. Goodbye!

Dr. and Doña Cleme: –Goodbye!

SUMMARY

1. Talking about differences and past events.

- This house is more comfortable than any other.
- I saw a beautiful house last week.

2. Checking information.

- Is there anything you need?
- Mother Superior gave you the date for the wedding, didn't she?

3. Talking about past actions.

- I saw a beautiful house last week.
- She said the chapel is free on August the 20th.

4. Talking about obligations or absence of obligations.

- We have to find a cheaper house.
- We have to save some money.
- Then, we have to see some more houses.

Bibliografía consultada

Español

- Alcina** Franch, Juan y José Manuel Blecua, *Gramática española*, Barcelona, Ariel, 1975.
- Anderson** Imbert, Enrique, *Historia de la literatura hispanoamericana*, 2 t., México, FCE, 1979 (col. Breviarios).
- Antología del modernismo*, 2 t., introducción, selección y notas de José Emilio Pacheco, México, UNAM, 1970.
- Avila**, Raúl, *La lengua y los hablantes*, México, Trillas, 1989.
- Basulto**, Hilda, *Curso de redacción dinámica*, 2a. ed., México, Trillas, 1987.
- Beyhaut**, Gustavo y Hélène, *América Latina III. De la Independencia a la Segunda Guerra Mundial*, 3a. ed., México, Siglo XXI, 1990 (col. Historia Universal Siglo XXI).
- Carreter**, Lázaro y Evaristo Correa, *Cómo se comenta un texto literario*, México, Cátedra, 1987.
- Cervantes** Saavedra, Miguel de, *El ingenioso hidalgo Don Quijote de la Mancha*, México, Porrúa, 1980 (col. "Sepan cuantos"..., 6).
- Cruz**, Sor Juana Inés de la, *Obras completas*, México, Porrúa, 1981 (col. "Sepan cuantos"..., 100).
- Chorén**, Josefina *et al.*, *Literatura mexicana e hispanoamericana*, México, Cultural, 1991.
- Ensayo mexicano contemporáneo*, México, FCE, 1985.
- Esquivel**, Laura, *Como agua para chocolate*, México, Planeta, 1991.
- Fernández** de Lizardi, José Joaquín, *El Periquillo Sarniento*, México, Porrúa, 1992 (col. "Sepan cuantos"..., 1).
- Fuentes**, Carlos, *Las buenas conciencias*, México, FCE, 1987.
- García** Márquez, Gabriel, *Cien años de soledad*, México, Austral, 1985.
- Gily** Gaya, Samuel, *Curso superior de sintaxis española*, Barcelona, Bibliograf, 1973.
- González** Peña, Carlos, *Historia de la literatura mexicana. Desde los orígenes hasta nuestros días*, 13a. ed., México, Porrúa, 1977.
- González** Reyna, Susana, *Manual de redacción e investigación documental*, 4a. ed., México, Trillas, 1990.
- López** Velarde, Ramón, *Poesías completas. El minuterero. Don de febrero*, México, Promexa, 1979 (col. Clásicos de la Literatura Mexicana).
- Martín** Vivaldi, Gonzalo, *Curso de redacción*, Madrid, Paraninfo, 1980.
- Menez**, Max, *Cómo estudiar para aprender*, México, Paidós, 1991.
- Michel**, Guillermo, *Aprende a aprender*, México, Trillas, 1988.

- Millán**, Ma. del Carmen, *Literatura mexicana*, 15a. ed., México, Esfinge, 1987.
- Montes de Oca**, Francisco, *Ocho siglos de poesía*, México, Porrúa, 1979
(col. "Sepan cuantos"..., 8).
- _____, *La literatura en sus fuentes*, México, Porrúa, 1987.
- Payno**, Manuel, *Los bandidos de Río Frío*, México, Porrúa, 1990
(col. "Sepan cuantos"..., 3).
- Poema de Mío Cid*, México, Porrúa, 1975 (col. "Sepan cuantos"..., 85).
- Provost**, Maurice Nelligan, *El placer de leer*, México, Diana, 1975.
- Real Academia Española, Esbozo de una gramática de la lengua española*, Madrid, Espasa-Calpe, 1978.
- Saad**, Antonio Miguel, *Redacción. Desde cuestiones gramaticales hasta el informe formal extenso*, México, CECSA, 1982.
- Savater**, Fernando, *Ética para Amador*, México, Ariel, 1992.
- Valadés**, Edmundo, *El libro de la imaginación*, México, FCE, 1987 (col. Popular, 152).
- Valdés** Becerril, Francisco *et al.*, *Lengua y literatura españolas. Texto para el primer curso de enseñanza media ciclo superior (bachillerato)*, México, Kapelusz, 1981.
- Valverde**, José María y Martín Riquer, *Historia universal de la literatura*, México, Planeta, 1985.

SERIE TEMAS BÁSICOS (ANUIES/TRILLAS)

AREA DE TALLER DE LECTURA Y REDACCION

- Alegría** de la Colina, Margarita, *Variedad y precisión del léxico*, 4a. ed., México, Trillas, 1992.
- Alegría**, Margarita y Tomás Rodríguez, *Exposición de temas*, México, Trillas, 1992.
- Andueza**, María, *Dinámica de grupos en educación*, México, Trillas, 1992.
- Arguizóniz**, María de la Luz, *Guía de la biblioteca*, 4a. ed., México, Trillas, 1992.
- Bosque**, Teresa y Tomás Rodríguez, *Investigación elemental*, México, Trillas, 1992.
- Calvimontes**, Jorge, *El periódico*, México, Trillas, 1992.
- Domínguez**, Luis Adolfo, *Descripción y relato*, México, Trillas, 1992.
- _____, *El diálogo y la crónica*, México, Trillas, 1992.
- _____, *Glosario de términos de lengua y literatura*, México, Trillas, 1976.
- Espejo**, Alberto, *Lenguaje, pensamiento y realidad*, México, Trillas, 1992.
- Gómez España** de Briseño, Martha, *La obra literaria y su contexto*, 4a. ed., México, Trillas, 1992.
- González** Alonso, Carlos, *El guión*, México, Trillas, 1992.

Martínez Lira, Lourdes, *De la oración al párrafo*, México, Trillas, 1992.
Medina Carballo et al., *Taller de lectura y redacción*, México, Trillas, 1992.
Mora, Alejandro de la, *Las partes de la oración*, México, Trillas, 1992.
Penagos, Jorge de León, *El libro*, México, Trillas, 1992.
Poloniato, Alicia, *Cine y comunicación*, México, Trillas, 1992,
Ruffinelli, Jorge, *Comprensión de la lectura*, México, Trillas, 1992.
Toussaint, Florence, *Crítica de la información de masas*, México, Trillas, 1992.

ÁREA LENGUA Y LITERATURA

José Milla y Vidaurre (Salomé Jil) *Historia de un Pepe*, Editorial Piedra Santa, 2007
 José Milla y Vidaurre (Salomé Jil), *Cuadros de Costumbres*, Editorial Piedra Santa,
Bazán, José, *Cómo leer narraciones*, México, ANUIES, 1976.
Millán, Antonio, *Lengua hablada y lengua escrita*, México, ANUIES, 1973.
 Francisco Albizúrez Palma - Catalina Barrios y Barrios, *Historia de la Literatura Guatemalteca*, Tomos I, II y III, Editorial Universitaria, 1999

Matemáticas

Baldor A., *Geometría y trigonometría*, México, Publicaciones Culturales, 1989, 562 pp.
Christensen, Howard B., *Estadística paso a paso*, México, Trillas, 1989, 684. pp.
Dwass, Meyer, *Probability Theory and Applications*, New York, W.A. Benjamin, Inc., 1970, 414 pp.
Giesecke, Frederick E., *Dibujo técnico*, México, Limusa, 1992, 988 pp.
Gordon, Fuller, *Algebra elemental*, México, CECSA, 382 pp.
Keedy I, Bittinger, *Algebra y trigonometría*, México, Fondo Educativo Interamericano, 1981, 684 pp.
Larson, Harlod J. *Introducción a la teoría de probabilidades e inferencia estadística*, México, Limusa, 1993, 468 pp.
Rascón, Ch., Octavio A., *Introducción a la teoría de probabilidades*, México, UNAM, 1981, 434 pp.
Richardson, Moses and Leonard, F. Richardson, *Fundamentos de matemáticas*, México, CECSA, 1976, 528 pp.
Shively, Ph. Levi S., *Introducción a la geometría moderna*, México, CECSA, 1982, 172 pp.
Sworowski, Earl, *Algebra universitaria*, México, CECSA, 1970, 414 pp.
Yamare, Taro, *Estadística*, México, Harla, 1974, 574 pp.
Whentworth, Jorge, Smith David Eugenio, *Geometría plana y del espacio*, México, Porrúa, 1981, 470 pp.

Física

- Aguilar**, Guadalupe, *Física*, 3er. curso, México, Aguilar Loreto, 1991
- Alvarenga**, Beatriz *et al.*, *Física general con experimentos sencillos*, México, Harla, 1983.
- _____, *Física general*, México, Harla 1981.
- _____, *Física para bachillerato*, México, Harla, 1991.
- Clark**, Sydney P., *La estructura de la Tierra*, España, Orbis, 1987.
- Domínguez**, Ramón, *Curso elemental de física*, México, Porrúa, 1940.
- Enciclopedia Autodidáctica Quillet*, Tomo II, México, Cumbre, 1984.
- González**, César, *Física básica 3*, México, NUTESA, 1990.
- _____, *Física Básica*, México, NUTESA, 1990.
- Hill**, Fich, Faith, *et al.*, *Laboratorio de física*, México, Cultural, 1975.
- Kleiber**, Juan, *et al.*, *Tratado popular de física*, Barcelona, Guinat y Pujolav, 1931.
- _____, *Tratado popular de física*, Barcelona, Gustavo Gili, 1931.
- Martínez**, Jorge, *et al.*, *Física 2*, México, Kapelusz, 1984.
- Moncho**, José, *Física 2*, México, NUTESA, 1984.
- Mosqueira**, Salvador, *Física experimental*, México, Patria, 1969.
- _____, *Física general curso completo*, México, Patria, 2a. ed., 1992.
- _____, *Física general, segundo curso*, México, Patria, 1983.
- _____, *Física general*, México, Patria, 1968.
- _____, *Física preuniversitaria*, México, CECSA, 1991.
- Nueva Enciclopedia Autodidáctica Quillet*, Tomo II, México, Cumbre, 1984.
- Oyarzábal** Velasco, Félix, *et al.*, *Lecciones de física*, México, CECSA, 1972.
- Pérez Montiel**, Héctor, *Física 3 para bachillerato*, México, Cultural, 1989.
- Rincón**, Alvaro *et al.*, *ABC de física*, México, Herrero, 1968.
- _____, *ABC de física*, México, Herrero, 1969.
- Stollberg**, Robert *et al.*, *Física, fundamentos y fronteras*, México, Cultural, 1979.
- Tippens**, Paul E., *Física básica*, México, McGraw-Hill, 1991.
- _____, *Física, conceptos y aplicaciones*, México, McGraw-Hill, 2a. ed., 1988.
- White**, H.E., *Física moderna*, Barcelona, Montaner y Simón, 1962.
- White**, Harvey E., *Física descriptiva*, México, Reverté, 1992.
- Wood**, Robert W., *Física para niños, 49 experimentos sencillos con electricidad y magnetismo*, México, Acuario, 1991.
- _____, *Física para niños*, México, McGraw-Hill, 1991.

Química

- Babor**, J. A. *et al.*, *Química general moderna*, México, Epoca, 1946, 902 pp.
- Baum**, S. J., *Introducción a la química orgánica y biológica*, México, CECSA, 1978, 538 pp.
- Bargalló**, M., *Tratado de química inorgánica*, México, Porrúa, 1962, 1133 pp.
- Benson**, S., *Cálculos químicos*, México, Limusa, 1979.
- Braun**, E. y Gallardo, I., *Introducción a la física y a la química, 1er. grado*, México, Trillas, 1993, 530 pp.
- Brown**, T. L. y Lemay H. E., *Química, la ciencia central*, México, Prentice Hall Hispanoamericana, 1987, 893 pp.
- Consultor juvenil, física y química, vol. II: Química*, España, Argos-Vergara, 1985.
- Córdoba**, F. J., *La química y la cocina*, México, FCE/SEP, 1990, 151 pp,
- Enciso**, E., *et al.*, *Curso de orientación universitaria. Química*, Barcelona, Noguer Didáctica, 1978, 514 pp.
- Fox**, C., *Ciencia de los alimentos, nutrición y salud*, México, Limusa, 1992, 457 pp.
- Gardner**, W. y Osburn, W., *Anatomía humana*, México, Interamericana, 1981, 249 pp.
- Hein**, M., *Química*, México, Iberoamérica, 1992, 705 pp.
- Morrison**, R. T. y Boyd R. N., *Química orgánica*, México, Fondo Educativo Interamericano, 1985, 1375 pp.
- Mortimer**, Ch. E., *Química*, México, Interamericana, 1983, 768 pp.
- Mosqueira**, R. S., *Química 2*, México, Patria, 1988.
- _____, *Química para secundaria*, México, Patria, 1976, 476 pp.
- Mosqueira**, R. S. y Requena R. R., *El hombre y la química*, México, Patria, 1993.
- Nason**, A., *Biología*, México, Limusa, 1968, 457 pp,
- Partington**, J. R., *Química inorgánica*, México, Porrúa, 1959, 967 pp.
- Pratt**, J., *Química para todos*, México, Noriega, 1992.
- Reville**, A., *Tecnología de la leche*, México, Herrero, 1967, 160 pp.
- Slabaugh**, W. H. y Parsons T. D., *Química general*, México, Limusa, 1990.
- Timm**, A. J., *Química general*, México, McGraw-Hill, 1966, 709 pp.
- Tippens** P. E., *Física, conceptos y aplicaciones*, México, 1978.
- VanCleave** J. P., *Química para todos los niños*, México, Noriega, 1992.
- Varios autores, *66 nuevos experimentos*, México, Conacyt, 1989.
- Venier**, J., *¿Qué sé? El medio ambiente*, México, Publicaciones Cruz O., 1992.
- Vinagre**, J., *Fundamentos y problemas de química*, Madrid, Alianza, 1989, 1230 pp.
- Wood**, J. H. Keenan C. W. y Bull W. E., *Química general*, México, 1974, 581 pp.
- Zumdahl**, S., *Fundamentos de química*, México, McGraw-Hill, 1992, 712 pp.

Inglés

- Baker**, Ann, Sharon Goldstein, *Pronunciation Pairs*, Nueva York, Cambridge University Press.
- Dixon**, Robert J., Herbert, Fox, *Men and History*, Nueva York, Regents Publishing Company, The U. S. A., Vol. II, 1975, pp. 116, 117.
- Enjoying Literature*, Macmillan Literature Series, Scribner Educational Publishers, Nueva York, 1987.
- Harmer**, Jeremy, *The practice of english language teaching*, Nueva York, Longman, 1984.
- Hartley**, Bernard, Peter Viney, *American Streamline*, Nueva York, Oxford University Press, 1984.
- Hess** Ramos, Federico, María Susana Astivia Montero, Gustavo Elíseo, Ramírez Toledo, *My third english book*, Servicios Pedagógicos S.A. de C.V., 1978.
- Hinton**, Michael, Paul Seligson, *Mosaic*, Edimburgo, Thomas Nelson & Sons, 1a. ed., 1991.
- Luna**, Manuel, James Taylor, *Impact 1*, México, D.F., Macmillan, 1993.
- Lewis**, Richard, Mcvicent, Susan Weir, "Mum won't let me leave home", en *Reading for adults*, Singapur, Longman, 3a. ed, 1979, p. 55.
- Lewis**, Richard, Mcvicent, Susan Weir, "Should I go to university?", *op cit*, p. 56.
- Lewis**, Richard, Mcvicent, Susan Weir, "You would be at home with the open university", en *Reading for adults*, Singapur, Longman, 3a. impresión, 1979, p. 56
- Mitchel**, Emily, "The Prince's Bride", en *Time*, Nueva York, Time Inc., No. 17, Vol. 141, Abril 26 de 1993, p. 51.
- Mitchel**, Emily, "Di's New Yacht?", *Op. Cit.*
- Myers** Blair, Glenn, R. Stewart, Jones, Ray H. Simposon, *Educational Psychology*, Nueva York, Macmillan, 3a. ed., 1968, pp. 340 - 341.
- McCrum**, Robert, *et al.*, *The story of english*, Nueva York, Kingsport Press, 1987.
- McCrum**, Robert, *et al.*, *The story of english*, Nueva York, Kingsport Press, 1987.
- Richards**, Jack C., Jonathan Hull, Susan Proctor, *Interchange*, Nueva York, Cambridge University Press, 1991.
-

Fuentes de ilustraciones

Matemáticas

La electricidad en México, CFE.

El arte y la computadora, McGraw-Hill.

Física

Alvarenga, Beatriz *et al.*, *Física general*, México, Harla, 1983.

Domínguez, R. Ramón, *Curso elemental de física*, México, Porrúa, 1940.

Chiñas, Limador, *et al.*, *Campos de la física*, México, ECLALSA, 1971.

Kask, Uno, *Química, estructura y cambios de la materia*, México, CECSA, 1975.

Mosqueira, Salvador, *Física general*, México, Patria, 1981.

Nueva Enciclopedia Autodidáctica Quillet, Tomo II, México, Cumbre, 1984.

Pérez y Juárez, A., *Física al día*, México, McGraw-Hill, 1972.

Quest, *Aventuras en el mundo de la ciencia*, Madrid, Rialp, 1990.

Oyarzábal Velazco, Félix, *Lecciones de física*, México, CECSA, 1972.

Rincón, Alvaro *et al.*, *ABC de física*, segundo curso, México, Herrero, 1985.

Stollberg, Robert *et al.*, *Física, fundamentos y fronteras*, México, Cultural, 1973.

Tippens, Paul, *Física, conceptos y aplicaciones*, México, McGraw-Hill, 2a. ed., 1988.

White, Harvey E., *Física descriptiva*, México, Reverté, 8a. ed., 1993.

Química

Atlas. *Air France*, Francia, 1993, 192 pp.

Alcántara B., Ma. del C., *Química en imágenes*, México, ECLALSA, 1971, 325 pp.

Braun, E. y Gallardo, I., *Introducción a la física y a la química, 1er. grado*, México, Trillas, 1993, 216 pp.

- Conozca más*, año 4, núm. 7, México, Atlántida, 1993, 63 pp.
- Gardner**, W. y Osburg, W., *Anatomía humana*, México, Interamericana, 1981, 540 pp.
- Hein**, M., *Química*, México, Iberoamericana, 1992, 705 pp.
- Meyer** R., M., *Elaboración de productos lácteos*, México, SEP/Trillas, 1979, 122 pp.
- México desconocido*, año XIV, núm. 173, julio, México, 1991.
- Mortimer** E., Ch., *Química*, México, Iberoamericana, 1983, 768 pp.
- Nason**, A., *Biología*, México, Limusa, 1968, 457 pp.
- Prosperity International Illinois*, Tokio, Dai Nippon Printing Co., 1990, 286 pp.
- Quest**, *energía y recursos*, Madrid, Rialp, 1990, p. 8.
- Zumdahl** S., S., *Fundamentos de Química*, México, McGraw-Hill, 1993, 454 pp.

EXPRESSIONS

a bit	un poco	get dark	oscurecer
a couple of	un par de	get lonely	sentirse solo
a few minutes	unos cuantos minutos	get used to	acostumbrarse a
a five dollar bill	un billete de cinco dólares	give her my love	salúdamela
a friend of hers	un amigo de ella	go ahead	adelante
a terrible pour	aguacero	go by	pasa por, guiarse
as soon as possible	lo más rápido posible	good news	por, atenerse a
at present	actualmente	good thinking	buenas noticias
at times	a veces	Have you often missed classes?	bien pensado
be careful	cuidado		¿Has faltado seguido a clases?
blankets of rain	ráfagas de lluvia	He is in love	él está enamorado
boarding school	internado	he was right	él tenía razón
by the way	a propósito	he's gone	se fue
castor oil	aceite de ricino	housekeeper	ama de casa
come in, please	adelante por favor	I can't believe it	no puedo creerlo
come to an agreement	llegar a un acuerdo	I might help her	yo podría ayudarla
coming	voy, ya van	I was just wondering	me preguntaba
couldn't tuck all of him	no cupo todo	I was so glad	estaba tan contenta (o)
do the shopping	ir de compras	I'd rather	prefiero
Do you mind?	¿Le molesta?	I'm afraid that	me temo que
don't forget that	no lo olvides	I'm coming	ya voy
don't mention it	ni lo menciones	I'm glad	me alegra
ever since	desde entonces	I've always taken an interest in	siempre me he interesado por
fell in love with	enamorada de	if I'd work in a comatose state	si trabajara
for her own good	por su propio bien		en estado de coma

indeed...	¿De verdad? (para expresar énfasis)	nobody would believe she	nadie creería que ella
it depends on it	depende de ello		
it doesn't matter	no importa	of course	por supuesto
it is worth	vale la pena		(para expresar aprobación)
it was for the best	fue para bien		aquí vamos,
it worked	funcionó	off we go	despegamos,
it's good to see you	qué bueno que te veo	Oh, my! Oh, no!	arrancamos válgame
it's good to see you again	encantado de verte otra vez	Ohhh!	¡Oh, no! (para contradecir)
it's so polluted	está tan contaminado		¡Ohhh! (para expresar sorpresa)
		on my way	en mi camino
kept house	mantener la casa	on the spot	ahí mismo
		open areas	espacios abiertos, áreas abiertas
lack of available space		over and over	una y otra vez
	falta espacio disponible		
let's get in	entremos	persaude	persuadir a
literary evening	velada literaria	somebody to	alguien de
local sights	lugares de interés	piece of rope	trozo o pieza de cuerda
long time	por mucho tiempo	put me through	comunícame
look for			(por teléfono)
(someone)	buscar (a alguien)	Really? Really? Well...	¿De veras? ¿De verdad?
maybe then	quizá entonces		Pues...
		room and board	cuarto con alimentos
no blood relation	ningún parentesco		
	sanguíneo	school choir	coro escolar
no idea	ni idea	secretarial work	trabajo secretarial
No way!	¡De ninguna manera!		
no wonder	no me extraña	send someone away	alejar a alguien

she asked me if I'd work...	me preguntó si trabajaría	too loud twice a week	escandaloso dos veces por semana
she was involved in an accident	ella tuvo un accidente	very lonely	muy solitario (a)
she'll turn twenty three	ella tendrá veintitrés	was ever poor	siempre fue pobre
sleep tight	que duermas bien	Watch out! we can't afford	¡Cuidado! no podemos costearlo
so long so many so that someone else soon after	mucho tiempo tantos así que, para que alguien más inmediatamente después	well mannered What a mess! What a pity! What else? What's going on?	bien educada ¡Qué desastre! ¡Qué lástima! ¿Qué más? ¿Qué pasa? ¿Qué sucede?
study via T.V.	estudiar por televisión	when it's over when she came to	cuando termine cuando recobró el conocimiento
take care of take part take shorthand	cuidar a participar tomar en taquigrafía	without leaving home	sin salir de casa
take the risk the bill they are turning pink	arriesgarse la cuenta se están volviendo color rosa	you might help her you see you'd be surprised	usted podría ayudarla verá Ud. te sorprendería
this time of the year	esta época del año	VOCABULARY	
thrust out	empujar hacia afuera	about accident	acerca de accidente
to be orphaned	quedar huérfano (a)	accompany advice	acompañar consejo
to show oneself to starve to death	mostrarse morir de hambre	afford again	costear otra vez
too far too few	demasiado lejos muy pocos	agree agreement	de acuerdo acuerdo

alive	vivo	carvings	motivos tallados
all kinds	de todos tipos, formas		o esculpidos
although	aunque	chanting	canto
always	siempre	charge	cobrar
amazed	sorprendido	childhood	infancia, niñez
any	cualquiera, algún, ningún	church	iglesia
anytime	cuando quieras	circus	circo
anyway	de todos modos, de cualquier forma	citizen	ciudadano
	alrededor	clean	limpio, limpiar
around	legué, llegaste	clever	listo
arrived	ayudar	clumsy	torpe
assist	al medio día	come back	regresar
at noon	otoño	comfortable	comfortable, cómodo
autumn	despertar	control	control, controlar
awake		corner	esquina, rincón
		corrected	corregido
basement	sótano	cousin	primo(a)
be born	nacer	crazy	loco
be tired	(estar) cansado	cry	llorar
beauty	belleza	cupboard	alacena
beings	seres	curtains	cortinas
belief(s)	creencia(s)	custom	costumbre
bill	billete, nota, cuenta	danger	peligro
	bioquímica	dark	oscuro
biochemistry	sangre	dead	muerto
blood	cuerpo, cadáver	deceased	muerto, fallecido
body	cubeta	deep	profundo
bucket	edificio	depends on	depende de
building	ladrón	deserve	merecer
burglar	arbusto	deserves	merece
bush	ocupado	details	detalles
busy	zumbido, zumbar	diamonds	diamantes
buzz		dirty	sucio
		ditch	barranca
call	llamar	drench	empapar
came	vine, viniste	drugstore	farmacia
careers	carreras	dumb	tonto, bobo

emigrate	emigrar	great	grandioso,
empty	vacío		fabuloso,
engaged	comprometida(o)		formidable,
enslave	esclavizar		increíble
entertainment	entretenimiento,	grief	pena, aflicción
	pasatiempo	gun	pistola
even	aún		
evenings	tardes	half	mitad
evidence	evidencia, prueba	hard	duro, fuerte
expenses	gastos	harsh	brusca
experiments	experimentos	healthy	sano
		heat	calor, calentar
fancy	primoroso,	hometown	lugar de origen
	extravagante	hope	esperar,
farmers	granjeros		esperanza
features	características,	hopeful	esperanzados
	rasgos	hug	abrazo
fence	reja	huge	grande,
few	pocos		inmenso
fiancé	prometido	hunger	hambre
fiancée	prometida	hungry	(estar)
fiction	ficción		hambriento
fight	pelear		
flood	inundar, diluvio	if	si (condicional)
footprints	huellas, pisadas	ignition	ignición
footsteps	pisadas, pasos		(encendido)
forgive	perdonar	ignition system	sistema de
frequently	frecuentemente		ignición
frustration	frustración		(encendido)
furry	pelaje espeso,	imagine	imagina,
	peludo		imaginar
fury	furia	incense	incienso
		incredibly	increíblemente
garden	jardín	invitation	invitación
gardengate	reja del jardín	items	artículos,
gift	regalo		apartados
go down	bajar		
godchild	ahijada	jealous	celoso
godmother	madrina	jungle	jungla
grass	pasto		

kid(s)	niño(s)	nervous	nervioso(a)
kill	matar	netherworld	el más allá
kind	amable (adj), clase, tipo (nom)	new	nuevo
kite	papalote	New Year	año nuevo
		news	noticias, periódico
lashes	pestañas		
lately	recientemente	none	ninguno
letter	carta	nowhere	en ningún lado
lever	palanca	nun	monja
life	vida	old	viejo, antiguo
lock up	encerrar	orphan	huérfana(o)
		overcome	sobreponerse,
ma'am	(contracción de madam) - señora, dama	overtime	superar tiempo extra
machine	máquina	path	camino, ruta, trayectoria
main	principal		fenómenos
marriage	matrimonio	phenomena	fenómeno
mean	significado, significar	phenomenon	lástima
measurement	medición	pity	llanura
melodious	melódico, melodioso	plain	obra (de teatro), jugar
miracle	milagro	play	jugó, jugado
miss	echar de menos, extrañar, perder	played	precisamente
missed	extrañado, añorado	precisely	pretencioso, presumido
mix	llevarse, mezclarse	pretentious	evitar
		prevent	impresión, huella, marca
mommy		print	problema
(Dim. de mother)	mami, mamita	problem	profesor
monks	monjes	professor	declararse
mop	trapear	propose	proposición
move	movimiento, mover	proposition	
nasty	desagradable	proud	orgulloso
neck	cuello	punish	castigar
neighbor(s)	vecino(s)	pup	cachorro
		quite	bastante

railroad	vías de tren	space	espacio
rap	dar un golpe seco, tocar	spacecraft	nave espacial
read	leer	sparkling	burbujeante, centelleante,
relatives	parientes		chispeante
relax	relajarse	spring	primavera
remorse	remordimiento	still	todavía, aún
repair	reparar, componer	stuttered	tartamudeo
replace	reemplazar, cambiar	suddenly	de pronto
represent	representar	sweep	barrer
research	investigar	switch	interruptor
resign	renunciar, dimitir	system	sistema
retired	jubilado(a)	take	llevar
rich	rico	telegram	telegrama
ring	anillo	terrific	fabuloso, estupendo
road	camino	through	a través de
rode	montó, paseó	tip	propina
		tired	cansado
		to object	poner reparos, objetar
satchel	maletín		
scared	asustado	tonight	esta noche
scary	espantoso	toward	hacia
scold	regañar	tradition	tradición
screw	tornillo	trample	pisotear
seek	buscar	trip	tropezar, viaje
shelf	estante	tutor	tutor
show	mostrar	type	escribir a máquina, tipo, clase
sign	signo, firma		
silky	sedosa(o)		
silly	tonto		
since	desde	understanding	comprensivos
slaves	esclavos	upset	molesto
small	pequeño	villagers	aldeanos
smart	listo, inteligente, vivaz	wall	pared
smoke	humo	war	guerra
snow	nieve	warning	advertencia
soon	pronto, en breve, temprano	wedding	boda, casamiento

whenever	cuando sea
while	mientras
whole	completo
wide	amplio, ancho
witness	testigo
witty	vivaz
worried	preocupado(a)
wrote	escribió
youth	juventud

Glosario

Química

catalizadores. Sustancias que aumentan la velocidad de una reacción química sin ser consumidas durante ella.

cuajo. Parte del estómago de los becerros que contiene una enzima llamada renina.

embutido. Tripa rellena de carne sazonada de diversas maneras.

inhibidores. Sustancia que retarda la velocidad de una reacción (catalizador negativo).

yacimiento. Lugar donde se encuentra de manera natural una roca, un mineral o un fósil.

saponificación. Proceso utilizado para fabricar jabones.

tensión superficial. Fuerza que actúa en la superficie de un líquido y que tiende a que el área de su superficie sea mínima.

Tabla periódica

METALES LIGEROS (ELEMENTOS s)
GRUPOS → IA IIA
PERÍODOS

(SISTEMA PERIODICO)

1	METALES ALCALINOS GRUPO (1) IA		METALES ALCALINO- TÉRREOS (2) IIA							
2	3 6.940 Li Litio	4 9.013 Be Berilio								
3	11 22.991 Na Sodio	12 24.32 Mg Magnesio								
4	19 39.100 K Potasio	20 40.08 Ca Calcio	21 44.96 Sc Escandio	22 47.90 Ti Titanio	23 50.95 V Vanadio	24 52.01 Cr Cromo	25 54.94 Mn Manganeso			
5	37 85.48 Rb Rubidio	38 87.63 Sr Estroncio	39 88.92 Y Itrio	40 91.22 Zr Zirconio	41 92.91 Nb Niobio	42 95.95 Mo Molibdeno	43 (99)* Tc Tecnecio			
6	55 132.91 Cs Cesio	56 137.36 Ba Bario	57 138.92 La Lantano	72 178.50 Hf Hafnio	73 180.95 Ta Tantalio	74 183.86 W Tungsteno	75 186.22 Re Renio			
7	87 (223)* Fr Francio	88 (226)* Ra Radio	89 (227)* Ac Actinio	104 (261) Unq Unnikuadio	105 (262) Unp Unnikseptio	106 (263) Unh Unnikheio	107 (262) Une Unnikseptio			
+ Series lantánidos	58 140.13 Ce Cerio	59 140.92 Pr Praseodimio	60 144.27 Nd Neodimio	61 (145)* Pm Prometio	62 150.35 Sm Samario	63 152.0 Eu Europio				
+ + Series actinidos	90 232.05 Th Torio	91 (231)* Pa Protactinio	92 238.07 U Uranio	93 (237)* Np Neptunio	94 (242)* Pu Plutonio	95 (243)* Am Americio				

* Los pesos atómicos que aparecen entre paréntesis indican los isótopos conocidos más estables

A partir del elemento 104 se consignan nombres sistemáticos que serán provisionales hasta que la IUPAC apruebe nombres definitivos.

Nuestra tabla sigue las bases de Mendeleiev, si bien su organización se ha afinado. Aunque está todavía incompleta, las lagunas que dejó el químico ruso han sido llenadas con elementos nuevos. En algunos casos —escandio, galio y germanio— el propio Mendeleiev predijo las características que habrían de tener.

de los elementos

To PREPARADOS
SINTÉTICAMENTE

sólidos

gases

líquidos

artificiales

GASES NOBLES

0

LARGO)



ELEMENTOS DE TRANSICIÓN

MASAS ATOMICAS BASADAS EN EL ^{12}C

NO METALES (ELEMENTOS p)

IIIA IVA VA VIA VIIA

										2 4.003 He Helio
26 55.85 Fe Hierro	27 58.94 Co Cobalto	28 58.71 Ni Níquel	29 63.54 Cu Cobre	30 65.38 Zn Zinc	31 69.72 Ga Galio	32 72.60 Ge Germanio	33 74.91 As Arsénico	34 78.96 Se Selenio	35 79.916 Br Bromo	36 83.80 Kr Kriptón
44 101.1 Ru Rutenio	45 102.91 Rh Rodio	46 106.4 Pd Paladio	47 107.880 Ag Plata	48 112.41 Cd Cadmio	49 114.82 In Indio	50 118.70 Sn Estañó	51 121.76 Sb Antimonio	52 127.61 Te Telurio	53 126.91 I Yodo	54 131.30 Xe Xenón
76 190.2 Os Osmio	77 192.2 Ir Iridio	78 195.09 Pt Platino	79 197.0 Au Oro	80 200.61 Hg Mercurio	81 204.39 Tl Talio	82 207.21 Pb Plomo	83 209.00 Bi Bismuto	84 (210)* Po Polonio	85 (210)* At Astatino	86 (222)* Rn Radón
108 Uno Unniloctio	109 Une Unnilennio									
64 157.26 Gd Gadolinio	65 158.93 Tb Terbio	66 162.51 Dy Disprobio	67 164.94 Ho Holmio	68 167.27 Er Erbio	69 168.94 Tm Tulio	70 173.04 Yb Iterbio	71 174.99 Lu Lutecio	Número Atómico CLAVE Peso Atómico 29 63.54 Cu Cobre Elemento nombre Símbolo del elemento		
96 (248)* Cm Curio	97 (247)* Bk Berkelio	98 (251)* Cf Californio	99 (254)* Es Einstenio	100 (253)* Fm Fermio	101 (256)* Md Mendelevio	102 (253)* No Nobelio	103 (259)* Lw Laurencio			

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Asignaturas Académicas. Conceptos Básicos

Tercer grado. Volumen III

Se imprimió por encargo del
Ministerio de Educación de Guatemala,
año 2012

