



REPÚBLICA DE NICARAGUA



UNIÓN EUROPEA

Programa de Apoyo al Sector de Educación en Nicaragua
PROSEN



Módulo Autoformativo de

Ciencias Naturales



EDUCACIÓN SECUNDARIA A DISTANCIA EN EL CAMPO

Este Módulo es propiedad del Ministerio de Educación (MINED), de la República de Nicaragua.
Se prohíbe su venta y reproducción parcial o total



Créditos

Coordinación General, Revisión y Asesoría Técnica

Profesora María Elsa Guillén

Profesor Julio César Canelo Castillo

Profesora Rosalía Ríos Rivas

Autores:

MSc. Walter Antonio López Pavón

MSc. Amada Urbina

Revisión y Asesoría Técnica Científica

Profesor Oscar Emilio Meynard Alvarado

Profesora Aura Lila Téllez Palacios

Diagramación e Ilustración

Javier Antonio González Manzanarez

Fuente de Financiamiento

Recursos del Tesoro - PROSEN

Primera Edición 2017

© Todos los derechos son reservados al Ministerio de Educación (MINED), de la República de Nicaragua.

Este Módulo es propiedad del Ministerio de Educación (MINED), de la República de Nicaragua.

Se prohíbe su venta y reproducción total o parcial.

«La presente publicación ha sido reproducida con el apoyo de la Unión Europea a través del Programa de Apoyo al Sector Educación en Nicaragua (PROSEN). El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva del MINED y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea».



Presentación

El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, a través del Ministerio de Educación (MINED), entrega a docentes y estudiantes de Educación Secundaria a Distancia en el Campo, el Módulo Autoformativo de Ciencias Naturales de 9° Grado, el cual ha sido elaborado con el propósito de fortalecer los procesos centrados en el aprendizaje de las y los estudiantes y los valores de la cultura campesina.

El módulo es un instrumento de trabajo independiente para el estudiante, con actividades de iniciación, desarrollo y consolidación, que permitirán alcanzar los indicadores de logro en cada una de las disciplinas asignadas.

Las diversas actividades que se orientan en el módulo contribuyen a promover el autoestudio, el autocontrol, la autoevaluación y el “aprender a aprender, emprender, prosperar” en la que el estudiante aplique los conocimientos, habilidades, actitudes y valores adquiridos a través de su formación y que sea capaz de enfrentar los nuevos desafíos que se le presentan.

El módulo contiene información diversificada que propiciará en las y los educandos empoderarse y consolidar sus conocimientos, lo cual evidentemente servirá como instrumento didáctico muy valioso que le facilitará valorar, corregir y perfeccionar sus habilidades, respetando la cultura campesina de trabajar y estudiar, a fin de que se sienta miembro fundamental de su comunidad.

Este documento es propiedad social, por tanto debe cuidarse para que también le sea de provecho a otros estudiantes, razón por la que le sugerimos lo forre, evite mancharlo, ensuciarlo, romperlo o deshojarlo. Esa será su contribución desinteresada y solidaria con los próximos educandos que utilizarán este módulo.

Ministerio de Educación

Estimado/a estudiante, organice su tiempo para que pueda revisar los temas orientados por su docente, convirtiendo esto en un hábito personal, consciente y sobre todo voluntario. Es importante que planifique su tiempo y un lugar con ambiente tranquilo y limpio, para que desarrolle o personalice una técnica apropiada de estudio, con el fin de analizar, sintetizar y aplicar aquellos conceptos de la teoría, para resolver las actividades sugeridas.

La metodología implementada en el módulo se caracteriza por tener una presentación clara y resumida de cada tema, de fácil comprensión, ya que se hace uso de un vocabulario claro y sencillo, al alcance de los estudiantes, con la finalidad de reducir al mínimo las dificultades propias del contenido y que harán que el aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales le resulte más agradable e interesante, sin embargo al final de cada unidad se incluye un glosario con el significado de vocablos que creemos que usted tendrá dificultad en entender.

El módulo de auto estudio con el que usted estudiará, cuenta con información científica de los contenidos, actividades prácticas en el transcurso de las temáticas que le ayudará a consolidar los nuevos conocimientos estudiados para que usted mismo controle el logro de su aprendizaje, con esto queremos que usted tenga una visión amplia del tema estudiado.

Investigue y amplíe sus conocimientos, en libros, folletos, periódicos, entre otros, de manera que su motivación sobre el tema lo lleve a adquirir más información que la desarrollada en este módulo y así abrir discusiones plenarias con sus compañeros. Analice las situaciones problémicas y compárelas con la teoría estudiada, reconozca los pasos para desarrollar las actividades experimentales adjuntas.

Desarrolle las actividades incluidas, con las cuales consolidará sus conocimientos y dominio del tema estudiado y lo preparará mejor para las pruebas que le aplique el docente. El módulo en cada tema desarrollado presenta una serie de iconos, cuyos significados es primordial que usted los conozca y domine. A continuación se detallan:



Actividades de reflexión: son actividades que le permitirán al estudiante averiguar lo que conoce acerca del tema que se va a estudiar.



Actividades de diagnóstico: son actividades que permiten reflexionar al estudiante de lo que conoce acerca del tema que se va a analizar.



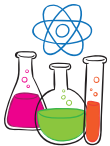
Actividades de profundización y de evaluación: son actividades propuestas que le permiten al estudiante profundizar en el tema estudiado; así como evaluar lo que aprendió.



Actividad de lectura: entendida como un proceso mental que requiere que el estudiante sea capaz de percibir y destacar los elementos más importantes en un texto y así pueda realizar interpretaciones en distintos niveles de la comprensión lectora. Además estimula la percepción, potencia el pensamiento y la imaginación.



Actividades a realizar en equipo: permite al estudiante una mejor organización de las tareas, modificar sus puntos de vista, llegar a compromiso o bien establecer acuerdos, como también fomentar el sentido de la responsabilidad personal y colectiva, el bien común, la solidaridad y la disciplina.



Actividades de reforzamiento: son actividades cuyo propósito es reforzar en los estudiantes los contenidos abordados.

Índice

PRIMERA UNIDAD: LA REPRODUCCIÓN CELULAR Y LOS SERES PLURICELULARES (METAFISTAS)

1. La reproducción celular y las angiospermas	3	2. Las aves	40
1.1 ¿Qué es la Gametogénesis?	3	2.1 Las plumas	40
1.2 Ovogénesis	4	2.2 El pico	42
1.3 Espermatogénesis	5	2.3 Las patas	43
2. Las plantas angiospermas que existen en mi comunidad	8	2.4 Reproducción de las aves	44
2.1 ¿Cómo se clasifican las angiospermas?	9	2.4.1 El apareamiento en las aves	45
2.2 Plantas monocotiledóneas	10	2.4.2 El aparato reproductor de las aves	45
2.3 Plantas dicotiledóneas	11	2.4.3 Aparato reproductor femenino	46
3. Transporte vascular del agua a través del cuerpo de la planta	14	2.5 El guardabarranco	47
4. Partes de la planta	14	2.6 La gallina	47
4.1 La raíz	14	2.7 Importancia de las aves	48
4.2 El tallo	15	2.8 Importancia económica de las aves	49
4.3 La hoja	16	2.9 Importancia cultural de las aves	49
- Analicemos y realicemos las siguientes actividades	17	3. Los mamíferos	50
5. Forma de reproducción	18	3.1 Órdenes de los Euterios	51
5.1 Estructura de la flor	18	3.2 Características de los mamíferos	53
5.2 ¿Qué es una inflorescencia?	20	3.3 Importancia de los mamíferos placentarios	55
6. Agentes polinizadores	21	3.4 Medidas preventivas para la crianza de mamíferos placentarios	56
7. ¿Cómo germina el grano de polen?	22	3.5 Mejoramiento del ganado por inseminación artificial en Nicaragua	58
7.1 Fecundación del óvulo	24	4. Medidas higiénicas para prevenir enfermedades producidas por aves y mamíferos	61
8. El fruto y la semilla	25	5. Estudiemos el ambiente en que vivimos	62
8.1 ¿Cuáles son las partes del fruto?	26	5.1 Los contaminantes	64
8.2 Tipos de frutos	27	5.2 Uso de abono orgánico y su importancia	65
8.3 Frutos simples	28	5.3 Manejo adecuado de desechos sólidos	67
8.4 La semilla	28	5.4 Reciclaje y manejo de basura	70
8.5 Dispersión e importancia biológica del fruto y la semilla	29	5.5 Medidas preventivas	71
9. El uso de la tecnología en los cultivos y su importancia	31	6. Contaminación sónica y visual	72
- Analicemos y realicemos las siguientes actividades	32	6.1 Medidas preventivas ante la contaminación sónica y visual	74
SEGUNDA UNIDAD: EL MEDIO AMBIENTE, LOS RECURSOS NATURALES, AVES Y MAMÍFEROS	33	7. Contaminación de los recursos hídricos	75
1. Introducción	36	7.1 Medidas higiénicas y preventivas ante la contaminación de recursos hídricos y aguas residuales	77
1.1 Estudiemos aves y mamíferos	37	8. Desechos de fábricas, gases industriales y vehiculares	79
1.2 Clasificación y características de las aves	38	9. Importancia de reforestación de bosques	83
		9.1 Responsabilidad de las instituciones para mejorar el ambiente en el que vives	85
		10. Desarrollo sostenible	86
		10.1 Dimensiones del desarrollo sostenible	88
		10.2 Objetivos principales del desarrollo sostenible	89

Índice

11. Construcción de una nueva sociedad	91	12. Estructura y funciones del sistema nervioso periférico	128
12. Alternativa de conservación de la flora y fauna	92	13. Estructura y funciones del sistema nervioso autónomo	130
TERCERA UNIDAD: LA ANATOMÍA HUMANA Y EL DESARROLLO SEXUAL	95	14. El sistema nervioso parasimpático	131
Introducción	99	15. El sistema simpático	131
1. Estudiemos los sentidos, sus características, función y estructura	99	16. Enfermedades más comunes del sistema nervioso	132
1.2 Características de los sentidos	100	17. Medidas de higiene para cuidar el sistema nervioso	134
2. Estructura y función del órgano de la audición (el oído)	100	18. Importancia del sistema nervioso	137
2.1 Funcionamiento	102	19. Sistema reproductor	137
3. Estructura y función del órgano de la visión (el ojo)	102	19.1 Aparato reproductor masculino, sus órganos y función	137
4. Estructura y función del órgano del tacto (piel)	103	19.2 Aparato reproductor femenino, sus órganos y función	140
5. Estructura y función del órgano del gusto (lengua)	105	20. Medidas de higiene y prevención	142
5.1 Tipos de papilas gustativas y sus funciones	105	21. Ciclo menstrual y ovulación	144
6. Estructura y función del órgano del olfato (la nariz)	106	21.1 Etapas o fases de la menstruación	146
7. Enfermedades más comunes de los órganos de los sentidos	109	22. Fecundación. Desarrollo del embrión y parto	149
8. Medidas de higiene de los sentidos del cuerpo	111	22.1 La fecundación y sus fases	147
8.1 Higiene de la vista	111	22.2 Desarrollo del embrión y parto	150
8.2 Higiene de la piel	112	23. Embarazo en adolescentes	153
8.3 Higiene del oído	112	24. Maternidad y paternidad responsable	155
8.4 Higiene del gusto	113	25. Seguridad alimentaria nutricional y sus componentes	159
8.5 Higiene del olfato	113	26. Las infecciones de transmisión sexual	159
9. Importancia de la donación de sangre en Nicaragua	114	26.1 Chancroide o chancro blando	160
9.1 Importancia biológica de la sangre	115	26.2 El condiloma acuminado (verrugas genitales)	162
10. Sistema nervioso	117	26.3 Pediculosis o ladilla	163
10.1 Estructura del sistema nervioso	119	27. Causas y consecuencias de las ITS	163
10.2 Estructura y clasificación del sistema nervioso	120	27.1 Causas de las ITS	164
10.3 Funciones del sistema nervioso	121	27.2 Consecuencias	165
10.4 La neurona y su función	123	27.3 Formas y factores de transmisión de las ITS	165
11. Estructura y función del sistema nervioso central	124	27.4 Formas de transmisión de las ITS	166
11.1 Nuestro cerebro	125	27.5 Factores de transmisión de las ITS	167
11.2 Cerebelo	126	28. VIH-sida	169
11.3 Tronco cerebral	126	28.1 Estructura del VIH-sida	170
11.4 La médula espinal y sus funciones	126	28.2 Síntomas, causas y consecuencias del VIH-sida	172
11.5 La médula espinal y el acto reflejo condicionado	127	28.3 Formas de transmisión y de prevención	175
		28.4 Factores sociales que contribuyen al incremento del VIH-sida	175

Índice

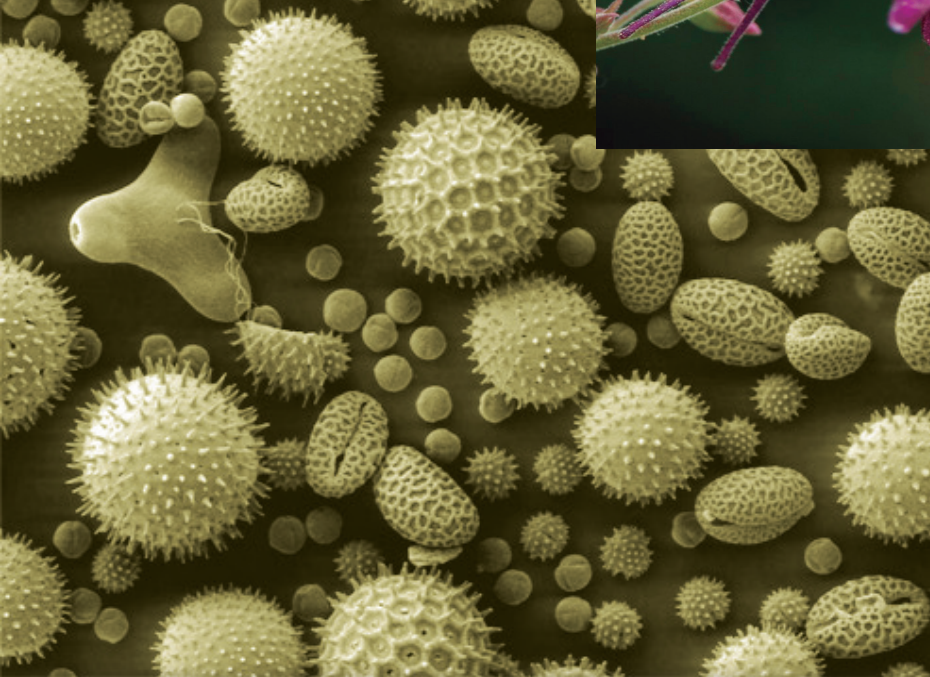
CUARTA UNIDAD: EL ENLACE Y LA IMPORTANCIA DEL LENGUAJE QUÍMICO

1. Enlace químico	179
1.1 Introducción	180
1.2 La sustancia	181
2. Enlace químico	182
2.1 ¿Qué es un electrón de valencia?	183
2.2 Características de los átomos cuando forman enlaces químicos	183
2.3 Estructura del átomo	184
2.4 Electronegatividad	185
2.5 Tipos de enlaces	188
2.5.1 Enlace iónico	189
2.5.2 Formación de iones	190
2.5.3 Iones positivos	190
2.5.4 Iones negativos	191
2.6 Estructura de Lewis y Regla del Octeto	193
2.7 Enlaces covalentes	195
2.8 Los elementos diatómicos	196
2.9 Qué importantes son los enlaces químicos en:	198
3. Nomenclatura de compuestos inorgánicos	201
3.1 Reglas para determinar el número de oxidación	204
3.2 Elemento químico y su representación	205
3.3 Fórmula química	206
3.4 Nomenclatura de compuestos inorgánicos	207
3.4.1 Compuestos binarios	208
3.4.2 Compuestos ternarios (formados por tres elementos)	214
3.5 La nomenclatura química tiene importancia en:	220

QUINTA UNIDAD: LA ENERGÍA ES LA FUENTE QUE NOS MUEVE

1. Introducción	225
1.1 Los movimientos rectilíneos	228
2. Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado	228
2.1 Características del MRU y MRV	233
2.2 Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV)	234
2.3 La aceleración (a)	235
2.4 Cálculo de la aceleración	236
2.5 Velocidad media	238
2.6 Ecuaciones del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV)	240
2.7 Descripción y gráfico del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado	241

2.8 Movimiento Rectilíneo Uniformemente Retardado (MRUR)	245
2.9 La aceleración de la gravedad (g)	248
2.10 La caída libre de los cuerpos	249
2.11 Analicemos el movimiento de caída libre (MCL)	250
2.12 Características del movimiento de caída libre (MCL)	251
2.13 Ecuaciones del movimiento de caída libre (MCL)	251
3. Dinámica	253
3.1 Introducción	253
3.2 Las fuerzas en nuestro entorno	254
3.3 Los efectos de una fuerza	254
3.4 Clases de fuerzas	255
3.5 Medida de la fuerza	256
3.6 La fuerza como vector	257
3.7 Representación gráfica de una fuerza	257
3.8 Impesantez e ingravidez	258
3.9 Inercialidad y masa inercial	259
3.10 Leyes de Newton	260
3.11 Ley de tránsito 431	266
4. La energía eléctrica	269
4.1 Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica	272
4.2 Medición de la intensidad de la corriente eléctrica o amperaje	273
4.3 Unidad de medición de la magnitud: intensidad de la corriente eléctrica	275
4.4 El amperímetro	276
4.5 La tensión eléctrica. El voltímetro	279
4.6 Medición de la tensión eléctrica o voltaje	280
4.7 La resistencia eléctrica (R)	283
4.8 Características de un material que definen su resistencia eléctrica	285
4.9 El cuerpo humano conduce la corriente eléctrica	287
4.10 Fusibles y cortocircuitos	288
4.11 La potencia eléctrica	289
4.12 Los transformadores de corriente eléctrica. Aplicaciones	292
4.13 El consumo de la energía en nuestro hogar	293
4.14 Medidas para su ahorro	293
4.15 Precauciones al utilizar la energía eléctrica	295




La Reproducción Celular y los Seres Pluricelulares (Metafitas).

I UNIDAD




Desempeño de aprendizaje:

- 
1. Aplica la división meiótica para explicar los procesos de la gametogénesis.
 2. Deduce características e importancia de las plantas angiosperma y el uso de la tecnología para el mejoramiento genético en beneficio del desarrollo económico del país.



Indicadores de Logros

- 
1. Investiga sobre la importancia del proceso de gametogénesis.
 2. Explica el proceso de ovogénesis y espermatogénesis; así como sus diferentes fases utilizando gráficos sencillos.
 3. Establece semejanzas y diferencias entre la ovogénesis y espermatogénesis.
 4. Explica la importancia de la flor, sus partes, polinización; como órgano reproductor de las plantas angiospermas.
 5. Reconoce la importancia biológica y económica del fruto y semilla de las plantas angiospermas y los beneficios en el desarrollo del país.
 6. Determina la importancia del uso de la tecnología en el mejoramiento genético de plantas, flores, frutos y semillas que contribuyen al desarrollo económico del país.

Contenidos

- Gametogénesis.
 - Ovogénesis y espermatogénesis.
 - Semejanzas y diferencias entre espermatogénesis y ovogénesis.
 - Importancia de la espermatogénesis y ovogénesis.
- Plantas Angiospermas.
 - Fruto y Semilla.
 - Estructura.
 - Dispersión e importancia biológica.
 - Importancia de la tecnología para el mejoramiento de flores frutos y semillas de una planta.
 - Plantas Angiospermas que se cultivan en su comunidad.
 - Uso de la tecnología en nuestros cultivos y su importancia económica.

1. La reproducción celular y las angiospermas

Durante el análisis de esta unidad estudiaremos el proceso de Gametogénesis, su concepto, los dos importantes procesos que ocurren en esta, conoceremos las células que participan en espermatogénesis y en ovogénesis, así como la semejanza y diferencia entre estas, reconoceremos lo importante que es la gametogénesis en la reproducción de los seres vivos.

Además estudiaremos las plantas angiospermas teniendo en cuenta su fruto, la semilla, su importancia, algunas plantas que se cultivan en su comunidad y el uso de la tecnología en nuestros cultivos.

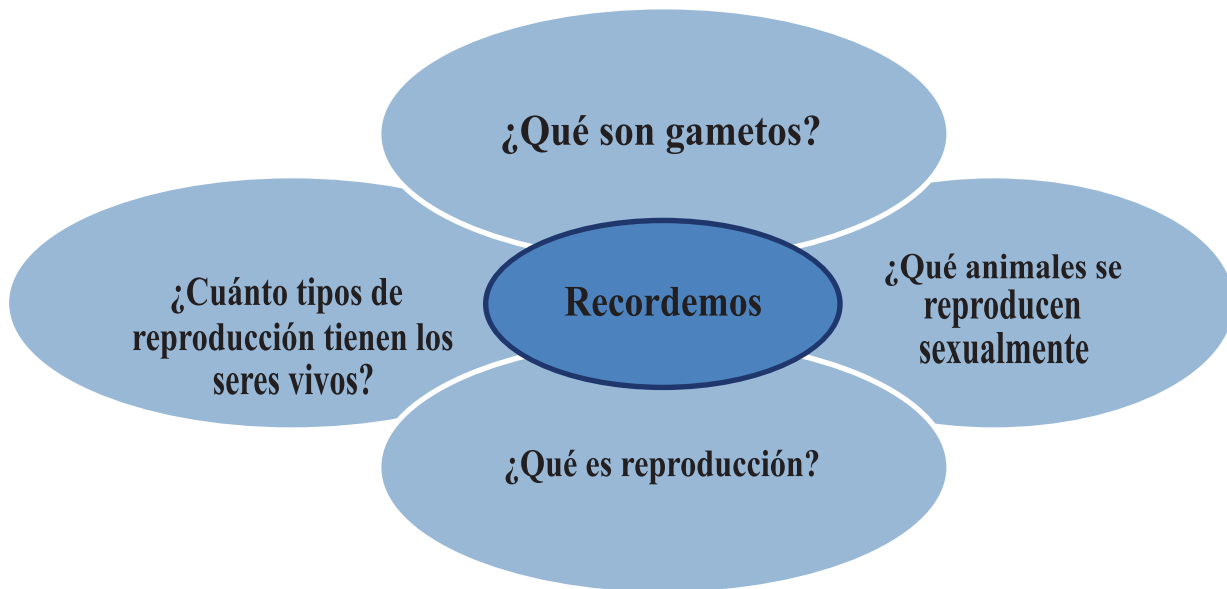
1.1 ¿Qué es la Gametogénesis?



Actividad para diagnóstico



En grupo contestaremos las siguientes preguntas consolidando la información de cada uno de sus compañeros:



Leamos: La gametogénesis es el proceso en que se forman las células sexuales o gametos femeninos y masculinos, en la gametogénesis ocurren dos eventos importantes que son la ovogénesis y la espermatogénesis. Los gametos son células haploides especializadas para la reproducción, los gametos masculinos son los espermatozoides y los gametos femeninos son los óvulos.

1.2 Ovogénesis

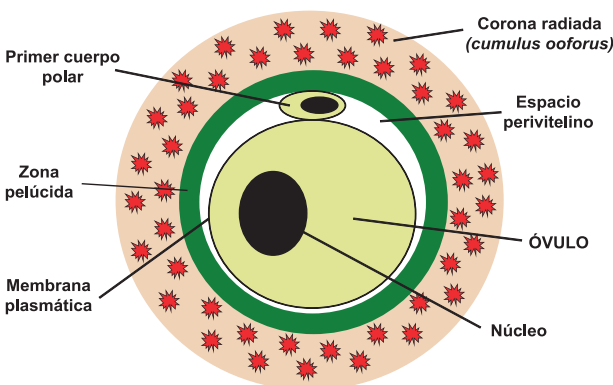
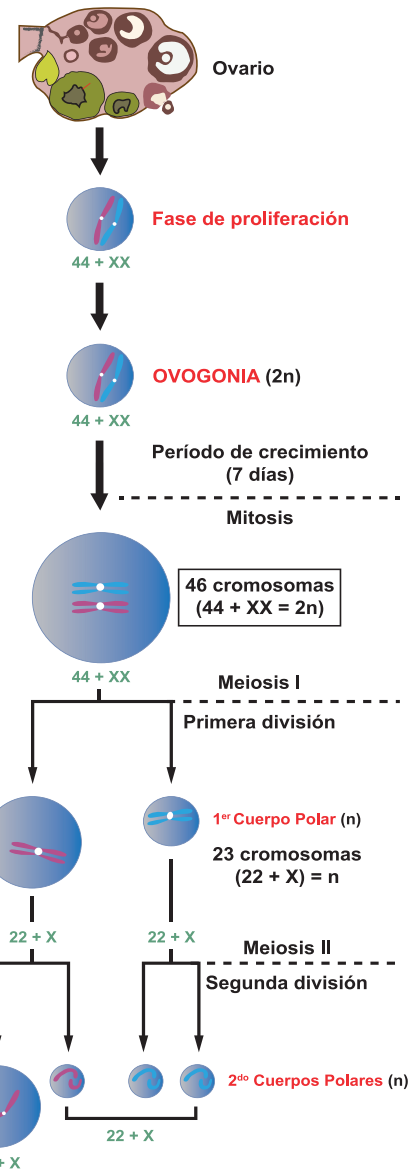
La ovogénesis es el proceso de formación de óvulos y la espermatogénesis proceso de formación de espermatozoides. **La ovogénesis ocurre en los ovarios y comprende tres periodos:**

Período de proliferación, se forman oogonias las cuales tienen un período de crecimiento que duran siete días, se localizan en los folículos de los ovarios, crecen y tienen modificaciones convirtiéndose en ovocitos u oocito.

Período de crecimiento, el ovocito primario o de primer orden sufre un desorden, este es de mayor tamaño y forma también a un corpúsculo polar de menor tamaño, es decir en este proceso ocurre una distribución no equitativa del material citoplasmático.

Período de maduración, sucede cuando el ovocito de segundo orden sufre la segunda división, resultando dos células una que contiene mayor parte de citoplasma original, el óvulo y la otra más pequeña llamada corpúsculo polar, el corpúsculo polar que resultó de la primera división meiótica sufre una segunda división originando dos cuerpos polares. Los tres corpúsculos polares, producto de la segunda división meiótica se separan y son atraídos por las paredes del ovario.

En los seres humanos cuando las niñas están en su etapa fetal empiezan a formar ovogonias, este proceso se detiene cuando la niña alcanza entre *10 y 11 años* de edad (la pubertad), donde por efectos hormonales se inicia la primera menstruación y se desprende el primer ovocito maduro.



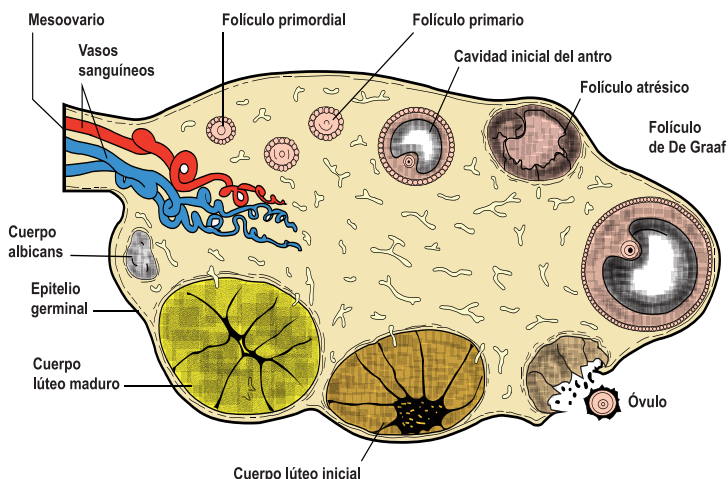
El óvulo tiene forma esférica, posee membrana, citoplasma y núcleo, en el citoplasma se encuentra el vitelo, constituido por sustancias nutritivas, como vitelina, colesterina, lucina, etc. Estas sustancias son útiles para el embrión.

Cuando los óvulos crecen se rodean de diferentes capas: una envoltura primaria o membrana vitelina (membrana plasmática de la célula), la cual está rodeada por una

membrana secundaria (zona pelúcida y corona radiada), constituida por células foliculares, constituyendo lo que se conoce como folículo de Graf.

El folículo se llena de líquido y crece, hasta formar una vesícula grande que sobresale de la pared del ovario.

En su interior existe un solo óvulo grande. Cuando revienta el folículo el óvulo ya maduro y rodeado de células foliculares se dirige a las Trompas de Falopio, donde puede ser fecundado. La liberación del óvulo por el ovario se conoce como ovulación (menstruación).



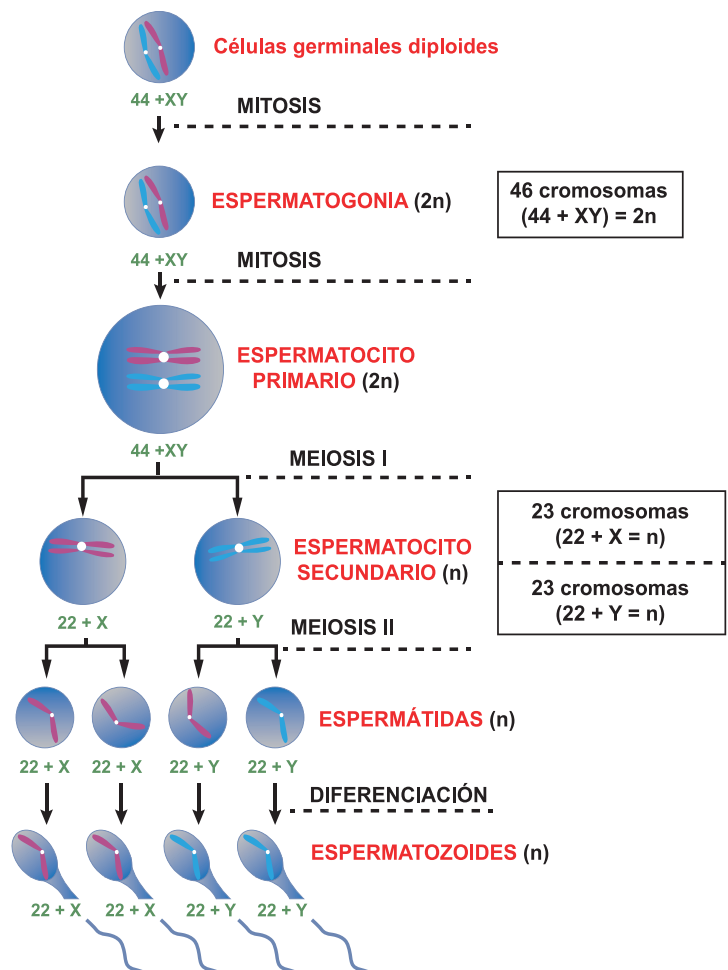
1.3 Espermatogénesis

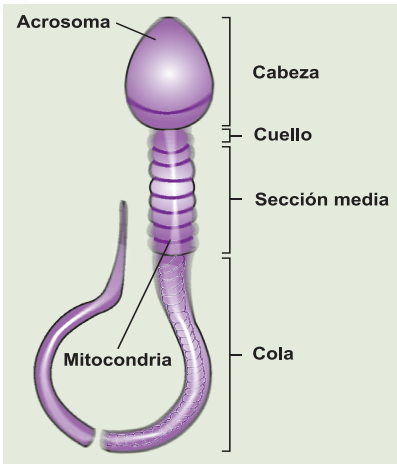


Leamos: La espermatogénesis es el proceso en el cual se da la formación de los gametos masculinos, llamados espermatozoides, tiene una duración de 64 a 75 días, al igual que la ovogénesis se produce en tres períodos:

Periodo de proliferación, cuando el varón llega a la madurez sexual, las células germinales ($2n$), se multiplican activamente a través de mitosis y forman las espermatogonias ($2n$). Periodo de crecimiento, las espermatogonias aumentan de tamaño y se convierten en células más grandes, y dan origen a los espermatocitos de primer orden (diploides), los que por meiosis I, originan a los espermatocitos de segundo orden.

Periodo de maduración, los espermatocitos de segundo orden sufren la segunda división meiótica para convertirse en espermátidas (haploides) y luego se convierten en espermatozoides.





Cada espermatozoide posee una cabeza, conteniendo el núcleo, que es un paquete denso de cromosoma. En la parte intermedia o cuello del espermatozoide se encuentran las mitocondrias, las cuales se encargan de producir la energía necesaria para que este llegue al óvulo y lo fecunde.

Su cola o flagelo es similar a un látigo, tiene como objetivo impulsar al espermatozoide hacia el óvulo.

Diferencia entre espermatogénesis y ovogénesis	
<p>Espermatogénesis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realiza en los testículos. • Ocurre a partir de la espermatogonias. • Cada espermatogonias da origen a 4 espermatozoides. • En la meiosis I el material se distribuye equitativamente. • Durante toda la vida del hombre se producen espermatozoides continuamente. 	<p>Ovogénesis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realiza en los ovarios. • Ocurre a partir de las ovogonias. • Cada ovogonia da origen a un óvulo y tres corpúsculos polares. • En la meiosis I no hay división del material equitativamente quedando casi todo el citoplasma en una célula hija. • La mujer nace con un número determinado de óvulos aproximadamente 400 000.

Semejanzas entre espermatogénesis y ovogénesis
<p>Ambos procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Constituyen subprocesos de la gametogénesis. • Hay producción de células sexuales o gametos. • Intervienen tanto divisiones mitóticas como meióticas. • Pertenecen a modalidades de reproducción sexual en animales. • Se forman dentro de órganos reproductores o gónadas. • Inician sus fases a partir de células germinales producidas por mitosis.

Recuerda que:

La gametogénesis se realiza en dos procesos, la ovogénesis (se realiza en los ovarios) y la espermatogénesis (se realiza en los testículos), ambos ocurren a nivel celular y constituyen la base de la reproducción sexual y fecundación de los organismos, por tanto es de vital importancia para los seres vivos.

Analícemos y realicemos las siguientes actividades



Reflexionemos lo aprendido.

- 1) Comenta que aprendiste de gametogénesis.
- 2) Describe cada una de las fases de la gametogénesis (espermatogénesis y ovogénesis).



Analiza lo aprendido

- 1) Explica la importancia del proceso de gametogénesis.
- 2) Realiza un cuadro comparativo sobre la espermatogénesis y ovogénesis.

Practica lo aprendido

Completa el siguiente cuadro con la información solicitada.

Estructura y funciones de las células reproductoras	
Óvulo	Espermatozoide
Estructura	Función

Dibuja las etapas del proceso de ovogénesis y espermatogénesis.

2. Las plantas angiospermas que existen en mi comunidad



Actividad para diagnóstico

A) Haz un recorrido en tu comunidad y elabora una lista de plantas con flores que existen en tu comunidad. Anota a la par su importancia.

Nombre común de la planta	Importancia / utilidad

B) A través de una lluvia de ideas comenta con tus compañeros y docente las siguientes interrogantes.

¿Qué plantas con flores conoces en tu comunidad?

¿Cuál es la importancia de las flores en las plantas?

¿Qué importancia tienen las flores para los seres humanos?

¿Cómo se reproducen las plantas con flores?

¿Has observado de dónde brota el fruto de las plantas con flores?

Las angiospermas o plantas con flores son plantas vasculares que se caracterizan por tener polen, semilla, flores y frutos. Este grupo se originó hace *127 millones* de años a partir de las gimnospermas y, desde entonces, han sido muy exitosas. Este éxito se debe a varias razones entre las cuales se destacan:

- Sus tejidos vasculares son más eficientes para el transporte de sustancias que los de las gimnospermas.
- Tienen formas más variadas como hierbas, enredaderas, arbustos y árboles y han colonizado todos los hábitats conocidos.
- Crecen más rápidamente que las gimnospermas, quienes en su mayoría son grandes árboles leñosos de crecimiento lento.
- Al colonizar nuevos ambientes, las plantas con flores lo hacen en poco tiempo, por lo que están mejor adaptadas para competir entre ellas mismas y con otros grupos de plantas.



- **La aparición de la flor:** las flores son estructuras reproductoras que evolucionaron, lo cual les permitió atraer animales polinizadores o liberar el polen al viento o al agua para que llegue a otra flor de una planta de la misma especie y logre fecundar los óvulos. Cuando las flores atraen a los animales ofreciendo algún tipo de “recompensa”, ya sea el néctar o el polen, los granos de polen se adhieren al animal y son transportados por él hasta otras flores, lo cual facilita el proceso de polinización. En algunas ocasiones se pueden encontrar casos de coevolución entre plantas y animales, principalmente insectos. **La coevolución es la adaptación conjunta entre dos especies debido a una estrecha relación ecológica durante largos periodos de tiempo.** En otras palabras, es un fenómeno de adaptación evolutiva recíproca productiva entre dos o varias especies de seres vivos como resultado de su influencia mutua por relaciones como la simbiosis, el parasitismo, la competencia, la polinización, el mimetismo o las interacciones entre presa y depredador.



Para el caso de la polinización, el intercambio de alimento por transporte de polen resultó ser una estrategia tan efectiva, que las flores evolucionaron para atraer aún más a los animales mediante olores y colores. Al atraer a un polinizador específico, hay más posibilidades de que ese animal, posteriormente, visite flores de la misma especie y ayude a polinizarla. Algunos ejemplos de este fenómeno evolutivo son los picaflores o colibríes que tienen picos con formas delgada y larga para tomar el néctar de flores tubulares, o flores que poseen la apariencia de un insecto particular para atraer a su polinizador.

- **Los frutos** también evolucionaron para ser comidos por los animales, y de esta manera asegurar que sus semillas sean dispersadas a grandes distancias, otras estrategias que se desarrollaron para la dispersión son las semillas que se adhieren al pelaje de los animales, o semillas con las estructuras que las ayudan a flotar y transportarse por el viento, como la del diente de león.

Las angiospermas son un grupo monofilético ya que provienen de un ancestro común. Estas plantas han dominado la Tierra por más de *100 millones* de años y es un grupo extremadamente diverso ya que cuenta con más de *230 000 especies* conocidas hasta el momento. Las angiospermas pueden ser de varios tamaños que van desde la diminuta lenteja de agua, hasta el inmenso árbol de eucalipto que puede alcanzar una altura de *100 metros*, las angiospermas dominan el reino vegetal.

2.1 ¿Cómo se clasifican las angiospermas?

Se clasifican en dos grandes grupos llamados clases: monocotiledóneas y dicotiledóneas.

2.2 Plantas monocotiledóneas



Actividad para diagnóstico



Haz un recorrido en tu comunidad y elabora una lista de plantas monocotiledóneas que existen o se cultivan en tu comunidad. Anota a la par su importancia.



Nombre de plantas monocotiledóneas que existen en mi comunidad	Importancia / utilidad



Leamos. Las plantas monocotiledóneas están distribuidas por todo el mundo y algunas de ellas se han convertido en los miembros dominantes de muchos biomas. Por ejemplo los pastos son miembros dominantes de las praderas, las sabanas, las estepas herbáceas.

Características

- Sus semillas presentan un cotiledón.
- Sus hojas presentan nervaduras paralelas.
- Presentan aproximadamente tres pétalos en sus flores.
- El polen presenta un poro.
- Su raíz es fasciculada.
- Son plantas menos abundantes que las dicotiledóneas, aproximadamente existen unas *50 000 especies*.
- Se caracterizan por ser herbáceas.
- Generalmente tienen raíz fibrosa.
- Poseen haces dispuestos esparcidos.

Algunas plantas monocotiledóneas son:



Jocote



Arroz



Maíz



Caña de azúcar

2.3 Plantas dicotiledóneas



Actividad para diagnóstico

Haz un recorrido en tu comunidad y elabora una lista de plantas dicotiledóneas que existen o se cultivan en tu comunidad. Anota a la par su importancia.

Nombre de plantas dicotiledóneas que existen en mi comunidad	Importancia / utilidad

Otro de los dos grandes grupos en que se dividen las plantas con flores son las dicotiledóneas, que se diferencian de la otra clase de plantas con flor más evolucionadas (Monocotiledóneas), por una serie de características florales y vegetativas.

Características

- Presentan semillas con dos cotiledones.
- Hojas con nervaduras ramificadas.
- Sus flores normalmente presentan de 4 a 5 pétalos.
- La raíz principal presenta ramificaciones.
- El polen presenta tres poros.
- Son las plantas más abundantes con unas 200 000 especies.
- Comprende una gran variedad de plantas herbáceas y leñosas.
- El xilema y floema forman capas concéntricas.
- Poseen importancia alimenticia, maderable, medicinal, industrial, textil y ornamental.
- Poseen haces vasculares dispuestos radialmente.

Algunas plantas dicotiledóneas son:



Café



Maní



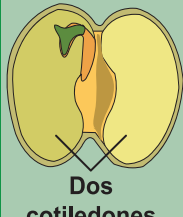

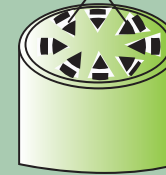
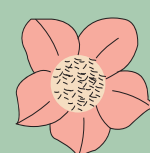



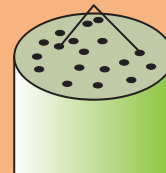
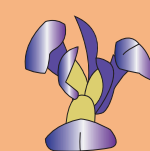

Aguacate



Frijol

Recuerda que:

Las angiospermas son el grupo de plantas más diversas y abundantes, se identifican fácilmente por la presencia de la flor, se dividen en dos grandes grupos: las monocotiledóneas y dicotiledóneas, las especies de estos grupos pueden distinguirse por el tipo de raíz: pivotante, fibrosa y adventicia. El tamaño de la hoja, la presencia o ausencia del peciolo, las nervaduras, el número de las partes florales y el número de cotiledones.

Angiospermas					
	Embriones	Hojas	Tallos	Piezas florales	Granos de Polen
Dicotiledónea	 Dos cotiledones	 Nervadura ramificada	 Haces vasculares dispuestos radialmente	 Normalmente cuatro o cinco (o múltiples)	 Tres poros
Monocotiledónea	 Un cotiledón	 Nervadura paralela	 Haces vasculares esparcidos	 Normalmente tres o múltiples de tres	 Un poro

Diferencias entre monocotiledóneas y dicotiledóneas

Analícemos y realicemos las siguientes actividades



Reflexionemos lo aprendido

¿Por qué se caracterizan las plantas angiospermas o plantas con flores?

¿A partir de quié evolucionaron las plantas angiospermas?

Enumere cuatro razones por la cual las plantas angiospermas han tenido éxito en su evolución.

Completa el cuadro propuesto sobre las características de las plantas angiospermas.

Características de las plantas angiospermas	
Plantas monocotiledóneas (ejemplos)	Plantas dicotiledóneas (ejemplos)

3 Transporte vascular del agua a través del cuerpo de la planta



Actividad para diagnóstico

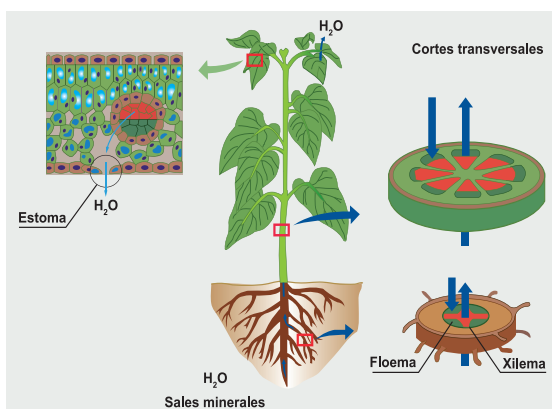
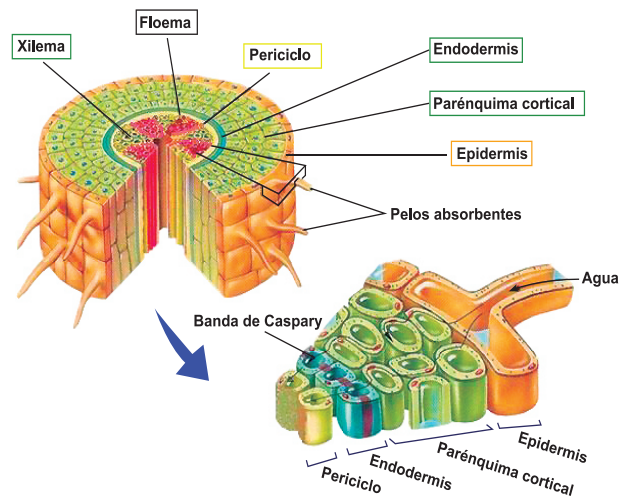
¿Cuál es la importancia del agua para las plantas?

¿Qué órgano de la planta le ayuda a absorber el agua del suelo?

¿Cómo explicarías la circulación del agua en toda la planta?



Leamos. Sabías que en los tallos de las plantas como el ayote, pipián y sandía, presentan pequeñas aberturas en sus tallos de los cuales sobre salen gotitas blancas (Látex). Esas aberturas son los tejidos vasculares a través de los cuales circula el agua y las sales minerales en las plantas.



El agua es muy importante para la vida de las plantas, la cual es captada a través de los pelos radicales presentes en la epidermis, desde donde pasa a los tejidos de la raíz, circulando mediante las paredes celulares en los espacios extracelulares, llegando a la endodermis donde se encuentran un conjunto de células que contienen las bandas de Caspary que se encargan de controlar el paso del agua, alcanzando hasta el xilema.

El xilema es un tejido adaptado para el transporte ascendente del agua (hacia arriba), función que es garantizada por sus elementos conductores, las células llamadas traqueidas dispuestas de manera longitudinal, carecen de citoplasma vivo en su madurez; por lo que el agua circula como en una tubería distribuyéndose por ramas y hojas hasta las últimas terminaciones del xilema, inmersas en el tejido foliar (tejido de las hojas).

La conducción del agua y sales minerales (savia bruta), que circula desde la raíz hasta las hojas, es asegurada por el xilema, el cual puede ser un tejido primario o secundario según sea el tipo de planta u órgano en donde se encuentra.

Recuerda que:

Los tejidos vasculares responsables de la circulación de sales minerales del agua en las plantas son el xilema y el floema.

Estos penetran a las plantas a través de sus pelos radicales. Existen varias rutas que puede seguir el agua para llegar al xilema que es el tejido especializado en conducir de forma ascendente el agua y las sales minerales hasta las hojas.

4. Partes de la planta



Observa una planta de tu comunidad dibújala en tu cuaderno e indica en ella sus partes y anota a la par su importancia.

4.1 La raíz



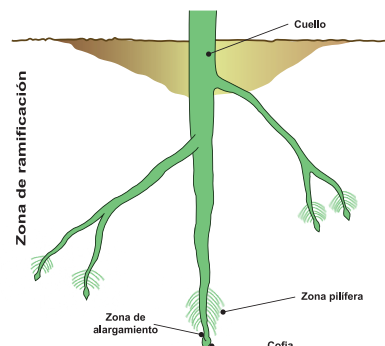
Actividad para diagnóstico

- ¿Qué es la raíz?
- ¿Cuál es su función?
- ¿Qué tipos de raíces conoces en tu comunidad?
- Enumera raíces que en tu comunidad son utilizadas en la dieta alimenticia.



Leamos. La raíz es el órgano subterráneo de la planta, especializado para realizar la función de fijación al suelo, absorción del agua y minerales y almacenar sustancias. Estas sustancias son captadas por los pelos radicales presentes en la epidermis de la raíz.

Las raíces de las dicotiledóneas son conocidas como raíces **pivotantes**, lo que significa que crecen en sentido vertical. El mango, café, madroño, aguacate y otras dicotiledóneas más



Raíz pivotante



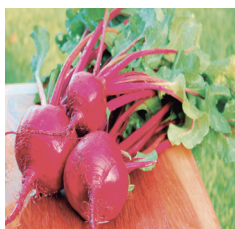
Raíz fasciculada

presentan este tipo de sistema radical que pueden absorber agua y nutrientes a mayor profundidad del suelo.

Las raíces de las monocotiledóneas pueden ser **fasciculadas o fibrosas**, constituidas por numerosas raíces que se originan en la parte basal del cuello, generalmente tienen el mismo grosor y tamaño; **fibrosa adventicias** son las raíces que se pueden originar en cualquier parte del tallo. El maíz, arroz y el trigo presentan este tipo de raíz, las cuales absorben el agua y nutrientes que se encuentran a menor profundidad del suelo.

Las raíces tienen varias funciones:

anclaje de la planta, absorción de agua y sales minerales disueltas en el suelo y sostener relaciones asociantes con los microorganismos (microbios y bacterias), que le rodean. Las raíces tienen una gran variedad en formas y tamaños, cada una con sus propias características.



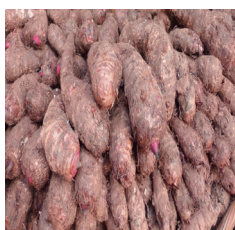
Remolacha



Zanahoria



Yuca



Quequisque



Jengibre



Malanga

Las raíces de plantas y árboles son de suma importancia para el hombre. Pueden ser utilizadas en tratamientos medicinales como el jengibre, otras sirven de alimentos como la yuca, la zanahoria y otros muchos; además la producción de raíces es utilizada para productos farmacéuticos, aditivos alimentarios y cosméticos.

Las raíces de muchas especies protegen el medio ambiente debido a que sostienen al suelo o la arena donde crecen, evitando de ese modo que el agua o el viento lo erosionen.

4.2 El tallo



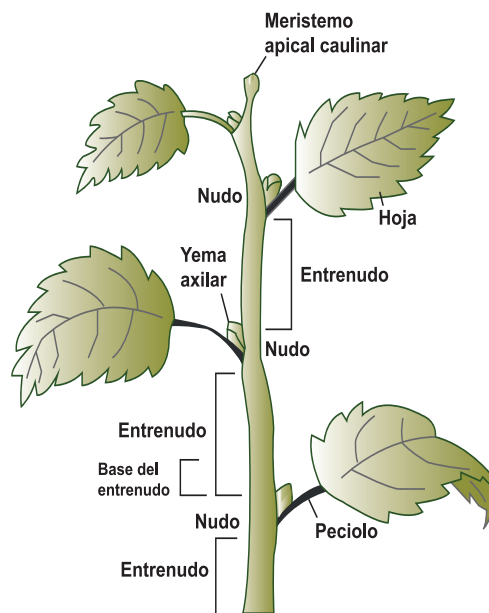
Actividad para diagnóstico

- ¿Qué es el tallo?
- ¿Cuál es la función del tallo?
- ¿Qué tipo de tallos conoces?
- ¿Cuáles de ellos existen en tu comunidad?

El tallo, es el órgano que comunica a las raíces con las hojas, sostiene las hojas, flores y frutos, su principal función es la de garantizar la conducción de sustancias. El tallo crece en longitud y grosor gracias a sus tejidos meristemáticos quienes aseguran el crecimiento de la planta y están ubicados en la parte interna del tallo, así como en las yemas o brotes presentes en las partes terminales del tallo.

EL tallo está formado por:

- **Nudo**, lugar donde se originan las ramificaciones laterales.
- **Yemas axilares**, se encuentran en las bases de las hojas.
- **Entrenudos**, son porciones de tallos que existen entre un nudo y otro.



4.3 La hoja



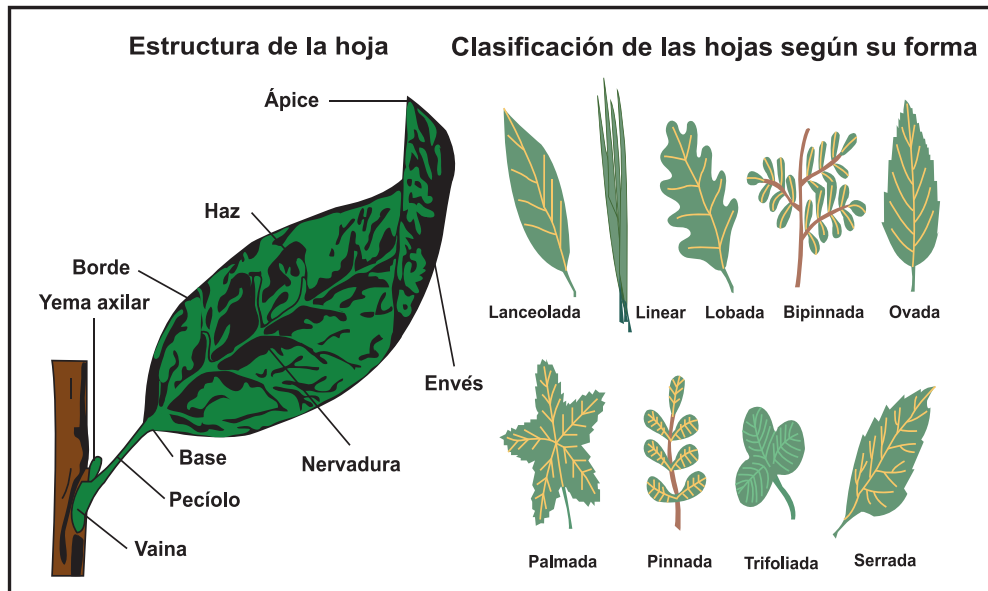
Actividad para diagnóstico

- ¿Qué son las hojas?
- ¿Qué importancia tienen?
- ¿Qué tipos de hojas conoces en su comunidad?
- Observa una hoja y dibújala en su cuaderno
- Enumere hojas que en tu hogar y comunidad son utilizadas en la dieta alimenticia.
- Enumere hojas que en tu comunidad son utilizadas para prevenir enfermedades o reducir algún dolor.



Leamos. La hoja, es un órgano generalmente aplanado situado sobre el tallo mediante el pecíolo, su función principal es realizar la síntesis de compuestos orgánicos y liberación de oxígeno mediante la fotosíntesis, de interés para todos los seres vivos.

Gracias a su forma aplanada y delgada las hojas pueden absorber los rayos solares y efectuar intercambio gaseoso con el medio, controlando de esta forma la pérdida de agua.



Recuerda que:

Las angiospermas son el grupo de plantas más diversas y abundantes, se identifican fácilmente por la presencia de la flor, se dividen en dos grandes grupos: las monocotiledóneas y dicotiledóneas, las especies de estos grupos pueden distinguirse por el tipo de raíz: pivotante, fibrosa y adventicia.

El tamaño de la hoja, la presencia o ausencia del pecíolo, las nervaduras, el número de las partes florales y el número de cotiledones.

Analícemos y realicemos las siguientes actividades



Reflexionemos lo aprendido

- Realiza comparaciones entre los grupos de plantas estudiadas.
- Retoma el nombre de las plantas mencionadas en esta unidad, búscalas en tu comunidad y explica ¿Qué características tienen en el tallo, hojas y flores de esas plantas? ¿Qué uso tienen estas plantas en tu comunidad?
- Indaga sobre el estado actual de estas plantas en tu comunidad.
- Organiza con tus compañeros en tu comunidad, una reforestación de las plantas estudiadas (orientada por tu docente).

5. Formas de reproducción

¿Sabes cómo se reproducen las plantas angiospermas?



Actividad para diagnóstico

- ¿Qué flores conoces?
- ¿Cuáles de esas flores existen en tu hogar y comunidad?
- ¿Cuáles son sus partes?
- ¿Qué importancia tienen las flores?
- Observa una flor y dibújala en tu cuaderno y nombra las partes que la constituyen.

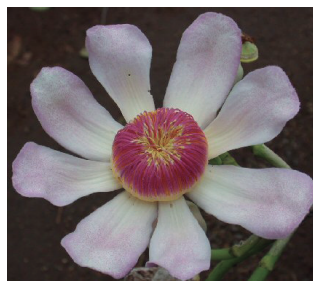
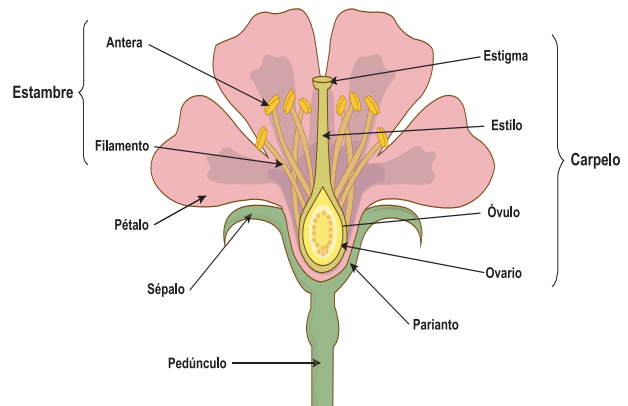


Leamos. La flor es el elemento más característico de las angiospermas, su función es asegurar la reproducción y perpetuación de la especie ante la formación de semilla. La flor está unida al tallo por el pedúnculo que se ensancha en su parte superior para formar el receptáculo en el que se insertan las piezas de los verticilos florales.

5.1 Estructura de la flor

El cáliz: es el verticilo más externo, tiene funciones protectoras, lo forman un conjunto de sépalos, que son hojas modificadas casi siempre de color verde. Si los sépalos están unidos o soldados el cáliz es gamosépalo, si están separados el cáliz es dialisépalo. Los sépalos se encargan de proteger a la corola.

La corola: está formada por los pétalos que son hojas modificadas de estructura más fina de diversos colores y generalmente aromáticas.



Dialipétala



Gamopétala

El androceo: formado por los estambres, son estructuras formadoras de polen en conjunto constituyen el órgano sexual masculino.

El estambre: consta del filamento y las anteras, en su interior se encuentran los sacos polínicos que son regiones fértiles en donde se producen las divisiones celulares mitóticas y posteriormente meióticas que dan lugar a cuatro células llamadas microsporas, concluyendo con la formación de las células del polen que permanecen en las anteras.

En general, los estambres pueden ser libres o soldados, pueden encontrarse soldados por la base de los filamentos formando grupos denominándose monadelfos (un grupo), diadelfos (dos grupos), triadelfos (tres grupos) y poliadelfos (muchos grupos).

El número de estambres en la flor varía según la especie, muchas flores poseen abundantes, vistosos y atractivos estambres.

El gineceo y/o pistilo, formado por los carpelos consta de tres partes:

- **Ovario,** parte inferior abultada, forma la cavidad ovárica en cuyo interior se encuentran los óvulos.
- **Estilo,** es la parte estéril más o menos larga que soporta al estigma.
- **Estigma,** constituido por un tejido glandular especializado para recibir los granos de polen. Si el estilo no se desarrolla, el estigma es sésil.

El ovario protege a los óvulos contra la desecación y el ataque de los insectos polinizadores. También impide que el polen llegue directamente a los óvulos de modo que la extremidad de la hoja carpelar se diferencia en estigma.

Los carpelos constituyen las hojas que forman el ovario pueden presentarse soldados y formando cavidades.

Un ovario se caracteriza por ser monocarpelar (un carpelo), bicarpelar (dos carpelos), tricarpelar (tres carpelos), tetracarpelar (cuatro carpelos), policarpelar (de cinco a más carpelos).

En el gineceo el ovario puede adoptar diferentes posiciones, de acuerdo a sus características las flores pueden ser:

- **Completa, perfecta o regular:** cuando la flor posee todos los verticilos florales.
- **Incompleta:** cuando falta al menos uno de los verticilos florales.
- **Masculina:** cuando la flor posee solamente androceo.
- **Femenina:** cuando en la flor está presente solamente el gineceo.
- **Hermafroditas:** cuando una misma flor presenta androceo y gineceo.

Flores unisexuales y hermafroditas

Flores unisexuales: algunas plantas tienen flores de dos clases, unas masculinas con estambre que producen polen y otras solo femeninas con pistilo para producir óvulos.

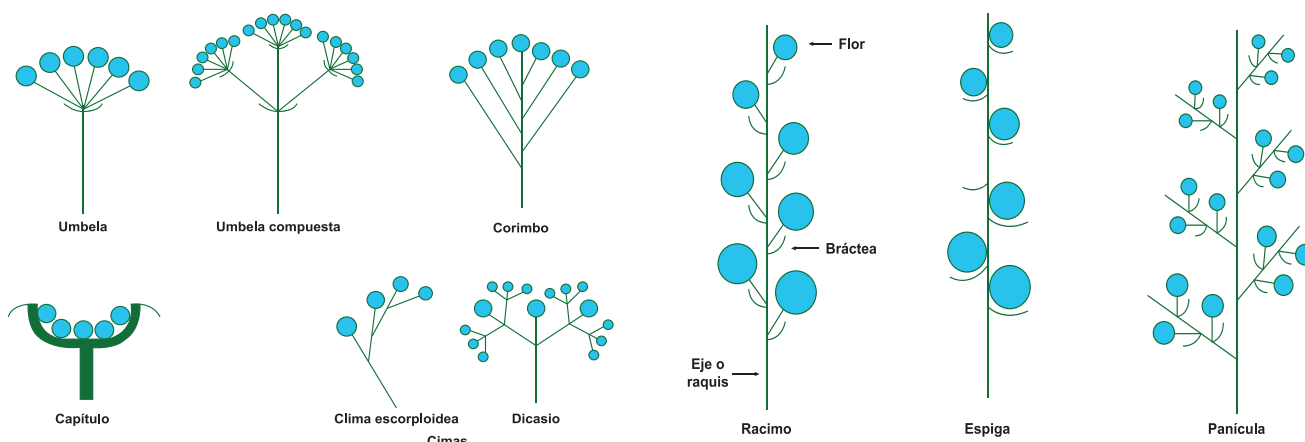
Flores hermafroditas: la mayoría de las plantas tienen flores con estambre y pistilo, es decir, cada flor produce gametos femeninos y masculinos.

5.2 ¿Qué es una inflorescencia?



Leamos. La **inflorescencia**, se refiere al conjunto de flores presentes en una rama, pueden ser inflorescencias simples o compuestas.

En la lámina de abajo se observan los diferentes tipos de inflorescencia según su estructura y complejidad.



Umbela: en forma de sombrilla, casi todos los radios iguales saliendo directamente del extremo del eje principal.

Umbela compuesta: los pedúnculos florales nacen casi todos de la misma longitud en el extremo del eje y se disponen en forma de radio.

Corimbo: racimo donde los pedúnculos naciendo a distintas alturas del eje, se alargan de modo que todas las flores alcanzan el mismo nivel.

Capítulo: inflorescencia formada por un eje ancho y corto que se dispone en numerosas flores sentadas rodeadas y protegidas por brácteas.

Racimo: todas las flores con pedúnculo, salen del eje principal y se sitúan de forma alterna o helicoidal.

Espiga: racimo de flores sentadas rodeadas y protegidas por brácteas.

Panícula: inflorescencia en forma de espiga de flores, de aspecto racimoso.

Recuerda que:

La flor, es el órgano exclusivo en las angiospermas que garantiza la reproducción de las plantas, consta de cuatro verticilos florales: **cáliz**, **corola**, **androceo** y **gineceo**. Las características de una flor están en dependencia de la especie.

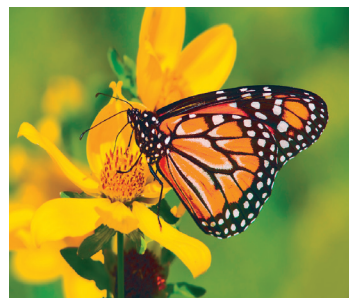
Existen diversos criterios para estudiar una flor. El androceo y el gineceo, son los órganos sexuales de la flor y sus células son el polen y el óvulo.

6. Agentes polinizadores




Actividad para diagnóstico

- ¿Qué entiendes por polinización?
- ¿Qué agentes polinizadores conoces?
- ¿Cuáles de ellos existen en tu comunidad?
- ¿Cuál es su importancia?
- Observa la figura. Expresa la función que realizan cada uno de estos animales.




Leamos. El **polen** es el polvo más o menos grueso que se encuentra en las flores de las plantas con semillas. Cuando este es transportado de una flor a otra ocurre la polinización.



Los agentes polinizadores buscan el polen como alimento o el néctar de las flores, de esta forma cuando se trasladan de una flor a otra flor trasladan consigo el polen.



Los agentes polinizadores pueden ser:



Viento: traslada los granos de polen efectuando la polinización. A este tipo de polinización se le conoce como **Anemófila**.



Agua: cuando la polinización se da por medio de este líquido se le conoce como **Hidrófila**.

Animales: cuando la polinización es efectuada por estos organismos vivos se le conoce como **Zoófila**.

Insectos: cuando el grano de polen lo transportan los insectos, la polinización es llamada **Entomófila**.

Ser humano: cuando es realizada con el fin de obtener variedades nuevas de flores o frutos es conocida como polinización **artificial**.

Una de las formas de polinización más común es la entomófila, de acuerdo al tipo de insecto que la realiza puede ser de diversos tipos:

Coleópteros (escarabajos): polinizan las flores que se caracterizan por producir grandes cantidades de polen, poseen muchos estambres, ejemplo magnolias.

Dípteros (moscas): polinizan a flores que tienen olor desagradable (a carroña), característica que atrae a las moscas.

Himenópteros (abejas y avispas): estas polinizan a las flores debidas a que las atrae por su forma, color y olor ante la presencia de néctar.

Ornitofila: es cuando la polinización es realizada por los pájaros.

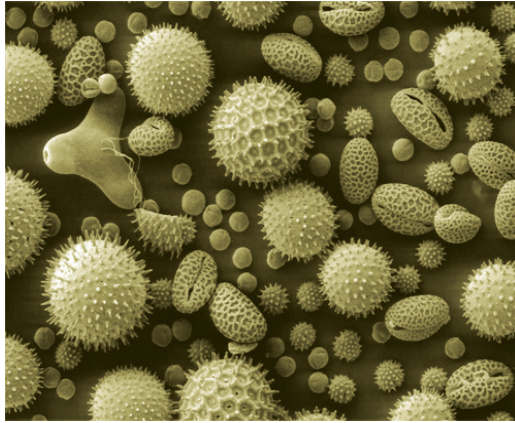
Quiropterófila: la polinización es realizada por los murciélagos.

7. ¿Cómo germina el grano de polen?

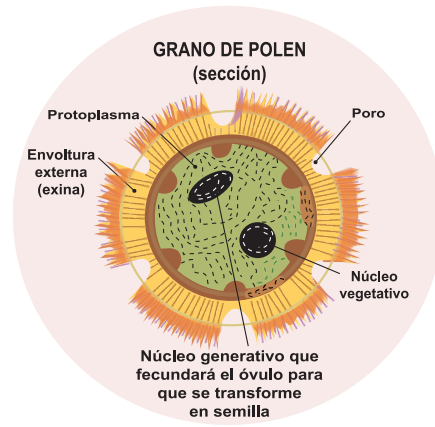


Actividad para diagnóstico

- Observa una flor e identifica los sacos que contienen los granos de polen.
- ¿Qué tamaño tienen?
- ¿De qué color son?
- ¿Cuál es su importancia?



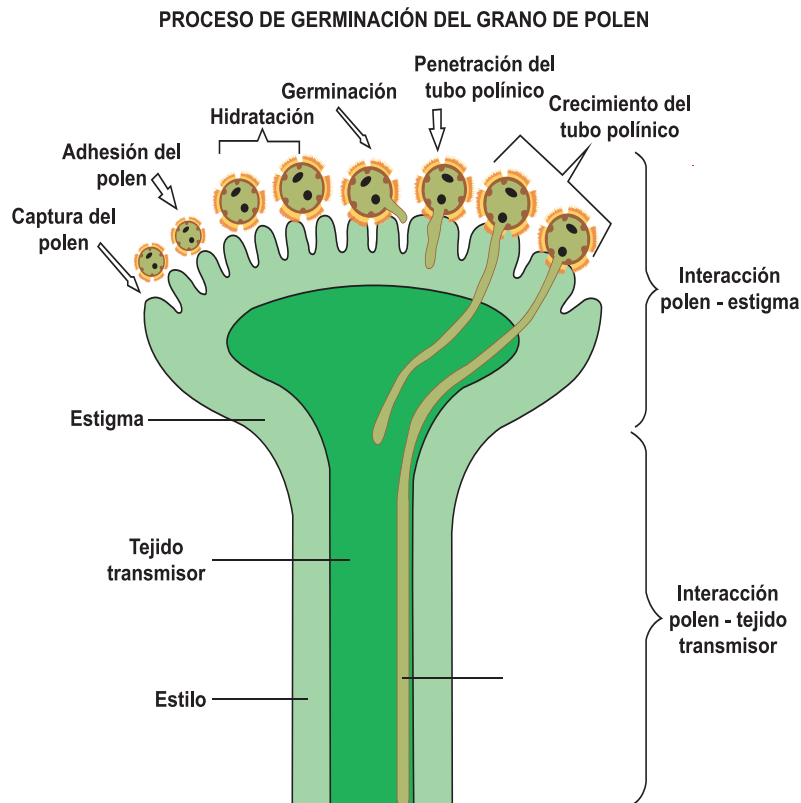
Granos de polen de varias especies ampliadas



Leamos. El grano de polen (que se encuentra en las anteras del estambre) posee los gametos masculinos. Estos gametos deberán llegar hasta las estructuras femeninas de la misma o de otra flor de la misma especie para dar lugar al embrión.

Para alcanzar al gameto femenino (oosfera), el grano de polen primero se deposita en el estigma, estos por ser de carácter mucilaginoso (húmedos y pegajosos), permiten la adherencia y germinación del polen.

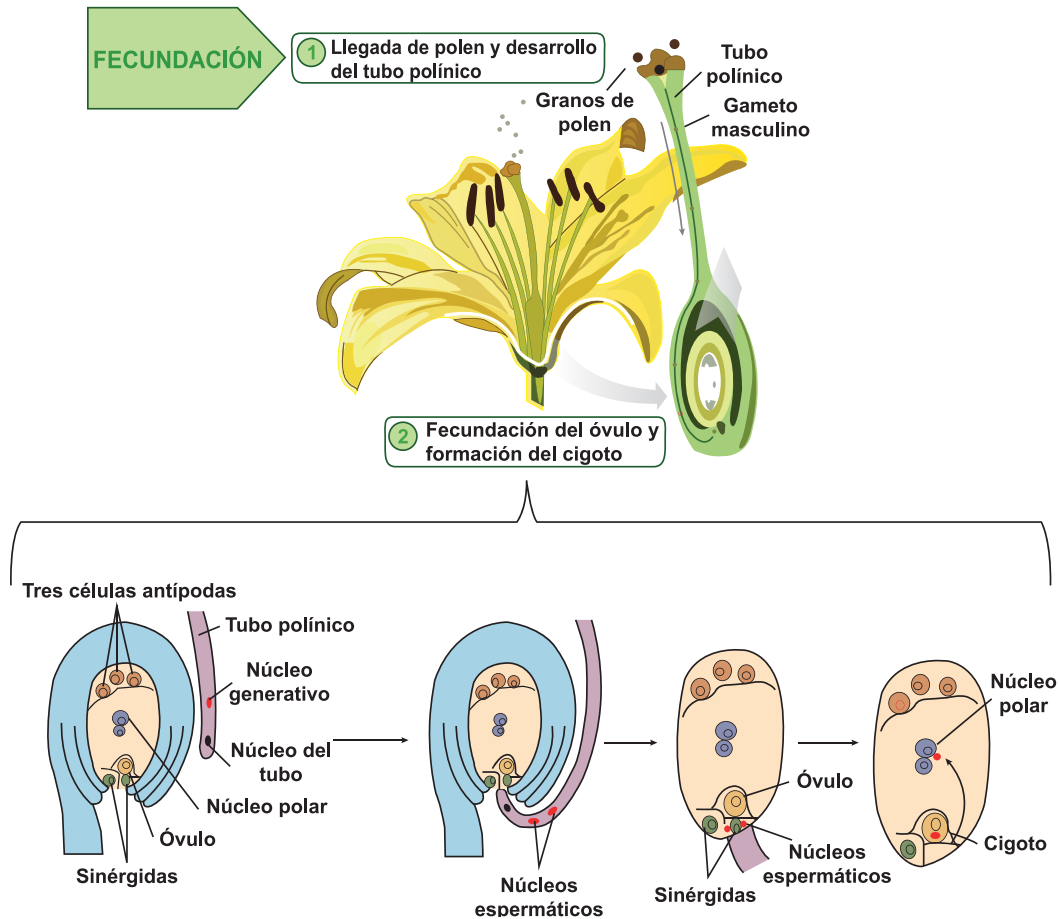
La germinación del polen comienza con un agrandamiento de este por la absorción del agua de la superficie del estigma. Las vacuolas turgentes empujan la intina y el citoplasma hacia la apertura del grano de polen. Este es el principio del crecimiento del tubo polínico.



7.1 Fecundación del óvulo



Leamos. En la imagen siguiente puedes observar el proceso de fecundación de las plantas angiospermas.



En el saco embrionario del óvulo existen ocho células que son haploides, dos de ellas fusionadas y dispuestas en el centro, son los núcleos polares. En las angiospermas se produce una doble fecundación, la primera ocurre cuando uno de los anterozoides originados por el núcleo generativo se une con la oosfera para formar el cigoto y posteriormente el embrión; la segunda fecundación consiste en que el otro anterozoide se une con un cuerpo polar para formar el endospermo, que alimenta al embrión en desarrollo y que da origen a los cotiledones de la semilla.

Las angiospermas, también se pueden reproducir de manera asexual, a través de las yemas presentes en el tallo, realizando injertos o por la técnica de acodo.

Recuerda que:

La polinización, es el fenómeno que garantiza la fecundación, se produce cuando los polinizadores llevan el polen desde las anteras, hacia el estigma de la flor. También es la base de formación del tubo polínico a lo interno del estilo.

Recuerda que:

En las angiospermas se produce una doble fecundación, la primera se da cuando uno de los anterozoides originados por el núcleo generativo se une con la oófera para formar el cigoto y posteriormente el embrión; la segunda fecundación consiste en que el otro anterozoide se une con un cuerpo polar para formar el endospermo, que alimenta al embrión en desarrollo y que da origen a los cotiledones de la semilla.

Analícemos y realicemos las siguientes actividades



Reflexionemos lo aprendido

- a) Realiza un recorrido por tu comunidad y procede a identificar como mínimo cinco plantas que presenten flores, observa el tipo de inflorescencia que presenta cada una y clasifica las flores en gamopétalas y dialipétalas.
- b) Comenta con tus compañeros de clase referente a:
 - 1) La importancia de los diferentes agentes polinizadores que se encuentran en tu comunidad. Elabora un dibujo que represente este fenómeno, preséntalo a tu docente en la próxima clase.
 - 2) ¿Cómo sería tu comunidad si no existieran agentes polinizadores?

8. El fruto y la semilla



Actividad para diagnóstico

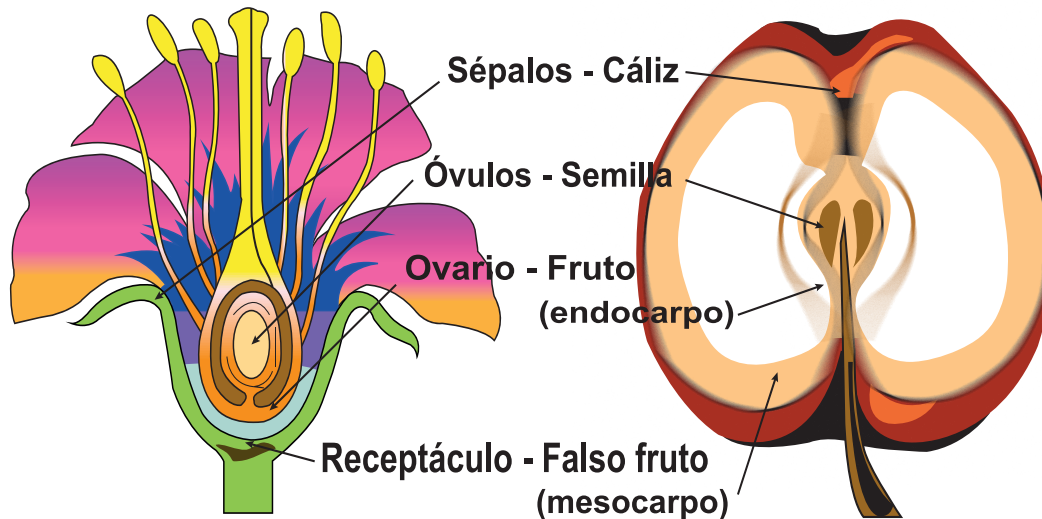
- ¿Cuál es la importancia, estructura y función del fruto y la semilla?
- ¿Qué frutos conoces?
- ¿Todos los frutos tienen semillas?
- ¿Qué frutas se cultivan y se venden en tu comunidad?
- ¿Por qué es importante la semilla?
- Parta por la mitad una naranja, observe, identifique y nombra las partes que la conforman.



Leamos. El fruto, es el producto del desarrollo del ovario de una flor después de la fecundación. Puede ser obtenido de ciertas plantas cultivadas o silvestres. Suele ser ingerido como postre (es decir, al final de la comida), ya sea fresca o cocinada.

Por lo general la fruta se come cuando está madura. También se elaboran jugos, jaleas y mermeladas de fruta.

Las partes del fruto se originan de las partes de la flor, como puedes observar en la lámina:



8.1 ¿Cuáles son las partes del fruto?

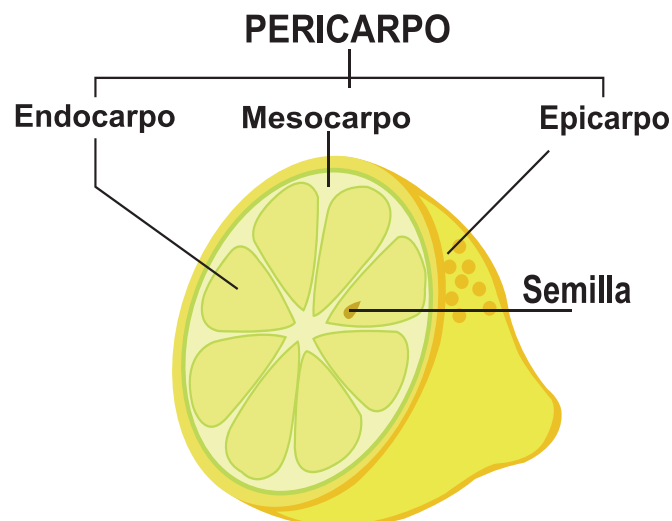
El fruto consta de varias partes entre ellas:

Pericarpio: consta de tres partes epicarpo, mesocarpo y endocarpo.

Epicarpo: es la capa más externa, forma la piel del fruto, se origina a partir de la epidermis externa del ovario.

Mesocarpo: es la capa media, formada a partir del parénquima del ovario.

Endocarpo: es la capa más interna, que proviene de la epidermis interna del ovario.



8.2 Tipos de frutos

De acuerdo a sus características los frutos se clasifican en:

<p>Dehiscentes: en la madurez se abren para dejar en libertad las semillas. Cita otros ejemplos de los que existen en tu comunidad.</p>	 <p><i>Frijoles</i></p>	 <p><i>Tamarindo</i></p>	
<p>Indehiscentes: no se abren en la madurez. Cita otros ejemplos de los que existen en tu comunidad.</p>	 <p><i>Papaya</i> <i>Mango</i></p>	 <p><i>Cocos</i></p>	
<p>Secos: el pericarpio se seca y se hace delgado y leñoso o coriáceo. Cita otros ejemplos de los que existen en tu comunidad.</p>	 <p><i>Maní</i></p>	 <p><i>Marañón, frijoles, nuez entre otros</i></p>	
<p>Carnosos: el pericarpio es grueso y jugoso. Cita otros ejemplos de los que existen en tu comunidad.</p>	 <p><i>Naranja</i></p>	 <p><i>Mango</i></p>	 <p><i>Manzana</i></p>
<p>Monospermos: poseen una sola semilla. Cita otros ejemplos de los que existen en tu comunidad.</p>	 <p><i>Aguacate</i></p>	 <p><i>Groseas</i></p>	 <p><i>Mamonos</i></p>
<p>Polispermos: poseen varias semillas. Cita otros ejemplos de los que existen en tu comunidad.</p>	 <p><i>Sandía</i></p>	 <p><i>Tomate</i></p>	 <p><i>Chiltoma</i></p>

8.3 Frutos simples:

a) Secos indehiscentes

- **Aquenio:** fruto simple, seco, indehiscente y monospermo, ejemplo el frijol.
- **Cápsula:** aquenio derivado de un ovario ínfero, ejemplo el maíz.
- **Cariópside:** aquenios con pericarpio soldado íntimamente a la semilla. Procede de un ovario súpero.
- **Nuez:** generalmente monospermo, ejemplo el marañón.

b) Secos dehiscentes

- **Cápsula:** son frutos dehiscentes y polispermos derivados de un ovario de 2 ó más carpelos y con dehiscencia variable, ejemplo las amapolas.
- **Folículo:** fruto monocarpelar polispermo que se abre por la sutura ventral, ejemplo el tamarindo.

8.4 La semilla



Actividad para diagnóstico

- A través de una lluvia de ideas comenta que semillas conoces y que utilidad tienen.
- Con cuidado toma un mango tierno y divídelo en dos partes iguales, observa el embrión de la semilla y encuentra en ella la radícula, la plúmula, el cotiledón e hipocótilo.
- Cita ejemplos de semilla que existen en tu comunidad.

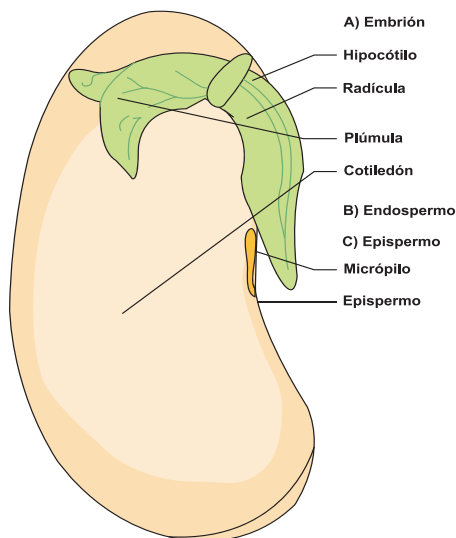


Leamos. Una semilla es la parte sólida o grano que producen las plantas y que al caer o ser sembrado produce nuevas plantas de la misma especie. La semilla es producida a través de la maduración de un óvulo de una angiosperma, la misma, contiene un embrión del cual puede desarrollarse una nueva planta siempre y cuando estén dadas las condiciones para que se produzca tal situación.

El embrión: es una planta en estado inicial.

La radícula: es la primera parte del embrión en emerger, ya afuera se convierte en una raíz verdadera y producirá nuevas raíces absorbentes y pelos radiculares.

La plúmula: es una pequeña yema que se encierra al otro lado de la radícula.



*Esta es una típica semilla.
Costa de las siguientes partes*

Hipocótilo: espacio existente entre la radícula y la plúmula, este a la vez se subdivide en el eje hipocótilo y el eje epicotíleo.

Cotiledón: los cotiledones son quienes en un futuro pasarán a convertirse en las primeras hojas, servirán como reserva alimenticia o pueden ejercer ambas funciones; es importante recalcar que las plantas las podemos clasificar según el número de cotiledones teniendo monocotiledóneas como lo son: cereales, palmeras, pastos y dicotiledóneas.

Endospermo también llamado albumen: representa la reserva alimenticia dentro de la semilla.

Epispermo o cubierta exterior: está formado por la testa (proveniente del tegumento externo) y el tegmen (proveniente del tegumento interno), brindan protección al embrión.

8.5 Dispersión e importancia biológica del fruto y la semilla




Actividad para diagnóstico

- ¿Qué beneficios obtienes de los frutos que consumes?
- ¿Qué frutos conoces que tengan semillas?
- Enumera frutos que existen en tu comunidad que poseen semillas
- ¿Para qué sirven las semillas?
- ¿Qué pasaría si las frutas no tuvieran semillas para reproducirse?
- ¿Por qué crees que las frutas y semillas son importantes para los seres vivos?
- Menciona frutos y semillas que se cultivan en tu comunidad, clasifícalos según su uso en alimenticios y medicinales.




Leamos. El fruto y la semilla son los órganos responsables de garantizar la continuidad de las angiospermas. La semilla, una vez madura debe sobrevivir en condiciones ambientales desfavorables: agua, luz, poco espacio, temperatura, presencia de patógenos, predadores y competidores. La supervivencia de la semilla es fundamental para alcanzar una exitosa germinación, implantación y posterior crecimiento.


La principal importancia del fruto y la semilla para los seres vivos es que aproximadamente el 70% de los alimentos que consumidos en el mundo son provistos directamente por semillas, principalmente de cereales, como el trigo, maíz y arroz, como esencial fuente de hidratos de carbono. En menor proporción, las semillas de leguminosas como la soya son de



particular importancia como fuente de proteínas. Ambos grupos cubren una amplia gama de requerimientos energéticos nutricionales básicos (carbohidratos, lípidos y proteínas) para los seres humanos.



Los carbohidratos están presentes en alimentos como la papa, el arroz, yuca, tortilla, etc.



Los lípidos se encuentran en la leche, mantequilla, cacao, cuajada, manteca de cerdo, queso entre otros. Las proteínas están presentes en la carne de res, de pollo, huevos de gallina, pescado entre otros.



Recuerda que:

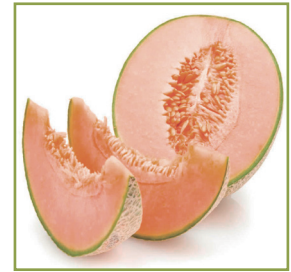
El fruto, es el ovario maduro y transformado, la mayoría de los frutos contienen las semillas que garantizan la reproducción de la especie. En la alimentación tanto el fruto como la semilla son de vital importancia para todos los seres vivos.

Analicemos y realicemos las siguientes actividades



Reflexionemos lo aprendido

- 1) En grupo selecciona tres frutos que se cultiven en tu comunidad, dibújalos y señala en ellos sus partes.
- 2) Comenta con tus demás compañeros las siguientes interrogantes.
 - ¿De qué parte de la planta proviene el fruto?
 - ¿Todos los frutos contienen semillas?
¿Sin semillas se podrían desarrollar las plantas?
 - ¿Cuántas semillas tienen los frutos?
 - ¿Conoces algún fruto que solo tenga una semilla? ¿Y que contenga varias?
 - ¿Todos los frutos son jugosos?
 - ¿Conoces algún fruto del cual se coma la semilla?
 - ¿Conoces frutos en los que la parte externa o piel se coma?
 - ¿Y que sea tan gruesa que no se pueda comer?
 - ¿Conoces frutos con cáscara? ¿Qué encontramos al romperla?
- 3) Explica con tus propias palabras por que crees que es importante el fruto y la semilla.
- 4) Clasifica en el cuadro que se te presenta los siguientes frutos.



Dehiscentes	Indehiscentes

9. El uso de la tecnología en los cultivos y su importancia



Actividad para diagnóstico

Observa las siguientes láminas y comenta con tus compañeros alrededor de:



Métodos tecnológicos tradicionales



Métodos tecnológicos modernos

- ¿Cuáles de los métodos de agricultura es más efectivo? ¿Por que?
- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada método de cultivo?
- ¿Cómo beneficia el uso de la tecnología a los agricultores?
- ¿Qué tecnologías usan en tu comunidad para obtener mejores cosechas de forma más rápida y segura?



Leamos. El Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) en nuestro país promueve el desarrollo de tecnología, diseminando el conocimiento científico y técnico en función del desarrollo de la industria y la investigación tecnológica y científica. La finalidad del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) es la generación y transferencia de tecnología para satisfacer la demanda que plantean los productores (agricultores y ganaderos) y el desarrollo del agro en su conjunto.

Ciudades como Jinotega, Matagalpa, Estelí y Masaya entre otras, poseen zonas con climas propicios y adecuados para la siembra de una gran variedad de angiospermas productoras de raíces, tallos, hojas y frutos alimenticios, así mismo de flores y de hojas por sus atractivas bellezas.

Por ejemplo, la Costa Caribe, constituye una zona adecuada para la siembra de palmeras, de explotarse debidamente podría convertirse en un recurso más de exportación de Nicaragua a los países de Europa, uno de los mercados potenciales.

En diversos sectores del país como el de Río San Juan de Nicaragua se está fomentando el cultivo de cacao, en sistemas agroforestales como una estrategia de diversificación de cultivos y aprovechamiento del suelo.

En varios sectores de nuestro país se cultivan especies como: quequisque, papa, plátano, malanga, teca, caña de azúcar, piña, yuca y ornamentales como orquídeas y otras, las que están siendo reproducidas en los laboratorios de la Universidad Nacional Agraria (UNA) y la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), garantizando a los agricultores la producción de plantas libre de plagas y enfermedades (hongos y bacterias) rejuvenecimiento fisiológico que favorece el incremento de los rendimientos y la obtención de plantaciones uniformes.

Recuerda que:

El uso de tecnologías en los cultivos promueve una óptima utilización del suelo y mejora las cosechas protegiéndolas de plagas y situaciones adversas como la sequía. Esto nos beneficia a todos, a unos como consumidores y a otros les permite mejorar sus productos para exportación.

Analicemos y realicemos las siguientes actividades



Reflexionemos lo aprendido

Realiza un pequeño estudio en tu comunidad, entrevista a dos personas que siembren diferentes cultivos y conversa con ellos qué tecnología utilizan en sus cultivos y cómo estas han beneficiado las cosechas. Comparte tus resultados con tus compañeros.

Expresa tu opinión sobre el uso de la tecnología en los cultivos de tu comunidad.



**EL MEDIO AMBIENTE, LOS
RECURSOS NATURALES,
AVES Y MAMÍFEROS**

II UNIDAD



Desempeño de Aprendizaje



1) Utiliza lenguaje científico para explicar la estructura y función de las aves y mamíferos aplicando y promoviendo medidas para proteger y conservar las especies en peligro de extinción.



2) Contribuye a mejorar el medio en que vive; así como en el análisis de la importancia del desarrollo sostenible y de la ley 217.

Indicadores de logros

- Investiga sobre las características generales de las aves y mamíferos, las clasifica según su criterio e identifica los que se reproducen en su comunidad; así como los beneficios que obtiene de ellos la población.
- Enumera las evidencias por las cuales los mamíferos placentarios son los animales más desarrollados.
- Describe la importancia cultural, económica y tecnológica de los mamíferos placentarios.
- Explica la importancia de la inseminación artificial para el mejoramiento de las especies en Nicaragua.
- Practica medidas higiénicas para prevenir enfermedades producidas por aves y mamíferos,
- Describe y analiza problemas ambientales de su comunidad y del país y su impacto en los recursos naturales.
- Promueve y participa en campañas de sensibilización sobre la importancia de utilizar abono orgánico en la agricultura para conservar los suelos agrícolas de su comunidad.
- Explica el perjuicio que causa a los pobladores de su comunidad los desechos sólidos, líquidos, gaseosos, la contaminación sónica y visual.
- Reconoce la importancia de proteger y conservar los recursos hídricos y las áreas protegidas para el bien común.
- Participa en campañas de sensibilización de la contaminación del medio ambiente debido a las emisiones de gases industriales, vehiculares y otros.
- Promueve y participa en pequeños proyectos de reforestación, ornato, limpieza y aprovechamiento de ciertos desperdicios y otras actividades de mejoramiento ambiental.
- Reconoce las responsabilidades que tienen las instituciones del estado en defensa del medio ambiente.

- Propone estrategias y participa en acciones que garanticen la aplicación de los principios del desarrollo sostenible de los recursos naturales de su comunidad y región.
- Promueve formas de conservación y recuperación de la flora y fauna de su región, para conservar la belleza natural, mediante la difusión de boletines informativos.

Contenidos

- Aves y mamíferos.
 - Características.
 - Clasificación.
 - Reproducción y beneficio.
 - Importancia cultural y económica.
- Mamíferos placentarios.
 - Importancia de los mamíferos placentarios.
 - Medidas preventivas para la crianza de placentarios.
 - Mejoramiento del ganado por inseminación artificial en Nicaragua.
- Medidas higiénicas para prevenir enfermedades producidas por aves y mamíferos.
- El ambiente en que vives.
 - Problemas ambientales o contaminantes.
 - Uso de abono orgánico.
 - Manejo adecuado de desechos sólidos.
 - √ Reciclaje y manejo de basura.
 - √ Medidas preventivas.
 - Contaminación Sónica y visual.
 - Contaminación de los recursos hídricos.
 - Aguas servidas.
 - √ Medidas higiénicas y preventivas.
- Desechos de fábrica, gases industriales y vehiculares.
 - Importancia de la reforestación del bosque.
- Responsabilidad de las instituciones para mejorar el ambiente en que vives.
 - Desarrollo sostenible.
- Dimensiones del desarrollo.
 - √ Ecológica.
 - √ Económica.
 - √ Social.
 - √ Política.
- Principios del desarrollo sostenible.
- Construcción de una nueva sociedad.
- Alternativas de conservación de la flora y la fauna.

1. Introducción



Leamos. En el estudio de esta nueva unidad, abordaremos a los animales vertebrados, quienes se caracterizan por poseer una columna vertebral y un cráneo, pulmones, un sistema circulatorio eficiente. El grupo de los vertebrados se divide en cuatro clases: amphibia, reptilia, aves y mammalia. Ampliaremos el estudio de vertebrados haciendo énfasis en las aves y mamíferos placentarios (mamíferos con placenta), estos animales tienen la capacidad de regular la temperatura del cuerpo por medio de su metabolismo.



Actividad diagnóstica



En grupo contestaremos las siguientes preguntas consolidando la información de cada uno de sus compañeros:



- ¿Has observado estos animales? ¿Dónde?
- ¿En qué hábitat viven?
- ¿Sabes de qué se alimentan?
- ¿Cuáles de ellos se reproducen mediante huevos? Descríbelos como son
- ¿Podrías mencionar cómo se reproducen el sapo y el mono cara blanca?
- ¿Menciona qué aves y qué mamíferos existen en tu comunidad?
- ¿Qué características observas en las aves y mamíferos que conoces?
- ¿Qué diferencia un ave de un reptil?
- ¿Qué características comunes encuentra entre los reptiles y aves al compararlos?

1.1 Estudiemos aves y mamíferos

El subphylum de los vertebrados (vertebrata), constituye el grupo de animales más complejos y diversos dentro del reino animal, recuerde que los vertebrados, constituyen un subfilo del filo cordado, es decir pertenecen a los animales con columna vertebral.

Comprenden las superclases: vertebrados con mandíbulas (gnathostomata), peces cartilaginosos (chondrichthyes), peces óseos (osteichthyes) y la superclase tetrápoda (animales con cuatro patas), que tiene las clases: Amphibia, Reptilia, Aves y Mammalia.



¿Sabías qué?



Los científicos suponen que las aves tuvieron alguna vez un ancestro reptil. La transición entre reptiles y aves se observa a través del fósil de un animal que parece ser el eslabón entre ambos grupos: el Archaeopteryx lithographica. A este animal que vivió hace unos 150 millones de años, muchos lo consideran la primera ave sobre la faz del planeta.

En la época actual, las aves se distinguen fácilmente de los reptiles porque tienen plumas en lugar de escamas, cerebros más grandes y complejos y son de sangre caliente. Las aves se han adaptado de diferentes maneras a caminar, nadar y desplazarse en tierra y el aire, ayudadas por las patas, las alas y la cola. Las aves, son uno de los grupos más diversos a diferencia de los peces.



Analicemos y realicemos las siguientes actividades



Reflexionemos lo aprendido

¿Qué relación existió entre las aves y mamíferos?

¿Qué relación encuentras entre el Archaeopteryx lithographica con el Chompipe? Explica.

1.2 Clasificación y características de las aves



Actividad diagnóstica



Describe las características que observas en una gallina, un pato y una paloma, luego en el siguiente cuadro anota sus semejanzas y diferencias.



Aves	Semejanzas	Diferencias
Gallina		
Pato		
Paloma		



Leamos. Los taxónomos han aportado diferentes sistemas de clasificación que actualmente permiten ubicar a las aves en las diferentes categorías de clasificación.

Todas las aves que existen hoy en día, pertenecen a la subclase Neornithes, de la cual solo dos súper órdenes han sobrevivido Paleognathae (aves del viejo mundo, aves corredoras) y Neognathae (aves del nuevo mundo, aves voladoras).

Las Neoaves poseen quilla y comprenden las familias siguientes:

- **Pelecaniformes:** pelícanos, cormoranes, alcatraces...
- **Ciconiformes:** garzas, cigüeñas, flamencos...
- **Falconiformes:** águilas, halcones, buitres, cernícalos...
- **Gruiformes:** grullas, fochas, gallines de agua...
- **Charradriiformes:** gaviotas, ostreros, charranes, avocetas, perdices...
- **Columbiformes:** tórtolas, palomas...
- **Psittaciformes:** cacatúas, papagayos, loros...
- **Cuculiformes:** correcaminos...
- **Strigiformes:** lechuza...
- **Apodiformes:** colibríes...
- **Colitiformes:** aves ratón.
- **Trogoniformes:** quetzal.
- **Coraciformes:** martines pescadores.
- **Piciformes:** picamaderos, tucanes.
- **Passeriformes:** ruiñeñor, golondrina, urraca, cuervo.
- **Ramphastidae:** tucán.

La clasificación actual de las aves incluye 29 órdenes, 187 familias, más de 2 000 géneros y aproximadamente 9 600 especies a nivel mundial.

Nicaragua cuenta con una gran diversidad de especies de fauna silvestre distribuida en una amplia gama de ecosistemas terrestre, dulce-acuícola y marinos. Se calcula que en el país existen *12 284 especies*, de las cuales *679, son aves*.

Existe en el país el Sistema Nacional de Vedas y la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), mediante estas instancias las especies son protegidas a nivel nacional e internacional, aunque no todas las especies existentes están bajo la protección de esta instancia.

El comercio nacional e internacional es la principal causa de la casi extinción de especies principalmente aquellas de las que poseen un atractivo por su belleza natural.

Entre las características que presentan las aves se mencionan las siguientes:

- Cuerpo dividido en cabeza, cuello, extremidades anteriores y posteriores, tronco y cola.
- La epidermis delgada desprovista de glándulas sudoríparas, con una pequeña glándula ubicada en la superficie dorsal de la base de la cola, la cual segrega grasa, para su protección.
- Cuerpo recubierto de plumas que le sirve de protección y locomoción, en el caso de las extremidades superiores la mayoría de las especies las utilizan para volar y las extremidades inferiores para posar, andar y nadar.
- Poseen pico compuesto de células queratinizadas y mineralizadas.
- Existen sexos separados hembra y macho, su reproducción es sexual, en el caso del macho con un conducto deferente que desemboca en la cloaca y la hembra con presencia de ovario y un oviducto izquierdo.
- Las aves son ovíparas o sea que nacen de huevos.
- La mayoría de las especies poseen rituales de apareamiento específicos. Poseen fosas nasales, tráquea, bronquios y pulmones.
- El sistema circulatorio está formado por corazón, arterias, arteriolas y venas.
- El sistema excretor constituido por un par de riñones con conductos propios que desembocan en la cloaca. El Sistema nervioso bien desarrollado, con presencia de encéfalo y doce pares de nervios craneales.



Reflexionemos lo aprendido



En grupo lee el siguiente estudio de caso y comenta con tus compañeros.

2. Las aves



Leamos. Pedro un estudiante de noveno grado lee en un libro, un artículo sobre las aves. Él no logró entender por qué el búho y la lechuza pertenecen al grupo de las aves, pues según él estos animales son parientes de los murciélagos, debido a sus actividades nocturnas. En clase comenta con sus compañeros sobre su hallazgo:

José le contesta: el búho y la lechuza son aves, porque tiene plumas coloridas y pico.

Lorena le explica: los búhos y las lechuzas son aves de costumbres nocturnas, con características muy particulares para cazar de noche.

Miguel: aclara que el murciélago no es un ave como el búho y la lechuza, sino un mamífero, con la particularidad que puede volar como las aves.



Reflexionemos lo aprendido

- ¿Cuál de los estudiantes tiene la razón? Argumenta.
- Si no está de acuerdo con las opiniones expresa tu punto de vista.
- ¿Cómo se reproduce el búho, la lechuza y el murciélago?

2.1 Las plumas



Actividad diagnóstica

Observa las plumas de una gallina guinea, un pato y un loro.

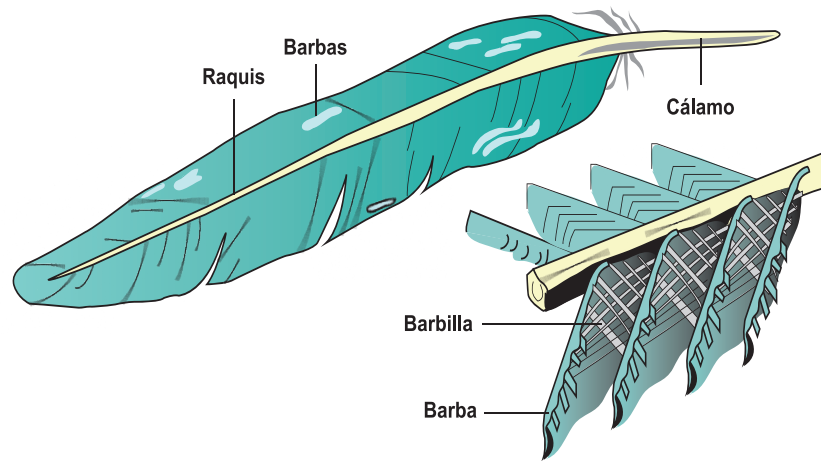
- ¿En que se parecen?
- ¿Qué función tienen las plumas en las aves?
- ¿Qué utilidad le darías tú?
- ¿Cómo son las plumas de las aves que conoces?



Leamos. Las aves son de los animales que tienen los colores más hermosos, algunos colores se deben a pigmentos de las plumas, estos comprenden gránulos de pigmentos de cafés, negros o amarillos. Las franjas verdes, azules como en el colibrí, se deben a una estructura superficial peculiar de las plumas en particular.

Los plumajes juveniles de las aves dan paso al primer plumaje de invierno; este suele ser de color opaco y con frecuencia se asemeja al de la hembra adulta. Los machos y hembras casi siempre difieren en color sobre todo en las épocas de crías cuando el macho tiene un color brillante.

Los colores y patrones de color de muchas aves les permiten ocultarse en los alrededores y por tanto tienen un valor protector, por ejemplo los chocoyos con su color verde se camuflan con las hojas de los árboles.



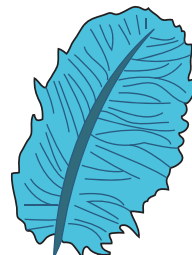
Las plumas en las aves, son una adaptación de las escamas de los reptiles, su presencia posiblemente resultó ser un cambio que demostró ser un eficiente camuflaje, siendo el aislamiento térmico la teoría más aceptada, sirven de abrigo, el vuelo vino por añadidura.

Al conjunto de plumas del ave se le denomina plumaje. Las plumas se derivan de la piel. Están compuestas principalmente por la proteína queratina, la cual está también en el pico y en las uñas del ave.

Partes de una pluma

Las **plumas** constan de un eje en el que se distingue una parte inferior hundida en un folículo llamada cañón o cálamo y una parte superior llamada raquis, el cual está compuesto de una serie de barbas. Las plumas se insertan en el cuerpo según áreas determinadas.

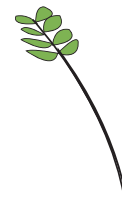
En un ave adulta se diferencian:



Semiplumas



Plumón



Filoplumas

Filoplumas: plumas muy delgadas, filamentosas, con un raquis largo y unas cuantas barbas en el extremo. Se localizan en todo el cuerpo del ave, especialmente entre las plumas del dorso y las de la cabeza. Se cree que poseen una función sensorial.

Plumones: forman el primer plumaje que presentan las aves después de salir del cascarón. Poseen un raquis muy corto o carecen de él. Las barbas son largas y las bárbulas no poseen ganchillos, por lo que estas plumas tienen un aspecto esponjoso. En las aves adultas, los plumones se encuentran bajo las plumas de contorno. Ayudan a mantener constante la temperatura del animal.

Semiplumas: son una especie de híbrido entre una pluma de contorno y un plumón. Tienen un raquis desarrollado, con barbas dispuestas en forma suelta. Usualmente, crecen entre las plumas de contorno y donde se produce la flexión de la piel, como en los codos. Dan forma al ave y proporcionan aislamiento contra la fricción.

Recuerda que:

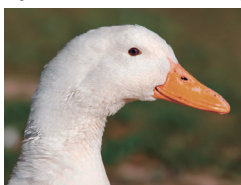
El color del plumaje de las aves son indicadores claves para identificar las diferentes especies.

2.2 El pico



Actividad para diagnóstico

- ¿Cómo es el pico de las aves que usted conoce?
- ¿Todas las aves tienen los picos iguales?
- ¿Para qué les sirve su pico?



Pato



Gaviota



Águila



Piquituerto



Chotocabra



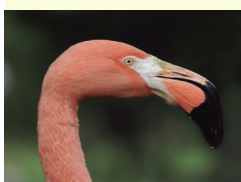
Avoceta



Pájaro carpintero



Papagayo (loro)



Flamenco



Kiwi



Espatulo



Pelicano



Leamos. El pico igual que las plumas esta formado por un epitelio queratinizado y mineralizado, que recubre la mandíbula formando una especie de estuche córneo o ranfoteca (pico), que en la punta y los bordes se encuentra más endurecido, muchas de las especies presentan la ranfoteca (pico) cubierta por una piel espesa y ligeramente pigmentada llamada cera.

El pico sirve no solo para alimentarse, sino también para cumplir con su función polinizadora, la construcción de sus nidos, para defensa, limpieza y también para conquistar a su pareja. El pico puede ser en forma de gancho, cónica, aplanada entre otras, constituye una herramienta especializada para realizar alguna función en especial.

Las aves que comen semillas poseen picos cortos y fuertes para triturarlas; algunas de las que comen insectos lo tienen pequeño y débil; las aves de presa están provistas de espolones curvados y fuertes para desgarrar la carne y algunas tienen picos en forma de sierra para sujetar a los peces.



Reflexionemos lo aprendido

Observa diferentes aves de tu comunidad, dibújalas y asocia la forma de su pico con su tipo de alimentación.

2.3 Las patas



Actividad para diagnóstico

Observa las patas de una gallina, un chocoyo y un pato. Dibújalas y anota sus semejanzas y diferencias.

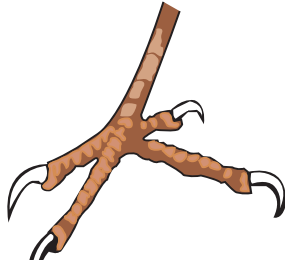
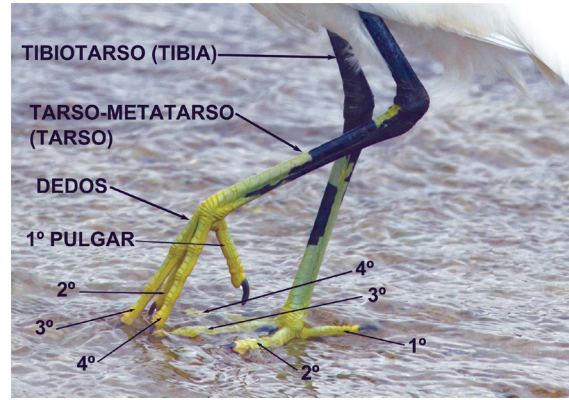


Leamos. Las patas de las aves sirven para la locomoción, obtención de alimentos, construcción de nidos y para fines ofensivos y defensivos. Muchas aves terrestres tienen patas fuertes adaptadas para arañar; las trepadoras tienen patas adaptadas para sujetarse; la mayor parte de las aves nadadoras tienen patas con membranas; las aves zancudas tienen piernas largas y dedos largos y las aves de presas, como el halcón tienen patas fuertes con garras largas y filosas para capturar animales.

Las patas de las aves están cubiertas por piel escamosa, muy semejante a la de los reptiles, debido a que las aves tienen un ancestro en común con los reptiles.

La estructura de las patas de las aves se compone de un hueso superior, el fémur, aunque está oculto en ocasiones por las plumas del cuerpo.

La pierna inferior está formada por un tibiotarso y el tarso-metatarso. El tibiotarso es el hueso correspondiente a la tibia de los mamíferos, está fusionado en la parte inferior con algunos huesos del tarso.



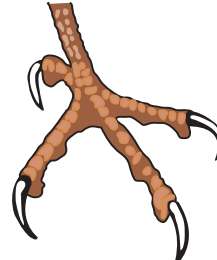
Aves trepadoras
Las patas les permiten trepar por los troncos.



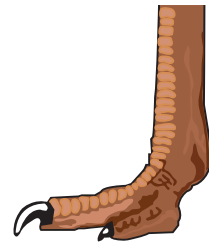
Aves arborícolas
Utilizan las patas para sujetarse a las ramas de los árboles.



Aves acuáticas
Las membranas que unen sus dedos les ayudan a impulsarse para nadar.



Aves rapaces
Tienen patas provistas de fuertes uñas curvas con las que sostienen a su presa.



Avestruz
Estas patas están adaptadas para desplazarse por tierra.



Reflexionemos lo aprendido

Observe cinco tipos de aves que existen en tu comunidad incluyendo un gallo o gallina, un pato, el guardabarranco, describa el pico y el tipo de patas que posee cada ave y relacionalas con las formas de uso, alimentación y locomoción. Presente las conclusiones en el aula de clase.

2.4 Reproducción de las aves



Actividad diagnóstica

Observa y comenta

- ¿Has visto esto antes? ¿Dónde?
- ¿Cómo se reproducen las aves?
- ¿Te gusta comer pollo o huevo?
- ¿Por qué crees que es importante la reproducción de las aves?



2.4.1 El apareamiento en las aves



Leamos. El apareamiento comienza por lo general después de la llegada de las aves a su territorio de anidación; pero en ciertas especies se inician en zonas de invierno o durante el vuelo de regreso.

La conducta del macho se caracteriza por una agitación y excitación que parecen querer atraer la atención de la compañera.



Cada especie tiene su forma específica de realizar el apareamiento. En algunas es un acto bastante discreto, mientras que en otras resulta muy estrepitoso, comprendiendo a la vez brincos y gritos ruidosos.

Este juego puede tener lugar en el suelo, las ramas de los árboles o los matorrales, así como en el aire o el agua. En ciertas especies, varios machos participan juntos en el juego e incluso entablan duelos, que no suelen ser sangrientos.

En general, muchas aves se limitan a unas demostraciones rituales, como el alisamiento de las plumas, la fabricación del nido, la alimentación de los polluelos entre otras.

2.4.2 El aparato reproductor de las aves

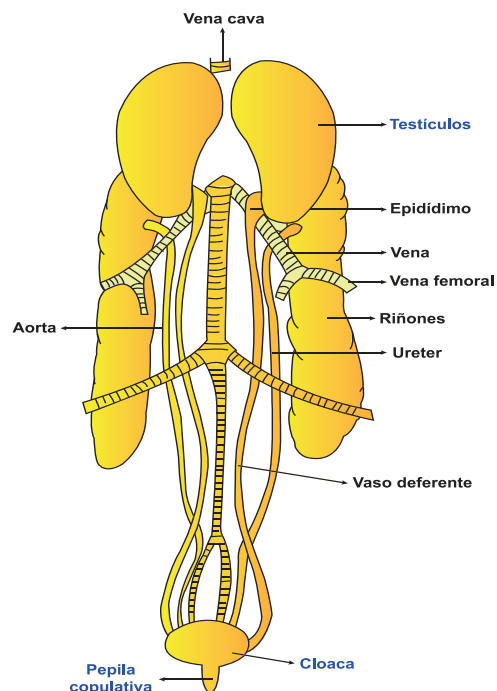
El macho en las aves posee un par de testículos ovales, de cada uno de ellos salen los vasos deferentes que se abren hacia la cloaca en donde suelen dilatarse en su extremo terminal para formar una vesícula seminal. El esperma pasa por los vasos deferentes y se almacena en la vesícula seminal.

Cuando se efectúa la cópula, el esperma pasa a la cloaca y de ahí se transfiere a la cloaca de la hembra.

La mayor parte de las aves carece de órganos copuladores, sin embargo un pene curvado se origina en la pared ventral de la cloaca de los machos, de patos, gansos, cisnes y otras especies más.

El ovario derecho de la hembra por lo general desaparece durante el desarrollo, por tanto, solo el izquierdo persiste en la adultez, los huevos salen del ovario y entran al oviducto. Si hay fecundación se efectúa en el oviducto aproximadamente 41 horas antes de que sea puesto el huevo.

Algo curioso sucede con el sistema reproductor de las aves: cuando no están en época reproductiva, los órganos reproductores o gónadas se achican; esto reduce su peso



Aparato reproductor masculino

y, en consecuencia, facilita el vuelo.

Al inicio de la época reproductiva, los órganos sexuales aumentan de tamaño. Los testículos, por ejemplo, pueden aumentar hasta en cientos de veces.

Algunas aves tienen estructuras similares al pene; por ejemplo, en tinamúes y ciertas aves acuáticas. Sin embargo, la mayoría de las aves carecen de genitales externos; para aparearse, deben tener contacto cloaca con cloaca. Usualmente, el macho coloca su cola bajo la de la hembra y ella, por su parte, adopta una posición receptiva.

La duración de la cópula es muy variable; mientras que en algunas especies dura tan solo unos segundos, en otras dura hasta *25 minutos*. Algunas, como las golondrinas, pueden copular mientras están en el aire.

2.4.3 Aparato reproductor femenino

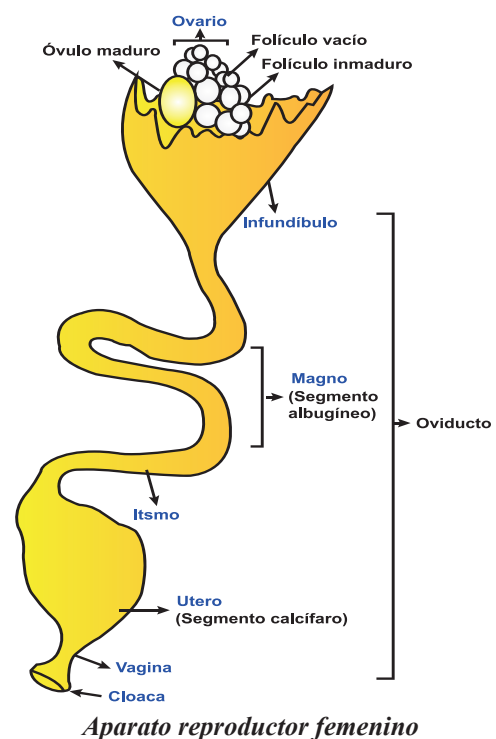
En la hembra, los componentes nutritivos de la yema de huevo (proteínas, lípidos) se fabrican en el hígado y se transportan al ovario por medio de la sangre. Ahí se reúne con el óvulo o célula sexual femenina, producido en el ovario funcional de la hembra. El óvulo, junto con la yema, madura y baja a lo largo de un tubo denominado oviducto. En este último, puede ocurrir la fertilización, es decir, la unión del óvulo con el espermatozoide.

En caso de darse la fertilización, horas después se va formando el embrión (la futura ave).

Cada sección del oviducto va añadiendo una parte a la yema a medida que esta baja por él; de esa manera se va formando un huevo, como en una especie de línea de ensamblaje.

El embrión (o el óvulo con la yema, si es que no ocurrió fertilización), al pasar por la sección del oviducto llamada magnum, recibe el añadido de la clara o el albumen que protege al embrión de golpes y de gérmenes. Luego, baja hacia el istmo, donde se forman unas membranas alrededor de la clara.

En el útero de la hembra se añade la cáscara y varios pigmentos. Finalmente, el huevo pasa a través de la vagina y sale por la cloaca. La mayoría de las aves depositan sus huevos en la mañana, después de que la cáscara dura se ha ido formando en la noche, mientras duermen.



Dentro de la cáscara porosa del huevo, están tres membranas: el amnios, el corion y el alantoides. Este sistema de membranas tiene vasos sanguíneos que permiten al ave en desarrollo obtener oxígeno y desechar dióxido de carbono.



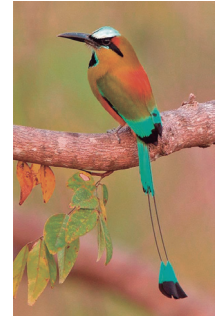
Reflexionemos lo aprendido

Analiza la siguiente información sobre el ave nacional Guardabarranco y de la gallina, luego completa el cuadro que aparece al final de la información.

2.5 El guardabarranco



Leamos. Construye su nido en áreas calizas, dentro de un hueco ubicado al lado de un camino, un río o quebrada. Pone de 3 a 5 *huevos blancos* depositados directamente sobre el suelo en una madriguera en una loma o a veces en una pedrera, donde son incubados. Se reproducen entre mayo y junio.



Se considera un ave monógama pues se aparea con una pareja. La incubación comienza con el primer huevo, de manera que los polluelos nacen en diferentes días. Macho y hembra comparten la tarea de incubación durante períodos largos de hasta tres horas. La hembra, por lo general, lo hace durante la noche.

El período de incubación dura entre *15 y 19 días*, intervalo entre la puesta del último huevo y el nacimiento del último polluelo.

2.6 La gallina



En las aves de corral como las gallinas y gallos, son aves polígamas ya que un gallo puede aparearse con varias gallinas. El período de incubación del huevo de gallina es de aproximadamente *21 días* y es solamente la hembra de esta especie quien se encarga de su incubación y cuidado. Es una de las aves más abundantes, es de vital importancia para la alimentación de la población porque en su mayoría consumen huevos y pollo.

Nombre y dibujo del ave	Tipo de apareamiento	Importancia de su reproducción	Periodo de incubación de sus huevos

2.7 Importancia de las aves



Actividad diagnóstica

Observa la siguiente imagen y comenta.

- ¿Cuál es la importancia de las aves?
- ¿Crees que las aves tienen valor comercial?
- ¿Qué beneficios nos proporcionan las aves?



Leamos. En Nicaragua se impulsan una serie de proyectos como parte de la estrategia de soberanía y seguridad alimentaria, en todos los municipios del país se promueve el desarrollo tecnológico agropecuario y avícola, a través del plan patio.

El plan patio o bono productivo alimentario contempla un conjunto de bienes entre ellos: animales (vacas, cerdos, aves); semillas y material vegetativo para pastos u otro alimento animal (morera, marango, madero negro entre otros); árboles frutales, árboles para reforestación o plantas medicinales; alimento preparado para los primeros meses sobre todo para cerdos; material para la construcción de establos y gallineros; entrenamiento y capacitación en las diferentes actividades del programa productivo alimentario. Su objetivo principal es erradicar el hambre, la desnutrición crónica, la pobreza extrema y el desempleo en las familias nicaragüenses.

Según estadísticas del Ministerio de Economía Familiar Comunitaria, Cooperativa y Asociativa (MEFCCA), se han entregado desde el año 2007 hasta la fecha un total de *9 mil Bonos Productivos Alimentarios a las familias nicaragüenses*, todo ello gracias a las políticas de desarrollo económico y productivo impulsadas por el Gobierno.

En las zonas rurales de nuestro país, las familias poseen al menos un pedazo de tierra o patios en sus casas, por lo que nuestro Gobierno fortalece su economía a través de distintos proyectos como la producción de alimentos, entre ellos, la producción de gallinas.

2.8 Importancia económica de las aves

- Tienen gran valor comercial; porque incrementan nuestra fuente alimenticia.

Se conoce que la carne de pollo y los huevos proporcionan no solo proteínas de alta calidad, sino también vitaminas y minerales importantes. Los huevos también son ricos en luteína (antioxidante), que disminuye el riesgo de cataratas y degeneración de la vista, en particular en las personas de los países en desarrollo.

Las aves de corral que se alimentan con desechos criadas en los sistemas familiares, constituyen una fuente extremadamente necesaria de proteínas e ingresos y contribuyen a la seguridad alimentaria de muchas familias que viven en las regiones rurales pobres. Los huevos y la carne producidos por cuentas propias o procedentes de las pequeñas parvadas de aves de corral de los vecinos, son los únicos huevos y carne de ave de corral que la mayor parte de estas familias suelen comer. Esto hace que las aves de corral de los sistemas familiares, estén cobrando cada vez mayor importancia ahora que la población mundial se acerca a los siete mil millones de personas. Además, es posible mejorar el valor nutricional del huevo para convertirlo en un alimento funcional sin gran dificultad.

- Proporcionan plumas para diferentes usos, antes de que se prohibiera el uso de las plumas silvestres se mataban gran cantidad de aves por sus plumajes.
- Contribuyen con la eliminación de la maleza, al alimentarse de sus semillas evitando su propagación.

2.9 Importancia cultural de las aves



Leamos. Las aves silvestres son importantes porque dispersan semillas de plantas, embellecen el paisaje, se alimentan de muchos insectos que causan daño a cultivos y al ganado, por ejemplo, se alimentan de los ácaros o garrapatas presentes en el cuerpo del ganado. Las lechuzas son depredadoras de ratas y ratones, que causan gran daño en los sembrados y a los seres humanos. En general, las aves, por su belleza natural constituyen un recurso de gran atractivo turístico nacional, representando otra fuente potencial para nuestra economía.

Las aves también son fuente de inspiración espiritual. Sus cantos pueden parecer tan sublimes como los de la mayoría de músicos consumados. En algunas culturas, las aves reciben el tratamiento de deidades y son consideradas divinas, en otras, representan la libertad y la trascendencia, pudiendo tener un efecto poderoso sobre nosotros.



Reflexionemos lo aprendido

- 1) Averigua en tu comunidad si existen familias beneficiadas con el plan patio, visita y conversa sobre dicho plan. Elabora tus conclusiones.
- 2) Identifica al menos cinco aves de tu comunidad, dibújalas, elabora una pequeña descripción de sus características y explica por qué son importantes económica y culturalmente.

3. Los mamíferos



Actividad diagnóstica

Has observado ¿cómo alimentan las vacas a sus crías?

¿Cuál es la importancia de los animales mamíferos?

Menciona el nombre de animales mamíferos que se encuentran en tu comunidad y explica qué utilidad tienen y qué beneficios obtienes de ellos.



Los mamíferos



Canguro rojo

Marsupiales o Metaterios



Koala

Marsupiales o Metaterios



Canguro rojo

Monotremas o Prototerios



Ornitorringo

Monotremas o Prototerios



Demán

Hiracoideos



Elefante

Proboscídeos



Pangolín

Folidotos



Perezoso

Desdentados



Cerdo hormiguero

Tubulidentados



Ardilla voladora

Dermópteros



Musaraña

Insectívoros



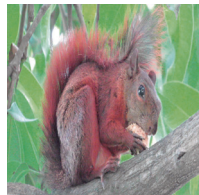
Murciélago

Quirópteros



Conejo

Lagomorfos



Ardilla

Roedores



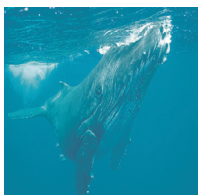
Morsa Pinnípedos

Carnívoros



Tigre Fisípedos

Carnívoros



Ballena

Cetáceos



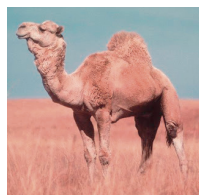
Dugong

Sirenios



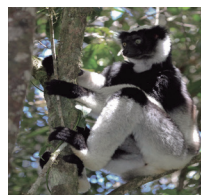
Cebra

Lagomorfos



Dromedario

Artiodáctilos



Indri Prosimios

Primates



Orangután

Primates



Leamos. Los mamíferos al igual que las aves evolucionaron a partir de un ancestro reptil. Existen tres sub clases: Holoteria o monotrema, Metateria o marsupiales y Euteria o placentario.

- **Los Monotremas:** ponen huevos; ejemplo el ornitorrinco.
- **Los Metaterios:** las crías nacen en estado embrionario y se desarrollan en el saco materno, ejemplo los canguros.
- **Los Euterios:** las hembras presentan una estructura llamada placenta en la cual se desarrollan las crías durante la gestación; a través de la placenta la cría y la madre intercambian sustancia, ejemplo la vaca, cabra, cerdo e inclusive el ser humano.

Los mamíferos placentarios tienen su desarrollo en el útero materno, enlazados con esta a través de la placenta. Por medio de la placenta la cría se nutre, respira y excreta, y es un vínculo con la madre. Los mamíferos pertenecientes al grupo de los placentarios están divididos en distintas órdenes con características particulares que los distinguen unos de otros.

3.1 Órdenes de los Euterios

a) **Primates:** mamíferos al cual pertenecen el hombre y sus parientes más cercanos. Los primates tienen cinco dedos con un pulgar oponible, dentadura completa, ojos en posición delantera y mamas en el área pectoral. Se dividen en prosimios y antropoides. Algunos ejemplos de esta orden lo son: los lémures, chimpances, gorilas, mandriles, orangutanes y el ser humano.



b) **Carnívora:** los animales de esta orden se caracterizan porque se alimentan principalmente o exclusivamente de carne. En este grupo se encuentran aproximadamente 260 especies y la mayor diversidad de tamaños, desde comadreja (11 cm de largo) hasta el elefante marino del sur (6,9 m de longitud). También incluye, zorros, mapaches, felinos, cánidos entre otros.



c) **Quirópteros (chirópteros):** son mamíferos que cuentan con una membrana en forma de ala que une sus patas delanteras a las traseras que les permite volar. Esta orden está compuesta por todas las especies de murciélagos.



d) **Roedores:** es el orden más numeroso que existe, con unas 2 290 especies y con gran número de individuos en cada especie. La mayoría son de pequeño tamaño. Los roedores se caracterizan por poseer un par de grandes incisivos en ambas mandíbulas para roer, perforar o defenderse de los depredadores. Ejemplares de esta orden lo son: los ratones, las ratas, castores, hámsters, ardillas y otros.

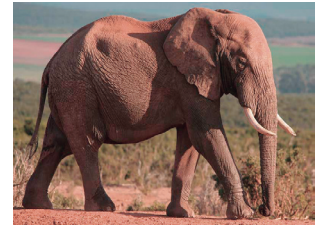




e) **Lagomorfo:** estos animales placentarios son de pequeñas dimensiones, con aspecto parecido a los roedores, de los cuales se diferencian por poseer dos pares de incisivos dispuestos uno delante del otro. En este grupo de animales podemos encontrar a los conejos y las liebres.



f) **Proboscidae:** la característica de esta orden es que presentan una trompa prensil. Existe una sola familia en este grupo: los elefantes, que tienen sus especies y subespecies. El elefante es el mamífero terrestre más grande del mundo.



g) **Perisodáctila:** placentarios herbívoros de gran tamaño y ungulados (las extremidades terminan en pezuñas). Poseen extremidades con un número impar de dedos, el dedo central, es el más grande y sirve de apoyo. A este grupo pertenece los équidos (caballos, cebras y relacionados), rinocerontes y tapires.



h) **Artiodáctilos:** son mamíferos con un número par de dedos, de los cuales el tercero y el cuarto están más desarrollados para soportar el peso del animal. Los demás dedos se atrofian o se reducen en tamaño. Ejemplos de estos son: cérvidos (venados, alces...), camélidos (camellos, alpacas...), bóvidos (bisontes, cabras...), jirafas, hipopótamos, jabalíes.



i) **Cetáceos:** mamíferos adaptados a la vida acuática con cuerpo fusiforme (forma cilíndrica). Tiene cola gruesa y musculosa con extremidades en forma de aletas. Las ballenas, delfines, cachalotes, marsopas son parte de esta orden los mamíferos placentarios euterios.



Reflexionemos lo aprendido

1) Relaciona las siguientes columnas y traslada el número de la columna B al paréntesis de la columna A según corresponda.

Columna A	Columna B
Primates ()	(A) Poseen par de grandes incisivo en ambas mandíbulas para roer, perforar o defenderse de los depredadores.
Proboscidae ()	(B) Extremidades terminadas en pezuñas con número de dedos impar.
Quirópteros ()	(C) Presentan una trompa prensil.

Columna A	Columna B
Perisodáctila ()	(D) Cuentan con una membrana en forma de ala, permite volar.
Roedores ()	(E) Mamíferos adaptados a la vida acuática.
Cetáceos ()	(F) Tienen cinco dedos con un pulgar oponible, dentadura completa, ojos en posición delantera y mamas en el área pectoral.

2) Identifica a qué orden pertenecen los siguientes mamíferos.

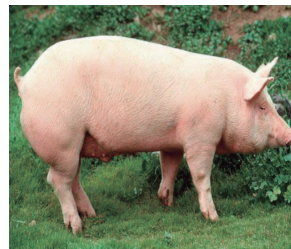


3.2 Características de los mamíferos



Actividad diagnóstica

Observa los siguientes mamíferos y comenta:

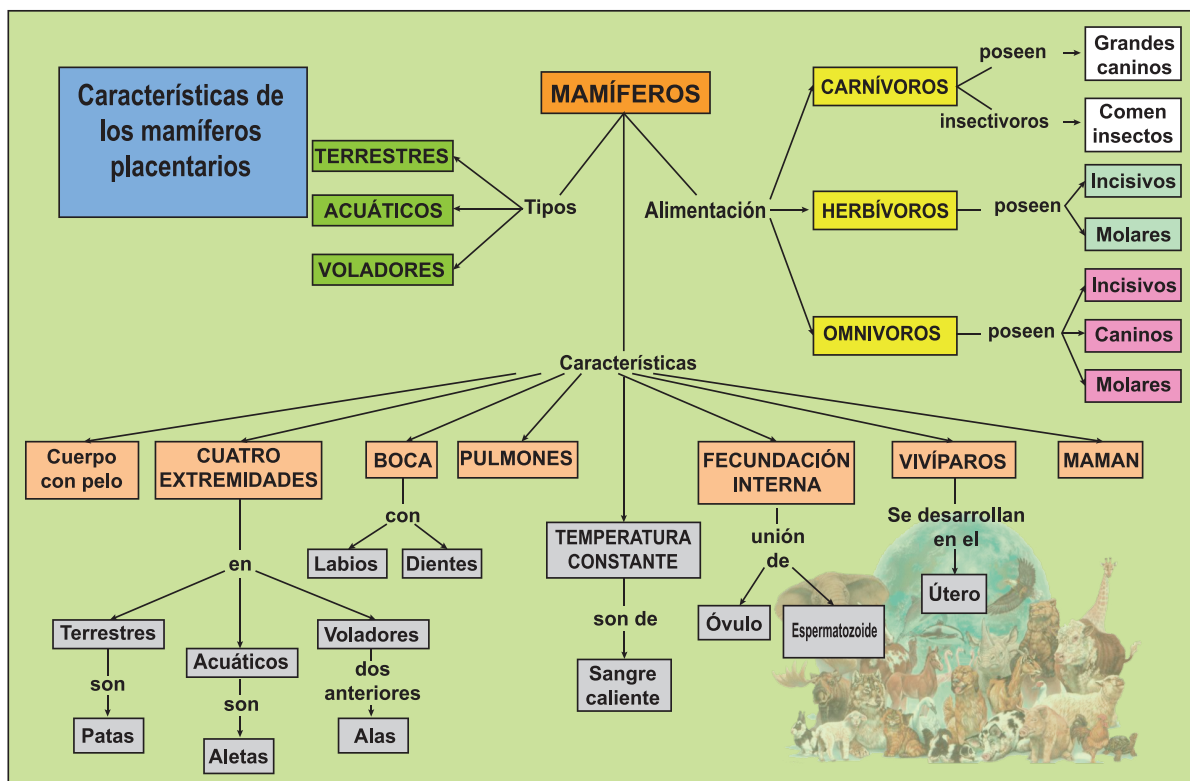


- ¿Los has visto alguna vez en su habitat natural?
Según la clasificación de mamíferos estudiada
- ¿A qué orden pertenecen estos animales?
- ¿De qué están cubiertos sus cuerpos?
- ¿Cuántas patas tienen?
- ¿De qué se alimentan?
- ¿Cómo se reproducen?

Las características generales de los mamíferos son:



- La mayoría tienen el cuerpo cubierto de pelo.
- Las hembras tienen mamas, que segregan la leche para alimentar a sus crías.
- Tienen labios y dientes. Con los labios succionan la leche materna sin causar daño. Algunas ballenas sustituyen los dientes por unas finas láminas llamadas barbas.
- Las extremidades están convertidas generalmente en patas, que le sirven para desplazarse. Los mamíferos acuáticos tienen sus extremidades convertidas en aletas; y los mamíferos voladores, como los murciélagos, poseen membranas en sus extremidades anteriores, convertidas en alas, que le sirven para volar.
- Tienen temperatura constante, es decir, son de sangre caliente: la temperatura de su cuerpo no cambia aunque cambie la exterior.
- Respiran por pulmones. Los mamíferos acuáticos tienen que salir a la superficie del agua para tomar el oxígeno del aire.
- Su circulación es doble y completa.
- La mayoría son vivíparos, nacen del vientre de la madre.





Reflexionemos lo aprendido

- 1) Coloca en el paréntesis al final de cada enunciado (F) si es falso o (V) si es verdadera.
 - a) Los animales vivíparos se reproducen por huevos. ()
 - b) Son vertebrados aquellos animales que poseen una columna vertebrada. ()
 - c) Los mamíferos se caracterizan por tener el cuerpo cubierto de pelo. ()
 - d) La respiración en los animales mamíferos se da por medio de las branquias y tráqueas. ()
- 2) Colorea el círculo de la derecha con el color de la izquierda que completa correctamente el enunciado.

Los mamíferos	
Son animales vertebrados.	<input checked="" type="radio"/> Son animales vertebrados.
Son animales vivíparos.	<input type="radio"/> Porque tienen huesos.
Tienen el cuerpo.	<input type="radio"/> Cubierto de pelo.
Respiran.	<input type="radio"/> Porque nacen del vientre de la madre.

3. Elabora una lista de al menos 6 mamíferos placentarios que vivan en tu comunidad y describe sus características.

Nombre de animales	Características visibles

3.3 Importancia de los mamíferos placentarios



Actividad diagnóstica

Elabora una lista de los mamíferos placentarios que se encuentran en tu comunidad y escribe los beneficios obtienes de ellos.



Leamos. La importancia de este grupo de mamíferos para los seres humanos se relaciona con el fenómeno de domesticación, implementado históricamente por la humanidad, prácticas sociales que fueron transmitidas entre las generaciones. Con el avance de la ciencia se conoció acerca de las propiedades nutritivas de muchos de estos mamíferos, encontrando en ellos parte de la respuesta a las demandas alimentarias de la humanidad.

La domesticación de animales tanto aves como mamíferos y el consumo de los mismos, varía en dependencia de las especies particulares y de las características culturales de los países, aunque algunos como los pertenecientes al orden de los Artiodáctilos al cual pertenecen los rumiantes, mamíferos con pezuñas: cerdos, bueyes, vacas, ovejas y cabras, constituyen grupos de mamíferos de mayor importancia doméstica.



Reflexionemos lo aprendido

Escribe dentro del paréntesis el número de la izquierda que corresponda con la definición de la derecha.

- | | |
|------------------|---|
| 1) Domesticación | () Se cría y ceba para aprovechar su carne y grasa. |
| 2) Vacas | () Mamífero que proporciona carne, leche y lana. |
| 3) Cerdos | () Proporciona derivados lácteos importantes en la nutrición de los seres humanos. |
| 4) Ovejas | () Acostumbrar a un animal a la compañía del hombre. |
| 5) Artiodáctilo | () Mamíferos ungulados que posean un número de dedos en cada extremidad, de los que apoyan los dos medios. |

3.4 Medidas preventivas para la crianza de mamíferos placentarios



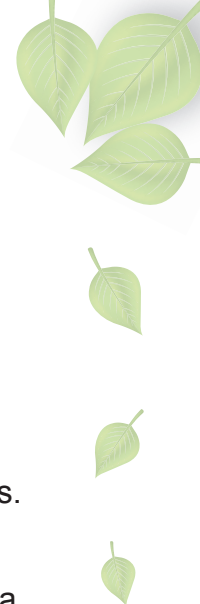
Actividad diagnóstica

¿Qué mamíferos se crían en tu casa o en tu comunidad?

¿Sabes qué medidas se deben practicar en la crianza de estos animales? ¿Por qué?



Leamos. Las enfermedades en los mamíferos causan grandes pérdidas económicas a los dueños. La prevención y el control de enfermedades apuntan a la reducción permanente o temporal de dichas pérdidas. Por otra parte, la crianza de estos animales inadecuadamente puede provocar enfermedades en las personas causadas por agentes bacterianos, por lo cual es importante tomar en cuenta las siguientes medidas en su crianza:



- Contar con un sumidero o un lugar adecuado para los desechos.
- Evitar movimientos bruscos o ruidos fuertes, ya que sus oídos son sensibles.
- Establecer una rutina. (Por ejemplo su toma de agua, pastoreo entre otros).
- Moverse despacio y pausadamente alrededor de animales de cría.
- Tocar animales con delicadeza y no empujar o chocar contra ellos.
- Mantener a los niños lejos de animales y áreas de trabajo con animales de cría.
- Respetar a los animales, su tamaño y voluminosidad los hace posiblemente peligrosos.
- Proporcionar lugares especiales para animales machos.
- Ser cauteloso al trabajar cerca de animales machos, son más agresivos por naturaleza.
- Tener cuidado especial cerca de los recién nacidos porque los animales tienen fuertes instintos maternos.
- Ser cauteloso cerca de animales que estén asustados.
- Siempre tener una ruta de escape al trabajar de cerca con animales.

Muchas lesiones a los animales de cría y al personal de rancho se deben a malas instalaciones, aseo y/o equipo defectuoso. Superficies irregulares y pasillos en desorden ofrecen muchas oportunidades para resbalones, tropezones y caídas.

Estas sugerencias proporcionarán condiciones para ayudar a reducir lesiones:

- Pisos de concreto con acabado áspero para dar mejor equilibrio.
- Buen alcantarillado y pisos de listones ayudan a prevenir resbalos.
- Pasajes con hendiduras en el piso en áreas de alto tráfico proporcionan mejor equilibrio.
- Cercas y puertas fuertes y resistentes contienen con seguridad los animales de cría.
- Para prevenir heridas de punción, los objetos puntiagudos y sobresalientes tienen que ser eliminados.
- La iluminación debe ser pareja porque las sombras causadas por mala iluminación tienden a asustar animales.
- Los caminos y pasadizos deben de estar lo suficiente de ancho para que los animales puedan pasar pero no voltear.
- El buen aseo es también esencial para su seguridad personal, y la salud y seguridad de sus animales de cría.



Reflexionemos lo aprendido

Identifica la opción que hace verdadera las siguientes afirmaciones, colocando en la línea que se encuentra al final de cada afirmación, la letra que corresponde a la respuesta correcta.



Algunas reglas generales que se aplican al trabajar con animales son _____.

- a) Siempre tener una ruta de escape, establecer una rutina, y evitar movimientos bruscos y ruidos fuertes.
- b) Trabajar con mala iluminación, siempre usar una picana eléctrica, y correr hacia los animales para que se muevan más rápido.
- c) Tener cautelo adicional alrededor de madres y recién nacidos igual que de animales machos adultos.
- d) a y c son correctas.

El mejor piso para prevenir lesiones a personal y animales es _____.

- a) Concreto con acabado liso sin pasillos con hendiduras en el piso.
- b) Concreto con acabado áspero con pasillos con hendiduras en el piso.
- c) Tablas toscamente labradas.
- d) a y b son correctas.

La iluminación pareja es beneficiosa en las instalaciones para animales debido a _____.

- a) Elimina sombras que tal vez asusten a los animales.
- b) Es más fácil ver las placas de identidad de los animales.
- c) Ahorra energía y reduce costos de servicios.
- d) No hay ningún beneficio.

3.5 Mejoramiento del ganado por inseminación artificial en Nicaragua



Actividad diagnóstica

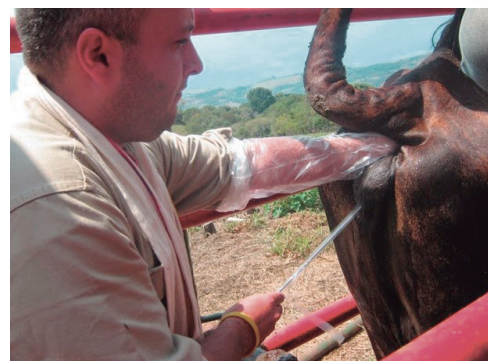
- ¿Qué has escuchado o conoces de la inseminación artificial?
- ¿Qué beneficios tiene la inseminación artificial?
- ¿Sabes cómo se realiza la inseminación artificial? Explique.



Leamos. La inseminación artificial es todo aquel método de reproducción asistida que consiste en el depósito de espermatozoides en la hembra mediante instrumental especializado y utilizando técnicas que reemplazan a la copulación, implantándolos en el útero, en el cérvix o en las trompas de Falopio, con el fin de lograr la gestación.

La inseminación artificial es usada en animales para propagar buenas cualidades de un macho en muchas hembras. Es especialmente empleada en caballos, vacas, cerdos, perros y ovejas. El semen es recolectado, refrigerado y/o congelado y enviado a la ubicación de la hembra.


La inseminación artificial de animales de granja es una técnica reproductiva de uso muy común. Lo que permite un uso más amplio del potencial genético del animal ya que puede servir a un número mayor de hembras reproductoras. Un macho bovino, en monta natural o dirigida puede preñar anualmente hasta 80 hembras, gracias a la inseminación artificial, de un macho es teóricamente posible obtener hasta *14 600 crías* anuales, diseminando sus genes en todos ellos.



Inseminación artificial

Ventajas de la inseminación artificial

- 1) Aprovechamiento del macho.** El mejor aprovechamiento del macho se refiere, por un lado a que sus genes son distribuidos en una mayor cantidad de crías, sin embargo ha de tenerse en cuenta también, que, dado que el semen se conserva en forma prácticamente indefinida, se puede obtener crías de ellos aun cuando hayan muerto. Esto permite, entre otras cosas, seleccionar animales por características que solo se pueden evaluar una vez muertos (rendimiento a la canal por ejemplo).
- 2) Mejoramiento genético.** La inseminación artificial no es por sí misma una herramienta de mejoramiento genético, pero en virtud a que se obtienen grandes cantidades de descendientes de un mismo macho, es lógico que la selección de ellos ha de ser muy exigente (alto índice de selección); es así como solo unos pocos especímenes de una determinada raza u especie son progenitores de un alto porcentaje de los individuos de las siguientes generaciones. La correcta determinación de las características a seleccionar y de la selección misma de los reproductores empuja los diferenciales de selección en la dirección requerida por el mercado y los ganaderos.
- 3) Evita transmisión de enfermedades.** Los machos que aportan el material seminal deben encontrarse libres de toda aquella enfermedad, venérea o no, que pudiese transmitirse a través del semen, asegurándose así que no existe riesgo de transmitir enfermedades desde el macho a las hembras en cuyos sistemas reproductivos se depositará el semen. Esta condición sanitaria ha adquirido especial importancia desde que el semen se puede conservar por largos períodos, puesto que ello ha permitido el comercio internacional del material seminal.
- 4) Aumenta la fertilidad.** El uso correcto de la biotecnología en los animales permite alcanzar tasas de preñez equiparables a las de la cubierta natural en la mayoría de las especies. En otras especies animales el semen fresco (sin congelar) mantiene las tasas de preñez (fertilidad), pero esta se reduce al congelar el semen (ovinos por ejemplo). Sin lugar a dudas que esta biotecnología también se puede usar como una alternativa de obtener crías de un macho con problemas de fertilidad.

- 
- 5) **Uso de sementales que están en malas condiciones físicas.** Tanto fracturas, desgarros musculares, especialmente del tren posterior, pueden impedir que un macho realice normalmente el coito, siendo entonces la inseminación artificial una alternativa para obtener crías de ellos. Por otra parte, los animales excesivamente gordos pueden pasar por periodos de subfertilidad. Una adecuada colección de semen y su correcta manipulación (en cuanto a concentración) puede permitir la obtención de descendientes de esos animales.
 - 6) **No importa el peso de los dos géneros.** Ni el peso, ni la talla del macho y la hembra que se cruzan tienen importancia en la inseminación artificial. Es perfectamente posible inseminar hembras de razas grandes con machos de razas muy pequeñas, situación que en el caso del ganado vacuno ha dado pie a la obtención de híbridos, preñando hembras de razas lecheras (de las que se desea obtener lactancias y no crías) con razas cárnicas.
 - 7) **Velocidad de cubrimiento.** Un macho bovino puede preñar el mismo día a un máximo de 3 a 4 hembras, sin embargo, gracias a la sincronización de celos, es posible tener muchas más vacas en celo en una misma fecha, gracias a la inseminación artificial estos celos pueden aprovecharse, lográndose entre otras cosas, un periodo de cubiertas más corto y una mayor homogeneidad en las edades de las crías obtenidas, lo que permite una mejor comercialización de los mismos.
 - 8) **Control absoluto del hato.** La inseminación artificial da origen a registros de mayor calidad, los que permiten un mejor manejo de los rebaños y una mejor evaluación de los mismos.
 - 9) **Apareamiento correctivo por tipo.** Gracias a la gran cantidad de descendientes que deja cada macho, es posible evaluarlos desde el punto de vista productivo y de estructura de las crías, así los ganaderos cuentan con información que le permite seleccionar los machos a usar y corregir (en las futuras generaciones) defectos de las madres como pueden ser la forma de las ubres, de las extremidades o de las grupas.
 - 10) **Costos.** La inseminación artificial reduce algunos precios al preñar las hembras, porque no requieren de sementales presentes en las fincas y el material seminal está disponible en cualquier momento, en la medida que la biotecnología se masifica, ha alcanzado valores relativamente bajos.

La inseminación artificial en Nicaragua

Son muy pocos los productores que tienen la facilidad de comprar un toro en *US\$ 3 000* o *US\$ 4 000* para reproducir su hato ganadero, por lo tanto la inseminación artificial se convierte no solo en una buena alternativa, sino también en una buena inversión.

El mejoramiento genético del ganado también ha sido el enfoque bajo el cual ha venido trabajando el Gobierno, a través del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), capacitando y brindando asistencia técnica a los productores en lo que se refiere a inseminación artificial a bajo costo con lo cual se brinda la oportunidad de acceder a semen de buena calidad para la reproducción asistida de su hato.

“En el programa de mejoramiento genético aquí se ha organizado a la comunidad, se le ha venido brindando atención y actualmente estamos organizando a todos los productores ganaderos para que ellos mismos impulsen el programa de inseminación artificial de tal forma que reduzcan los costos y pueda beneficiarse a los demás productores, a los pequeños productores de la zona”, aseguró Bayardo Rugama.

El extensionista del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) señaló que con este programa de mejoramiento genético del ganado, se busca beneficiar a los pequeños productores facilitándoles el acceso a semen de calidad y de diferentes razas.

“Gracias al Gobierno que ha impulsado la inseminación en esta zona de San Lorenzo, tenemos unos quince toretillos, entre hembras y machos ya con ese programa y así que le damos gracias al Gobierno que nos ha apoyado en ese sentido para mejorar el hato ganadero”, declaró el productor ganadero Jairo Herrera.

A través de este programa, el Gobierno les ha entregado a los productores de San Lorenzo y en La Trinidad, Estelí, un termo para el proceso de inseminación artificial, están en el proceso de capacitación de los productores para que ellos mismos puedan ejecutar este programa y llevar el beneficio a otros productores de la zona.



Reflexionemos lo aprendido

Elabora un cuadro sinóptico sobre la inseminación artificial en Nicaragua, abordando su definición y ventajas.

4. Medidas higiénicas para prevenir enfermedades producidas por aves y mamíferos




Actividad diagnóstica

Conversa con tus padres o con los productores de tu comunidad sobre:

- ¿Qué enfermedades pueden producir las aves y mamíferos que existen en tu hogar o comunidad?
- ¿Qué medidas preventivas debemos de practicar en nuestro hogar y comunidad para evitar enfermedades producidas por aves y mamíferos?



Leamos. Algunas enfermedades de animales pueden ser transmitidas a los humanos. Los microorganismos que causan la enfermedad pueden ser protozoos, hongos, bacterias, chlamydias o virus. Algunos ejemplos de enfermedades de las aves que son transmitidas a humanos incluyen la influenza, la rabia, diarrea severa, infecciones cerebrales y lesiones en la piel.



Algunas medidas para evitar estas enfermedades son las siguientes:

- Lávese bien las manos con agua y jabón después de jugar o de haber atendido a los animales. Esto es especialmente importante antes de comer o de tocar alimentos.
- No lleve a su casa a un animal enfermo. No consiga una mascota que tenga menos de seis meses de edad, especialmente si tiene diarrea.
- No toque animales extraños pues podrían arañarlo o morderlo. Los animales abandonados pueden ser portadores de muchas infecciones.
- Nunca toque el excremento de ningún animal.
- Si sufre un arañazo o mordida, inmediatamente lave bien las heridas con agua y jabón.
- No permita que su mascota le lama la boca o cualquier corte o herida abierta que usted pueda tener.
- No bese a su mascota.
- Mantenga a su animal libre de pulgas.
- Cuando limpie jaulas de animales, lávese bien las manos inmediatamente después de terminar la tarea.



Reflexionemos lo aprendido

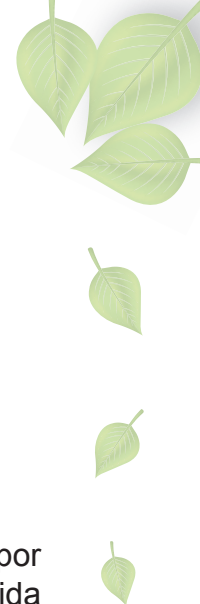
Explica por que es importante prevenir enfermedades y qué pasaría si estas si propagan en una comunidad.

5. Estudiemos el ambiente en que vivimos



Actividad diagnóstica

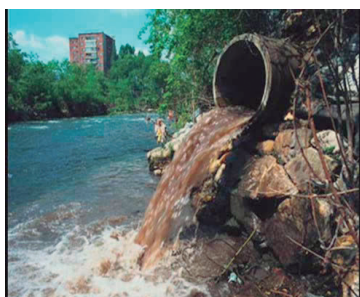
- Observa las siguientes imágenes y comenta.
- ¿Qué elementos forman el medio ambiente?
- ¿Por qué es importante hacer uso apropiado de él y cuidarlo?
- ¿Cómo se contaminan los recursos naturales?
- ¿Qué recursos naturales hay en tu comunidad?
- ¿Están limpios o contaminados? Explica.



El Medio Ambiente es todo aquello que nos rodea y que debemos cuidar. Se entiende por medio ambiente al entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su conjunto. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata solo del espacio en el que se desarrolla la vida sino que también abarca seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura.

Todo el mundo sabe que hoy en día el cuidado del medio ambiente es fundamental para nuestra calidad de vida actual y para nuestros hijos en el futuro. Muchas veces culpamos a las grandes industrias de algunos problemas ambientales como la contaminación o el excesivo gasto energético, pero no tomamos conciencia de que nosotros también podemos ayudar desde casa a cuidar nuestro medio ambiente, a cuidar a nuestra Madre Tierra, para ello debemos de practicar el no tirar la basura a la calle, ríos o lagos, mantener limpio nuestro entorno, reforestar nuestra comunidad, entre otros.

- Observa las siguientes fotografías y exprese cómo influiríamos nosotros desde la escuela y nuestra comunidad para mejorar esta situación.



5.1 Los contaminantes



Leamos. La contaminación es la presencia o incorporación al ambiente de sustancias o elementos tóxicos que son perjudiciales para el hombre o a los ecosistemas (seres vivos). Existen diferentes tipos de contaminación, los tipos de contaminación más importantes son los que afectan a los recursos naturales básicos: el aire, los suelos y el agua.

Un contaminante es cualquier sustancia o forma de energía que puede provocar algún daño o desequilibrio (irreversible o no) en un ecosistema, en el medio físico o en un ser vivo. Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio ambiente, y generalmente, se genera como consecuencia de la actividad humana.

Todos los agentes contaminantes provienen de una fuente determinada y pueden provocar enfermedades respiratorias y digestivas. Es necesario que la sociedad humana tome conciencia del problema. **Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) que sea dañino para el medio ambiente.**

Los contaminantes se pueden clasificar en:

Contaminantes no degradables, son aquellos contaminantes que no se descomponen por procesos naturales. Por ejemplo, son no degradables el plomo y el mercurio. La mejor forma de tratar los contaminantes no degradables (y los de degradación lenta) es por una parte evitar que se arrojen al medio ambiente y por otra reciclarlos o volverlos a utilizar.

Una vez que se encuentran contaminando el agua, el aire o el suelo, tratarlos, o eliminarlos es muy costoso y, a veces, imposible.

Contaminantes de degradación lenta o persistente, son aquellas sustancias que se introducen en el medio ambiente y que necesitan décadas o incluso a veces más tiempo para degradarse. Ejemplos de contaminantes de degradación lenta o persistente son el DDT y la mayor parte de los plásticos.

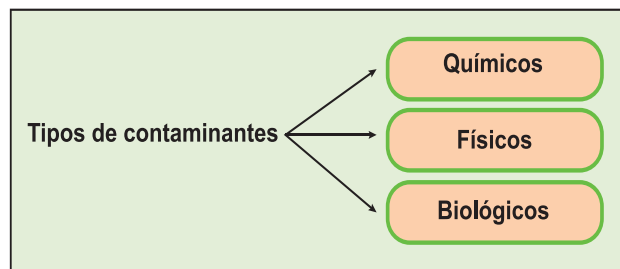
Contaminantes degradables o no persistentes, los contaminantes degradables o no persistentes se descomponen completamente o se reducen a niveles aceptables mediante procesos naturales físicos, químicos y biológicos.

Contaminantes biodegradables, los contaminantes químicos complejos que se descomponen (metabolizan) en compuestos químicos más sencillos por la acción de organismos vivos (generalmente bacterias especializadas) se denominan contaminantes biodegradables. Ejemplo de este tipo de contaminación son las aguas residuales humanas en un río, las que se degradan muy rápidamente por las bacterias, a no ser que los contaminantes se incorporen con mayor rapidez de lo que lleva el proceso de descomposición.

Tipos de contaminantes:

Los contaminantes químicos; son aquellos que alteran la composición del agua y/o reaccionan con ella.

Los contaminantes físicos; son los que no reaccionan con el agua, pero pueden dañar la vida en el ecosistema.



Los contaminantes biológicos; son organismos o microorganismos, que son dañinos o que se encuentran en exceso (plagas, como los lirios acuáticos, de rápida propagación).



Reflexionemos lo aprendido

- Realiza un recorrido en los alrededores de tu escuela e identifica los contaminantes que se encuentran a su alrededor, clasifícalos en degradables o no degradables; en físicos, químicos o biológicos.
- Describe los principales problemas ambientales de tu comunidad, cómo estos contaminan y causan daños en la salud de los seres vivos.

5.2 Uso de abono orgánico y su importancia



Actividad diagnóstica

- ¿Qué cultivos cosechan en tu hogar o en tu comunidad?
- ¿Qué actividades realizas para ayudar a que estas plantas produzcan mejores cosechas?
- ¿Utilizas algún tipo de abono? ¿Lo compran o lo producen en tu comunidad?
- Comparte con tus compañeros y con tu docente referente a cómo aplicas el abono en las plantas, ¿Con qué frecuencia lo haces?



Leamos. Sabías que en Nicaragua gracias al Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) que promueve el proyecto de difusión de tecnologías en agricultura sostenible con la cooperación japonesa, los agricultores del país practican la lombricultura para fertilizar los suelos y garantizar una mejor cosecha para los productores de nuestro país.



Procedimiento para producir humus de lombriz.

1. Ubique la construcción de sus camas en una zona seca, bien drenada, con leve desnivel y cerca de desechos orgánicos. Las camas son bastidores rectangulares sobre el suelo con paredes de 30 cm (de ladrillos) de alto, 1 m de ancho y longitud variable. Deben tener techo de malla o palmera y estar protegidos.



2. Llenar la cama con una capa de 10 cm de la materia orgánica preparada e inocular con la mano (sembrar) las lombrices en hileras o en zig-zag y cubrirlas con otra capa de materia orgánica. De esta misma forma se procederá hasta llenar en su totalidad las camas.



3. La alimentación debe ser periódica y el riego continuo. Los desechos orgánicos deben ser preparados en mezclas de rastrojos de nuestras cosechas (utilice desechos de maíz y si no dispone, use desechos de papelería) con estiércol y regados según la falta de humedad. Debe saber que el agua que usa para riego debe ser de pH neutro y no salino para evitar que el humus tenga una tendencia de esta naturaleza.



4. Mantener una adecuada temperatura y humedad dentro de las camas (cercano al medio ambiente) y regular el pH utilizando el papel tornasol (si es muy ácida espolvoree cal apagada 300 g/m² de cama). Finalmente cuídese de las plagas como las ratas o pájaros que si se descuida se comerían "como a fideos" su producción de lombrices por ser muy proteicas.



5. Esta operación de transformación de materia orgánica en humus de lombriz más o menos involucra medio año, luego de este tiempo estará lista para cosechar el humus de lombriz, pero antes de cosecharla debemos colocar «trampas» con la finalidad de sacar la mayor cantidad de lombrices de la parte más interna de la cama. Las «trampas» son montones de alimento fresco que se coloca por el centro de las camas a manera de un lomo, que es donde se van a colocar las lombrices, que después recogeremos y colocaremos en otros lechos. Este proceso puede repetirse hasta 3 veces en una semana.



6. Una vez que ya no quedan lombrices en las camas, todo este material queda listo para utilizarlo como mezcla de su sustrato para propagación de plántones frutales, almacigueros de hortalizas o fertilizante orgánico en terrenos de cultivo. Es un producto de color café - gris, granulado e inodoro, es decir, sin olor.



7. Luego, cernir el humus de manera que quede un producto fino que se almacena para su posterior utilización bajo sombra a 40 % de humedad. Se recomienda pasar por una zaranda gruesa para «desterronar» a fin de presentar un producto de mejor aspecto en el uso de mezcla sustrato para producción de plántones frutales y almacigueros.



Beneficios y propiedades agrícolas del uso de humus de lombriz.

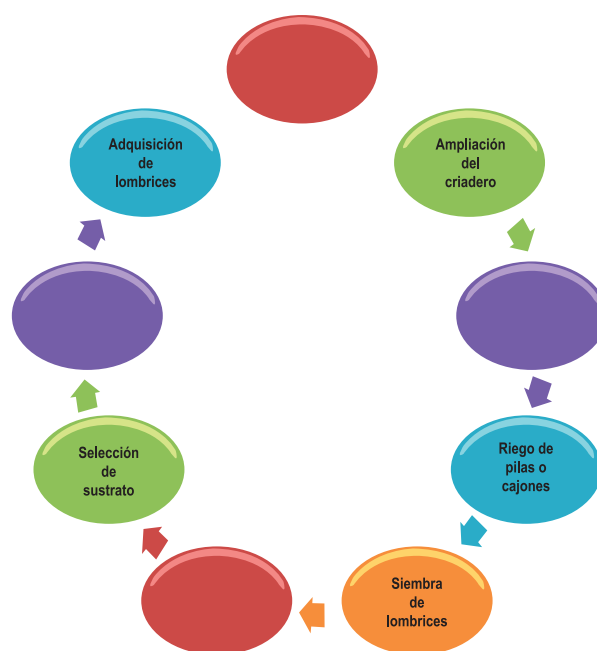
Entre los beneficios agrícolas debes saber que:

- El humus es una sustancia negra de naturaleza ácida, que da al suelo una mejor estructura, a la vez que suministra sustancias nitrogenadas indispensables para el desarrollo de la planta. Así mismo, retiene por mayor tiempo la humedad del suelo (absorbe varias veces su propio peso, hinchándose y desecándose, da estabilidad a los agregados).
- Como abono orgánico es excelente, mejora la actividad biológica del suelo, por la gran flora microbiana que contiene, favorece la absorción de nutrientes, mejora la estructura del suelo, incrementa la retención de la humedad.



Reflexionemos lo aprendido

1. Completa el siguiente mapa secuencial referido al proceso de producción de humus.
2. En tu cuaderno de trabajo redacta un pequeño resumen de los beneficios que el suelo puede obtener a través del abono orgánico.
3. En tu casa trata de elaborar un poco de abono orgánico, puedes usar desechos de la cocina, hojas secas, trozos de árboles etc. Una vez que lo logres, comparte tu experiencia con tus compañeros de clase, no olvides que lo puedes utilizar para abonar las plantas de tu hogar.
4. Con ayuda de tu docente, y en conjunto con tus compañeros de clase prepara en el colegio un área para siembra de hortalizas y aplica el abono orgánico que preparaste en casa.



5.3 Manejo adecuado de desechos sólidos



Actividad diagnóstica

1. Observa las siguientes ilustraciones y comenta las interrogantes planteadas con tus compañeros y docentes.



Quema de basura



Recolección de basura



Vertedero de basura

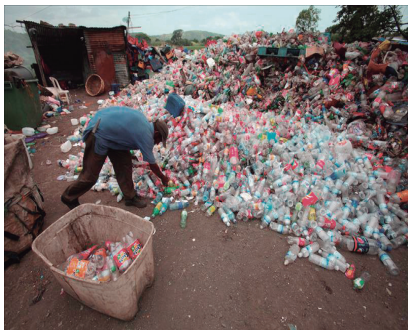
- ¿Cuál de las alternativas observadas en la lámina crees es la correcta para eliminar la basura?
 - ¿Cómo eliminan la basura en tu comunidad?
 - ¿Personalmente cómo eliminas tú la basura de tu hogar?
 - ¿Por qué es importante eliminar adecuadamente la basura?
 - ¿Qué consecuencias trae el uso inadecuado de la basura?
 - ¿En algún momento has presentado alguna enfermedad producida por la basura?
2. Comparte con otro de los equipos, lo que sabes sobre los contaminantes del suelo, del aire, del agua y qué medidas preventivas realizas ante esta problemática.
 3. Realiza un recorrido en tu comunidad e identifica las fuentes de contaminación ambiental que pueden afectar a la comunidad. Elabora un mapa de tu comunidad y ubica en él las fuentes de contaminación ambiental.
 4. Con tu docente y compañeros de clase, organiza una jornada de limpieza en la escuela y sus alrededores que incluya la recolección de desechos sólidos, eliminación de aguas almacenadas, con el propósito de prevenir daños a la salud que puedan afectar a la comunidad.



La temática “manejo adecuado de residuos sólidos y procesos de reciclaje” busca generar una conciencia de reducción y consumo responsable, mostrando que la elevada generación de residuos sólidos, comúnmente conocidos como basura y su manejo inadecuado, es uno de los grandes problemas ambientales y de salud que existen en nuestra comunidad.

¿Pero qué es residuo sólido?

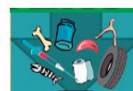
Son sustancias, productos o subproductos resultantes de las actividades del hombre o de animales. Pueden ser: papeles, cartones, plásticos, chatarra metálica, restos de comida, aceites usados, restos de pintura, entre otros, los que al ser eliminados deben ser manejados con cuidado para evitar situaciones desagradables en la población aledaña.



Desechos sólidos

Los desechos sólidos constituyen un problema para casi todas las sociedades, sobre todo para las grandes agrupaciones humanas. Debido a que la sobrepoblación, las actividades humanas modernas y el consumismo han incrementado en gran escala la cantidad de basura o desechos que se generan, esto junto con el ineficiente manejo que se hace con dichos residuos (quema a cielo abierto, disposición en tiraderos o vertederos inadecuados) provoca diversos problemas de salud y daño al medio ambiente, además de provocar enfrentamientos sociales, políticos en las comunidades afectadas.

La exposición de desechos sólidos siempre ha sido un problema para las grandes ciudades por una parte debido a las complicaciones que representa desde el punto de vista del medio ambiente, contaminación, producción de olores desagradables lo que favorece la producción de insectos, y otros animales dañinos, obstrucción de desagües, entre otras; lo más relevante es que la salud pública puede ser afectada cuando los desechos sólidos no son correctamente contenidos y recolectados.



Los expertos estiman que la generación total de residuos sólidos en Nicaragua, alcanza la suma de *3 500 ton/día*, lo que equivale a una producción anual de *1,2 millones* de toneladas, lo suficiente para llenar casi 100 estadios olímpicos de fútbol, con capacidad de *80 mil espectadores*.

Para asegurar el manejo eficiente de esta inmensa cantidad de residuos, se aprobó y está en vigencia desde el año *2 004*, una Política Nacional sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos, cuya ejecución y monitoreo recae en primer lugar sobre los hombros de las autoridades del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA). Sin embargo, poco se conoce de este marco jurídico y, peor aún, prácticamente nada se pone en práctica, pese a que el manejo de los residuos está relacionado al desarrollo de una sociedad, a la salud de los pobladores y a la protección del medio ambiente.

En Nicaragua, solo cuatro de cada diez hogares elimina la basura a través de un camión recolector o depositándola en un basurero o en un contenedor autorizado, según los resultados oficiales del VIII Censo de Población y IV de Vivienda. Esto quiere decir que la mayoría de los hogares *56,6 %* la quema, la entierra, la arroja a un predio vacío o bien, la lanza a un río o quebrada.



En nuestro país, al igual que otros países del istmo y de la región, no se contemplan los costos económicos de la contaminación en sus diversas formas, por lo que no estamos conscientes del grado de deterioro ambiental que provoca el mal manejo de los residuos sólidos. Solo

por citar un efecto, se asegura que el exceso de residuos sólidos origina un agotamiento de los recursos vírgenes, lo que ha motivado la necesidad de encontrar formas efectivas para contrarrestar los efectos negativos.



En este sentido, el reciclaje se perfila como una alternativa viable para el tratamiento de los residuos sólidos, antes de utilizar otras formas como incineración, confinamiento, basureros, entre otras. Al respecto, cabe señalar que el 29,9% de los hogares nicaragüenses emplea precisamente alguna de estas formas inadecuadas de manejo sólido; mientras en el sector rural alcanza el 95 % de los hogares, según los resultados del VIII Censo de Población y IV de Vivienda.

Clasificación de residuos sólidos de acuerdo con los estándares de calidad:

Residuos reciclables	No reciclables
<p>Papel y cartón. Papel blanco. Periódico. Revistas. Botellas de gaseosa y agua. Envases de productos de limpieza. Empaques de paquetes de colaciones. Bolsas de empaques. Latas de gaseosa y cerveza. Enlatados sin residuos.</p>	<p>Papel carbón, mantequilla, higiénico, de cocina, celofán, encerado, parafinado, satinado y aluminio. Películas metálicas, plásticas. Baterías. Aerosoles. Bombillos. Lámparas de neón. Pantallas de televisión. Recipientes refractarios. Vidrios de seguridad. Recipientes con productos tóxicos.</p>

5.4 Reciclaje y manejo de basura



Actividad diagnóstica

- ¿Por qué es importante reciclar la basura?
- ¿Cuál es el significado de las palabras Reciclar, Reducir, Reutilizar?
- ¿Cuál es la importancia de manejar adecuadamente la basura?



Leamos. Reciclar: debido al sistema de consumo, en la actualidad se ha implementado el reciclaje como una estrategia fundamental para luchar contra el deterioro ambiental. Cabe destacar, que se emplean materiales reciclables (plásticos, cartón, entre otros) para realizar nuevos proyectos.

Reducir: esta estrategia implica disminuir el impacto del consumo desmedido en el ambiente, reduciendo el consumo de bienes y energía, lo cual produce numerosos desechos tóxicos.



Rechazar: aprender a decir "NO" a aquellos hábitos de consumo innecesarios, compras compulsivas y consumismo excesivo. Comprando y haciendo uso de solo lo necesario, es decir, vivir sin excesos.



Recuperar: es decir, reparar aquellos aparatos y materiales que se tenían sin ningún uso en el hogar, y ofrecerles una nueva vida útil.



Reutilizar: todos aquellos objetos que pueden ser producto de una segunda forma de vida útil. Cabe destacar, que todos los objetos pueden tener otra forma de vida útil, bien sea reparándolos o usándolos con imaginación para una utilidad diferente.



¿Sabías qué?

Residuos	Tiempo de degradación
Cáscaras de naranja o banano.	6 meses.
Colillas de cigarro.	1 a 5 años.
Madera pintada.	13 años.
Bolsas plásticas.	10 a 20 años.
Telas de nylon.	30 a 40 años.
Cuero.	Hasta 50 años.
Latas de aluminio.	100 años.
Pañales descartables.	500 años.
Botellas de vidrio.	Más de 500 años.

5.5 Medidas preventivas



Leamos. Para prevenir enfermedades en el uso de desechos sólidos y líquidos debes seguir las siguientes recomendaciones:

- Evitar el contacto directo con los residuos derramados.
- Usar elementos de protección personal adecuados.



- No utilizar AGUA sobre un derrame o principio de incendio.
- Lavar siempre las manos después de eliminar los desechos.
- Tapar los recipientes destinados a almacenar los desechos.



Reflexionemos lo aprendido

1. Realiza un recorrido por los alrededores de tu escuela y de acuerdo con los estándares de calidad identifica los tipos de residuos sólidos que observas en ella. Elabora un listado con ellos.
2. Visita a los promotores de la salud de tu comunidad e investiga qué enfermedades causa el uso inadecuado de la basura en los seres vivos, y cuál de estas enfermedades afecta más a tu comunidad.
3. Elabora un mural donde ilustres las consecuencias del mal uso de los desechos sólidos en la salud de los seres vivos y deterioro del medio ambiente.
4. Con tu grupo de clase, realiza una jornada de limpieza en tu comunidad, seleccionen los residuos sólidos, e indáguense cómo se pueden reciclar, que subproductos se pueden obtener de estos desechos.

6. Contaminación sónica y visual



Actividad diagnóstica

Comenta con tus compañeros en el aula de clases, sobre las siguientes interrogantes.

- ¿En algún momento has sentido molestia en tus ojos, o en tus oídos?
- ¿Quizás en algunos momentos se te presenten molestias en los ojos y has asistido al promotor de salud en tu comunidad o al médico?
- ¿Qué has sentido en tus oídos, cuando sucede un ruido fuerte, te sientes bien o te molestas?



Leamos. Es posible que estas molestias no sean producto de alguna enfermedad natural, sino que sean provocadas por alguna alteración **en el ambiente, veamos entonces en qué consiste** Contaminación sónica y visual.



La contaminación visual es todo aquello que afecta o perturba la visualización de una determinada zona o rompe la estética del paisaje. Por desgracia cada vez nos encontramos más con este problema tanto en las grandes ciudades como en las zonas rurales. El cerebro humano tiene una determinada capacidad de absorción de datos que se ve superada por la enorme cantidad de elementos “no naturales” en el paisaje.



Las causas de este tipo de contaminación son: vallas publicitarias, tráfico aéreo, postes de electricidad con cableados, antenas de televisión, parabólicas, pararrayos, basuras o vertederos, grafitis, edificios deteriorados, redes de distribución eléctrica, exceso de señales de tráfico e incluso molinos eólicos que generan energía limpia pero ensucian en cierta manera el escenario natural.

Sus consecuencias son diversas y algunas bastante preocupantes. Por un lado, tenemos accidentes ocasionados por obstrucción visual al conducir, trastornos de atención, estética paisajística afectada, alteraciones del sistema nervioso, estrés por saturación de elementos y colores, dolor de cabeza, mal humor y disminución de la eficiencia laboral.

Otro tipo de contaminación aún no controlada en pleno siglo XXI es la contaminación sónica o acústica, la cual es causada por un ruido provocado por las actividades industriales, sociales y del transporte, que puede provocar malestar, irritabilidad, insomnio, sordera parcial entre otros. Se llama contaminación acústica a las perturbaciones acústicas del medio. Si bien el ruido no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, también puede causar grandes daños en la calidad de vida de las personas y en el medio ambiente si no es controlada.

El término contaminación acústica hace referencia al ruido, entendido como sonido excesivo o molesto, que puede ser provocado por actividades humanas (tráfico, industrias, locales de ocio entre otros) y que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de las personas y los animales.



Un sonido molesto puede producir efectos nocivos fisiológicos y psicológicos para una persona o grupo de personas. Las principales causas de la contaminación acústica son aquellas relacionadas con las actividades humanas como el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, la industria, entre otras. El oído humano solo puede soportar ciertos niveles máximos de ruido, sin embargo el nivel que se acumula en las regiones centrales de la ciudad en reiteradas ocasiones supera ese máximo. Algunos ruidos de la ciudad se encuentran por encima del “umbral del dolor” (aproximadamente 120 dB). Estos ruidos pasan a formar parte de la contaminación acústica de una ciudad y deben ser restringidos y controlados por las autoridades.



La causa principal de la contaminación acústica es la actividad humana; el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, la industria, entre otras. Los efectos producidos por el ruido pueden ser fisiológicos, como la pérdida de audición, y psicológicos, como la irritabilidad exagerada, alteraciones del sueño o disminución de la capacidad mental de concentración.

6.1 Medidas preventivas ante la contaminación sónica y visual

La reducción de la contaminación sónica y visual, depende de nosotros mismos, algunas medidas podrían ser:

- Control en automóviles y motocicletas de caños de escape.
- Controlar los desechos industriales y de las construcciones, limitando el uso de sus maquinarias o colocando estratégicos paneles acústicos.
- Controlar eficientemente el transporte público vehicular.
- Evitar las conversaciones de muchas personas en donde todos hablen a la vez, aunque parezca extraño la contaminación acústica también se puede dar por el habla, si *20 personas* a la vez combinan sus distintos tonos de voz, terminarán provocando ruido, que es el factor principal de la contaminación sonora.
- Concientizar a todas las personas de este método de contaminación, la falta de información y la aceptación del ruido como algo común es uno de los principales problemas a resolver.
- Evitar la música con volumen exagerado en las casas y bares.
- Instalar pantallas o sistemas de protección entre la fuente de ruido y los oyentes ya que así se pueden llegar a disminuir este tipo de contaminación.



Reflexionemos lo aprendido

Visita el centro de salud de tu comunidad y consulta con sus autoridades sobre las diferentes enfermedades que provoca la contaminación acústica y visual.

- ¿Qué organismos trabajan para disminuir esta problemática de salud?
- ¿Qué incidencia tiene la alcaldía de tu municipio en esta situación?
- Comparte los resultados de tu trabajo con tus compañeros en el aula de clase.

7. Contaminación de los recursos hídricos



Actividad diagnóstica

- Observa las imágenes y comenta.
- ¿Qué observas en la primera imagen?
- ¿Estás de acuerdo con que estos desechos sean depositados en los ríos?
- ¿Qué efectos deja el transporte de carretas cuando cruzan por los ríos?
- ¿Qué puedes decir de la otra imagen, es correcto depositar basura en los ríos?
- ¿Cuál es tu propuesta para evitar la contaminación de este recurso hídrico, en tu comunidad.
- ¿Existe algún recurso hídrico en tu comunidad?
- ¿Qué ventajas tienes de este valioso recurso?



Leamos. El lago Xolotlán ubicado en la capital de Nicaragua, Managua, comenzó a ser destino de aguas residuales desde el año 1927, por decisión del gobierno de la época, a cargo de José María Moncada, decidieron que las aguas servidas tenían que ser llevadas al lago. Esto provocó su contaminación, que ha ido creciendo con el paso del tiempo, al punto de llevar a este gran recurso hídrico a ser inutilizable, para el consumo y uso humano.

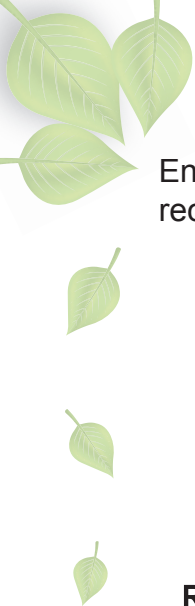


Lago Xolotlán - Managua

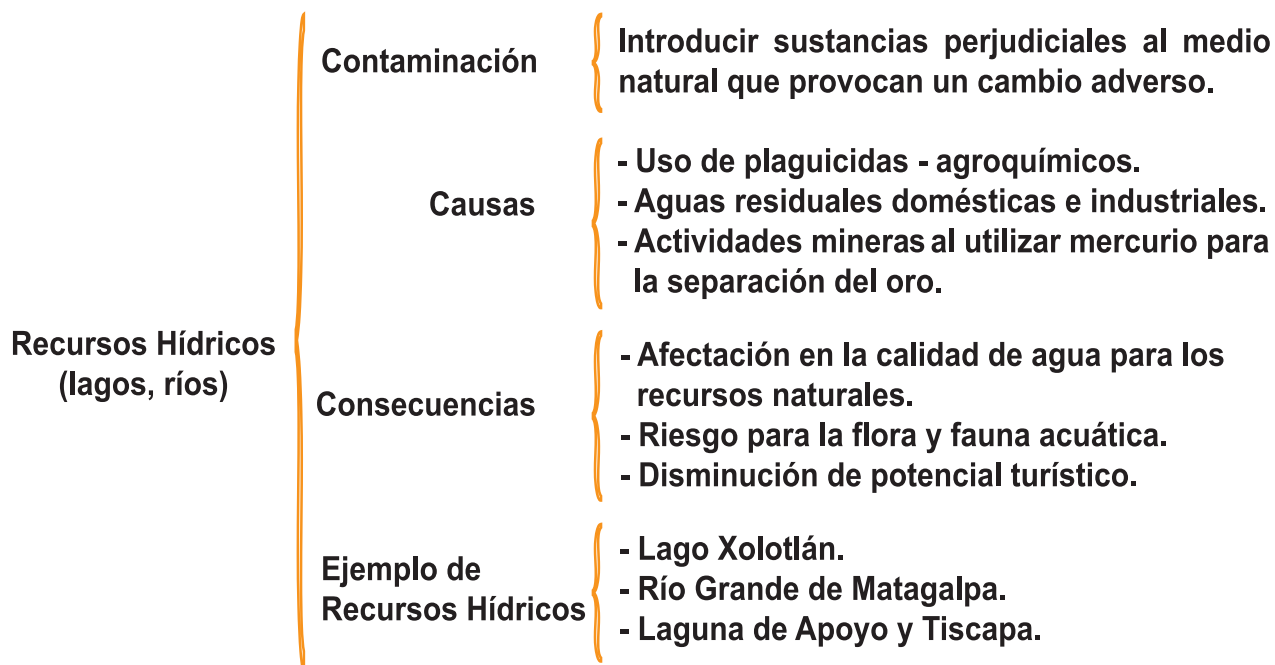


Planta procesadora - Managua

Con el gobierno actual se ha promovido el saneamiento de este importante recurso natural a través de una moderna planta de tratamiento de aguas residuales que recibe y trata 150 000 metros cúbicos de aguas residuales por día, que son generados en la ciudad de Managua. La planta de tratamiento garantiza que el lago Xolotlán no siga recibiendo contaminantes. Este proyecto es coordinado por ENACAL.



En el siguiente cuadro sinóptico se presentan las principales causas de contaminación de recursos hídricos.



Reflexionemos lo aprendido



En grupo de tres compañeros, responde las siguientes interrogantes.

- ¿Qué importancia tienen las fuentes hídricas?
- ¿Qué problemas causan al ambiente, las aguas residuales?
- ¿Existen problemas de aguas residuales en su comunidad?
- Menciona diversas formas de contaminar los recursos hídricos.
- Explica ¿Qué es saneamiento ambiental?
- ¿Qué harías tú para disminuir la contaminación provocada por las aguas residuales en tu comunidad?
- Elabora un mural donde reflejes el cómo y por qué debemos cuidar los recursos hídricos.
- Indágate con las personas mayores de tu comunidad sobre cómo era el caudal del río que corre por tu comunidad, si se dedicaban a la pesca, qué tipo de peces existen o existían. Proponte a realizar una pesca y comprueba si aún viven peces en ese río.

7.1 Medidas higiénicas y preventivas ante la contaminación de recursos hídricos y aguas residuales



Actividad diagnóstica

Reflexiona en torno a las siguientes interrogantes.

- ¿Has escuchado que enfermedades como la diarrea se pueden transmitir por el consumo de agua contaminada?
- ¿Qué medidas higiénicas prácticas para cuidar tu salud?
- ¿Cómo cuidas las fuentes de agua para tu consumo y el de tu familia?



Leamos. Algunas enfermedades transmitidas por el agua son, el cólera, la fiebre tifoidea, la disentería, la poliomielitis, la meningitis y las hepatitis A y B, estas se propagan en lugares que carecen de instalaciones de saneamiento apropiadas y favorecen la rápida transmisión de estas enfermedades debido a que las heces expuestas “a cielo abierto”, contienen organismos infecciosos que contaminan el agua y los alimentos.

La falta de agua adecuada para el consumo, es una fuente directa de enfermedades, por lo que para proteger la salud no basta con tener agua. La capacidad del agua para transmitir enfermedades depende de su calidad microbiológica. Las enfermedades pueden ser causadas por virus, bacterias o protozoarios.


¿Qué es el agua microbiológicamente segura?

Es el agua que está libre de todo microorganismo patógeno (o capaz de causar enfermedades) y de bacterias características de la contaminación fecal. Aunque el agua tiene muchos usos beneficiosos, el uso doméstico (para beber, cocinar, limpiar y bañarse) es especialmente importante, debido a su relación con la enfermedad y la salud.


La existencia de agua potable microbiológicamente insegura constituye un grave problema de salud pública en América Latina y el Caribe, pero se puede reducir la incidencia de enfermedades por contaminación microbiana del agua, si se suministra agua microbiológicamente salubre y se cuenta con mayor higiene personal y doméstica, y con una participación comunitaria más sólida. El término microbio o microorganismo designa a organismos tan diminutos que no pueden observarse a simple vista.

Transmisión de bacterias patógenas

Las bacterias patógenas que contaminan el agua y causan enfermedades se encuentran en las excretas de los seres humanos y de los animales de sangre caliente (mascotas, ganado y animales silvestres). Pueden transmitirse a través del agua, de los alimentos, de persona a persona y de animales a seres humanos. Las bacterias que más afectan la salud pública son *Vibrio cholerae*, causante del cólera; *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni* y *Yersinia*



enterocolítica, causantes de gastroenteritis agudas y diarreicas; *Salmonella typhi*, que produce fiebres tifoideas y paratifoideas; y *Shigella*, causante de disentería.



Las personas enfermas de diarrea y con afecciones gastrointestinales eliminan un alto número de bacterias en sus heces: hasta 100 millones de bacterias de *Escherichia coli*, 10 millones de bacterias de *Campylobacter*, un millón de bacterias de *Salmonella* y un millón de bacterias de *Vibrio cholerae*.

Estas bacterias llegan a los cursos de agua a través de las descargas de aguas residuales sin tratar o con tratamiento deficiente, del drenaje de lluvias, de las descargas provenientes de plantas de procesamiento de carne de ganado y aves, y de escorrentías que pasan por los corrales de ganado. En las zonas rurales, la práctica de la defecación a campo abierto también constituye una fuente de contaminación de las aguas superficiales.

Las bacterias patógenas representan un serio riesgo para la salud pública y es prioritario eliminarlas del agua de consumo humano, debido a que su ingestión podría ocasionar una epidemia con graves consecuencias para la salud de la población.

Medidas de prevención

La mayoría de las enfermedades transmitidas por el agua pueden prevenirse con ciertas precauciones sencillas. Recuerden que el conocimiento en sí no tiene un efecto preventivo, si no se toman medidas al respecto. He aquí algunas precauciones:

- 1) Hervir o clorar toda el agua potable.
- 2) Usar agua potable para la preparación de alimentos y para beber.
- 3) Usar jabón y ceniza para lavarse muy bien las manos antes de preparar, servir o comer alimentos.
- 4) Guardar el agua en un envase limpio con una abertura pequeña, la cual debe estar cubierta. El agua limpia puede contaminarse de nuevo si no se almacena debidamente.
- 5) No comer nunca pescados y mariscos crudos o poco cocidos, en particular si provienen de aguas contaminadas.
- 6) Lavarse las manos con jabón y ceniza después de ir al inodoro.
- 7) No comer nunca crudas las frutas u hortalizas cultivadas en tierras que se hayan regado o contaminado con aguas residuales.



Reflexionemos lo aprendido

- 1) Alguna vez has presentado problemas de salud por este tipo de contaminación, comenta con tu docente y compañeros de clase, que síntomas presentaste.

- ¿Qué recomendarías a tus compañeros para que ellos eviten ser afectados con estas enfermedades?
- 2) Elabora un mural alusivo a la prevención de las enfermedades producidas por la contaminación de los recursos hídricos.
 - 3) Investiga con el promotor de salud de tu comunidad, sobre cuántas personas son afectadas por las bacterias *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni* y *Yersinia enterocolitica*, *Salmonella typhi*, y *Shigella*. Luego prepara una exposición ante tus compañeros de clase, haciendo énfasis en la higiene que se debe practicar para evitar ser afectados por las enfermedades provocadas por estas bacterias.

8. Desechos de fábricas, gases industriales y vehiculares



Actividad diagnóstica

Observa las siguientes láminas.



Comenta a través de una lluvia de ideas la lámina observada

- ¿Qué observas en la lámina?
- ¿Qué fábricas hay en tu comunidad?
- ¿Conoces a alguna persona que trabaje en esas fábricas?
- ¿De qué manera contaminan estas fábricas tu comunidad y el medio ambiente?
- ¿Cómo podemos contribuir a purificar el aire contaminado?
- ¿Qué actividades se realizan en tu comunidad que conllevan a la contaminación del aire?
- ¿Qué actividades realizaría para evitar la contaminación del aire en tu comunidad?



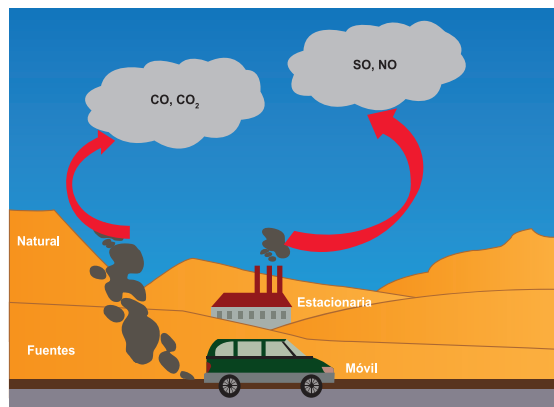
Leamos. Los desechos industriales, se generan por actividades donde se procesan materias primas, de la agroindustria y la industria alimentaria, así como de residuos de plaguicidas peligrosos, contaminantes orgánicos persistentes y otras sustancias contaminantes. Por ejemplo está la escoria de hierro, cenizas y chatarra metálicas

y no metálicas, desechos plásticos, de papel, desechos nucleares, radioactivos, desechos hospitalarios, equipos obsoletos entre otros. Muchos de estos desechos pueden constituir una amenaza para el ambiente y la salud de los seres humanos.

El aumento del consumo de combustibles fósiles por la industria, la concentración de la población en áreas urbanas, la continua y acelerada deforestación de bosques y el aumento de vehículos con motor de combustión han empeorado el problema de los contaminantes por desechos de fábricas y vehículos, rápida y paulatinamente. Pero, sin lugar a dudas, el motor de gasolina ha sido y es el principal agente contaminador.

Los automóviles producen las $\frac{3}{4}$ partes del monóxido de carbono, casi todos los hidrocarburos, aproximadamente la mitad de los óxidos de nitrógeno y casi el 40 % de las emisiones tóxicas, incluyendo a las fuentes naturales, provienen del transporte automotor.

Los efectos de la contaminación ambiental sobre el ser humano y sobre los seres vivos son devastadores; las emisiones tóxicas de los motores de automóvil ocasionan desde problemas leves, como son dolores de cabeza, reducción de la capacidad de reacción y concentración, falta de visibilidad, ennegrecimiento de los edificios y monumentos, hasta serios trastornos en la salud y enfermedades crónicas de las vías respiratorias, pulmones, corazón, sistema digestivo, cerebro entre otros.



Los estudios relativos al tema han demostrado que el estado de los enfermos de asma, bronquitis, laringitis, faringitis, enfisema, entre otras enfermedades, mejoran cuando descienden los niveles de contaminación del aire y que empeoran cuando estos se elevan.

En todo el gran desastre producido por la contaminación del aire, el índice más elevado de mortalidad acontece en los grupos humanos más vulnerables: los niños, los ancianos y las personas que padecen de trastorno bronco pulmonar y cardiaco. Incluso, estudios e investigaciones serias dan indicios de la acción desencadenante de los gases tóxicos sobre el cáncer, leucemia, malformaciones óseas y genéticas en el feto humano.

Ciertamente, la humanidad ha tardado mucho en darse cuenta del daño, en muchos casos, irreparable que causa su actividad en el planeta, y recién comenzó a apreciar la atmósfera limpia estableciendo y practicando normas anticontaminantes.

A pesar de esta mayor rigurosidad de las normas de control de las emanaciones tóxicas aún son insuficientes puesto que no se controlan todas las emisiones, sino principalmente cuatro: monóxido de carbono (*CO*), hidrocarburos (*HC*), óxidos de nitrógeno y humo.

Esta situación se complica por una serie de factores, entre los cuales se pueden mencionar: un sistema de transporte urbano muy deficiente, mal administrado, obsoleto y de alta congestión, con un número excesivo de pequeñas unidades de transporte que excede en más de *10 veces* el número necesario. A esto se suma la falta de un sistema vial rápido y moderno, la escasa

cantidad de árboles y parques que oxigenen la ciudad entre otros.

Hay que tomar en cuenta también un factor muy importante que es la falta de conciencia ecológica de la ciudadanía y de los conductores de vehículos, de no exigir un mejor control del nivel de las emisiones tóxicas, así como de evitar el aumento de este. Al sector productivo también le compete una gran responsabilidad de adecuarse a los programas de protección del medio ambiente. Por último, es importante señalar que el problema de la contaminación ambiental nos concierne a todos.

Gestión de residuos industriales



Leamos. Los residuos industriales difieren fundamentalmente de los urbanos en que son mucho más variados. Normalmente los desechos industriales constituyen una responsabilidad que pesa sobre las propias industrias que los producen, manteniendo sus propias áreas de reciclaje y de vertido y eliminación. Sin embargo, la eliminación de estos residuos debe quedar sujeta al control municipal. Estos residuos por lixiviación pueden contaminar los cuerpos de agua superficiales, así como las aguas subterráneas. La eliminación de la mayoría de estos residuos, en las fábricas, debe realizarse a través del método de la incineración, aunque se ha comprobado recientemente que no es este el mejor método de tratamiento de estos residuos especiales.

En Nicaragua, la ordenanza municipal *No. 01 - 2013* establece daños y multas ambientales considerando que la Constitución Política de Nicaragua en su Artículo 60 establece que los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable y que es obligación del Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente y los recursos naturales de nuestra Madre Tierra.

Estos gases industriales y vehiculares son uno de los principales causantes del calentamiento global, se acumulan en la atmósfera e impiden que las radiaciones infrarrojas que emite el planeta al calentarse salgan al espacio. Esto hace que la temperatura del planeta aumente. Estos gases siempre han estado presentes en la atmósfera. El problema, según el consenso científico (casi absoluto), es que las actividades humanas han contribuido a romper el equilibrio existente. La industria, el transporte y los usos de los suelos han aumentado la concentración de estos gases. Según la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la concentración de CO_2 en la atmósfera alcanzó en 2014 las 397,7 partes por millón (*ppm*). Antes de la Revolución Industrial era de 278 *ppm*.

En diciembre de 2015, París fue escenario de una nueva Cumbre sobre el Cambio Climático. Tras lo tratado en otros encuentros durante los 20 años anteriores, esta fue la cita definitiva de la cual se logró un compromiso vinculante internacional para la reducción de los gases de efecto invernadero, incluidas las grandes potencias.

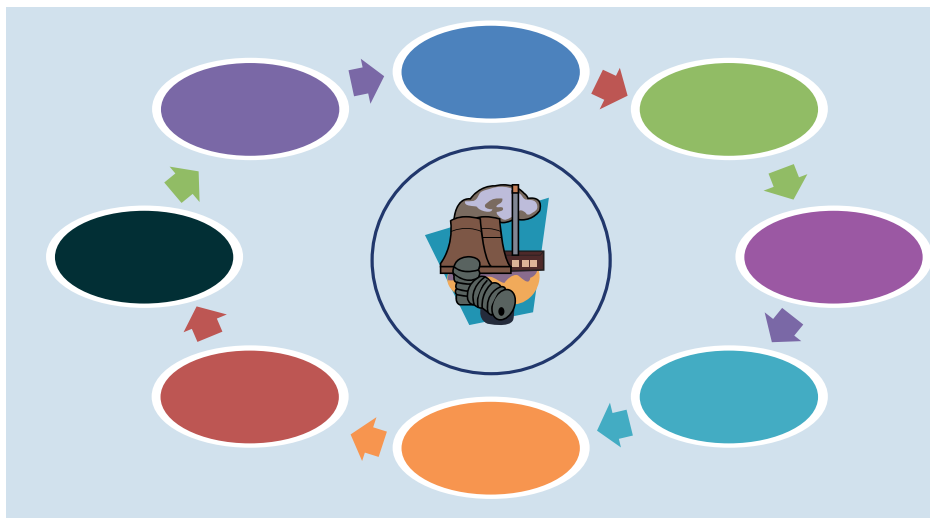
El “Acuerdo universal sobre el cambio climático” que se consiguió en París tiene como objetivo principal limitar el aumento de la temperatura global en menos de 2° C. Reconociendo que el cambio climático es un problema de toda la humanidad y que, al adoptar medidas para hacerle frente, los países deberían respetar, promover y tener en cuenta sus respectivas obligaciones relativas a los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con

discapacidad y las personas en situaciones vulnerables y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional, teniendo presente la importancia de conservar y aumentar, según corresponda, los sumideros y reservorios de los gases de efecto invernadero mencionados en la Convención, observando la importancia de garantizar la integridad de todos los ecosistemas, incluidos los océanos, y la protección de la biodiversidad, reconocida por algunas.



Reflexionemos lo aprendido

1. Completa en los círculos, las consecuencias que tienen en la salud humana y ambiental, las emisiones tóxicas que se producen por desechos de fábrica, gases industriales y vehiculares.



2. Responde las siguientes preguntas.

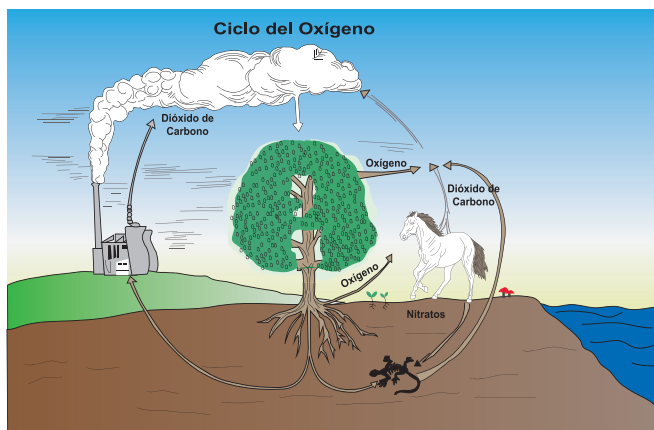
- ¿Qué son los desechos industriales?
 - ¿En qué se diferencia un residuo industrial de un residuo urbano?
 - Investiga qué tipo de residuos son los cueros de las vacas y/o toros. ¿Qué utilidad se obtiene de estos cueros?
 - ¿Son contaminantes los cueros del ganado?
 - ¿Qué importancia tiene para tu comunidad la resolución emitida en París en Diciembre 2015?
3. Investiga qué utilidad se obtiene del monóxido de carbono y de los hidrocarburos. ¿Cuál es la utilidad de estas sustancias, por qué son consideradas tóxicas?

9. Importancia de la reforestación de bosques



Actividad diagnóstica

Observa las siguientes láminas y comenta:



- ¿Qué están produciendo el caballo y la fábrica?
- ¿Qué función tiene el árbol en la imagen?
- ¿Te has imaginado qué puede ocurrir si se agotan los bosques?
- ¿Cuántos árboles has sembrado en tu casa o comunidad? Si no lo has hecho ámate y cuidalo hasta que crezca.



Leamos. Las actividades de reforestación promueven la captura de CO_2 de la atmósfera, disminuyendo así la concentración de este gas y consecuentemente, desempeñando un importante papel para luchar contra el efecto invernadero. La eliminación del dióxido de carbono de la atmósfera es realizado gracias a la fotosíntesis, permitiendo la captura del carbono en la biomasa de la vegetación y los suelos.

A medida que la vegetación crece, el carbono se incorpora en los troncos, ramas, hojas y raíces. Alrededor del 50% de la biomasa vegetal se compone de carbono, siendo el bosque del Amazonas una gran bodega mundial de carbono en la zona y la densidad de la biomasa. La reserva de Bosawás en Nicaragua, almacena cerca de 140 toneladas por hectárea, ha llegado a ser considerada los pulmones de Centroamérica.

Unas 300 mil plantas de especies nativas han sido sembradas en diferentes municipios de León y Chinandega en los últimos seis años, en el marco de la campaña de Reforestación y Educación Ambiental que impulsan Nicaragua Sugar y Compañía Licorera, con la participación de la comunidad y de las autoridades locales y nacionales.

Importancia de la reforestación de bosques



La exitosa campaña fue inaugurada en el año 2015, con el concurso de más de 600 *estudiantes* de 24 *colegios* de Chichigalpa y Posoltega, los que tienen una meta de sembrar 20 *mil plantas* en esas localidades durante la jornada que cerro en octubre del año 2016.

La mañana del pasado jueves 23 *de junio*, los estudiantes y profesores se dividieron en grupos sobre la ribera del río Chichigalpa para sembrar las nuevas plantas en un área en la que ya se pueden ver creciendo satisfactoriamente las plantas sembradas en años anteriores.



"Antes el río se veía seco, pero ahora puede verse cómo se ha recuperado y esto es fruto del proyecto de reforestación".

Además de la siembra de las plantas provenientes del vivero del Ingenio San Antonio, hay un seguimiento a esta tarea que cuenta con el apoyo de MARENA, INAFOR y las alcaldías, por lo que la campaña ha rendido excelentes frutos.

El rescate del río Chichigalpa fue testimoniado por el guardabosque Victorino Romero, quien señaló que incluso en verano la corriente ha sido abundante y cada vez es menor la cantidad de basura desechada en ese importante recurso natural.

La educación ambiental, otro componente de esta campaña, también ha jugado un rol esencial en el buen desarrollo de la misma, ya que durante todos estos años los estudiantes han realizado visitas casa por casa, explicando a la población la importancia de un manejo responsable de la basura.

La reforestación es de gran importancia porque:

- Disminuye el cambio climático.
- Favorece el aumento de los recursos hídricos.
- Captura el CO_2 producido por fábricas y vehículos.
- Reduce el efecto invernadero.
- Los árboles evitan o reducen la erosión de los suelos y la contaminación del agua.
- Según su situación, especie, tamaño y estado, las sombras de los árboles puede reducir los gastos en aire acondicionado de edificios residenciales y comerciales entre un 15 y 50%.
- La sombra de los árboles refrescan las vías y los estacionamientos para autos.



- Contribuyen con las corrientes de agua subterráneas y al mantenimiento de los ríos.
- Los árboles convenientemente plantados reducen significativamente la contaminación acústica en las vías con alto tráfico de automóviles.
- Sirven de barreras visuales.
- Son una fuente constante de combustible para plantas de energía y los invernaderos.
- El manejo planeado y controlado de la reforestación es una fuente sustentable de madera.
- Los árboles de una zona residencial o comercial, bien plantados y cuidados, pueden aumentar el valor de los bienes inmuebles y protegerlos del viento.
- Los bosques tienen un papel importante en la conservación de la flora y fauna silvestre.



Reflexionemos lo aprendido

- Con tu docente realiza jornadas de reforestación, sembrando árboles frutales en tu escuela y sus alrededores.
- Realiza una campaña de sensibilización en tu escuela visitando otros salones de clases con el propósito de compartir la importancia de la reforestación.

9.1 Responsabilidad de las instituciones para mejorar el ambiente en que vives



Actividad diagnóstica

Investiga en tu comunidad con el Concejo de Liderazgo Sandinista (CLS), que actividades se han impulsado para mejorar el ambiente de la comunidad (pueden ser jornadas de limpieza, salud o reforestación) y qué instituciones apoyan dichas actividades.

Observa las siguientes imágenes y comenta con tus compañeros si has participado en algunas de estas actividades.



Las instituciones encargadas de mejorar el ambiente, organizan y dirigen actividades en las comunidades, donde los ciudadanos se integran a apoyar.



El Ministerio de Salud (MINSA), fortalece las actividades de supervisión sobre el funcionamiento y la calidad de los servicios de salud públicos y privados. En coordinación con otras instituciones como: MARENA, INTUR, las alcaldías, entre otras fomentan el bienestar de los recursos naturales de la comunidad y el cumplimiento del Reglamento Sanitario en el proceso de producción, almacenamiento y distribución de alimentos para que la población tenga acceso a productos seguros y de calidad.



Reflexionemos lo aprendido

- 1) Investiga en el puesto médico de tu comunidad, en la alcaldía y con los representantes de tu comunidad (CLS), cuáles serán las próximas fechas de actividades de saneamiento ambiental en tu comunidad y de qué manera puedes integrarte a ellas.
- 2) En conjunto con tu docente, compañeros de clase y demás miembros de tu comunidad organiza una jornada de limpieza en los alrededores del río de tu comunidad o de tu escuela.

10. Desarrollo sostenible



Actividad diagnóstica

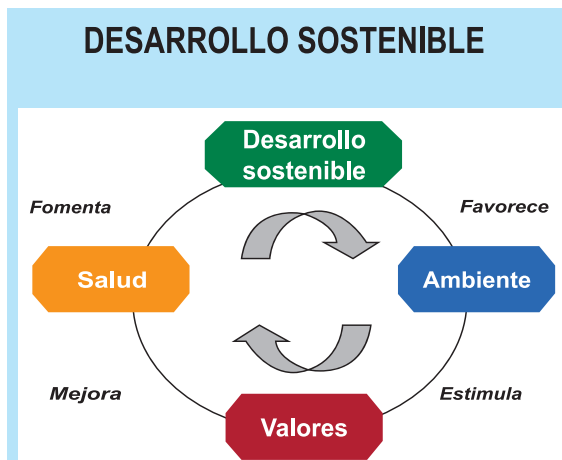
Observa la siguiente imagen y reflexiona con tus compañeros .

¿Has escuchado hablar del desarrollo sostenible? ¿Qué conoces sobre él? ¿Cómo contribuyes a mejorar el ambiente y la forma de vida de las personas?

¿Qué es desarrollo sostenible?

Se llama desarrollo sostenible aquel desarrollo que es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones.

Intuitivamente una actividad sostenible es aquella que se puede mantener. Por ejemplo, cortar árboles de un bosque asegurando la repoblación es una actividad sostenible. Pero, consumir petróleo no es sostenible con los conocimientos actuales, ya que no se conoce ningún sistema para crear petróleo a partir de la biomasa. Hoy sabemos que una buena



parte de las actividades humanas no son sostenibles a medio y largo plazo tal y como hoy están planteadas.

Condiciones para el desarrollo sostenible.

Los límites de los recursos naturales sugieren tres reglas básicas en relación con los ritmos de desarrollo sostenibles.

- 1) Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.
- 2) Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente.
- 3) Ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sostenible.

Según algunos autores, estas tres reglas están forzosamente sometidas a la inexistencia de un crecimiento demográfico.

Un desarrollo social y económico basado en el medio ambiente.



El objetivo del desarrollo sostenible es definir proyectos viables y reconciliar los aspectos económico, social, y ambiental de las actividades humanas; "tres pilares" que deben tenerse en cuenta por parte de las comunidades, tanto empresas como personas.

Históricamente en Nicaragua las transformaciones significativas del entorno natural, tienen relación con la implantación de la economía cafetalera durante la segunda mitad del siglo XIX, luego el ciclo bananero, el algodón, la ganadería, el crecimiento demográfico, la caña de azúcar y durante 1960, el modelo del desarrollo industrial.

Estas prácticas dieron origen a los problemas verdes, para referirse a la pérdida de la biodiversidad (animales, bosques, cubierta vegetal, incluyendo los ecosistemas). Los problemas cafés relacionados con la contaminación del agua provocada por los desechos sólidos y los agroquímicos; los problemas azules alusivos al deterioro de los ecosistemas marinos y costeros.

Podemos darnos cuenta que los fenómenos de degradación ambiental datan de muchos años y que por tanto, la conciencia del daño ecológico y sobre todo la necesidad de crear condiciones para un desarrollo sostenible fue tardía. En la década de los sesenta el mundo entero se caracterizó por la confianza generalizada en la tecnología y en las capacidades humanas, la despreocupación acerca de los resultados de la sobreutilización de los recursos naturales y la indiferencia social bien marcada en nuestro país, en donde los pobres se fueron convirtiendo cada vez en más pobres. Ejemplo de estos fenómenos son el niño y la niña, que afectan el corredor seco de nuestro país, disminuyendo la precipitación fluvial en los meses



de lluvia (en caso del niño), en cambio en tiempo del fenómeno de la niña se presentan inundaciones. Lo que viene a alterar la producción de los diferentes cultivos, en el área rural.

Cerca del 60% de la población rural de unos 10,5 millones de personas en el Trópico Seco casi todas en Nicaragua, Honduras, El Salvador y Guatemala – viven en condiciones de pobreza y depende de medios de vida muy deteriorados. Según la Universidad de Costa Rica (Censo Centroamericano de Población, 2 001), esta población se duplicará en los próximos 50 años. Con base en el crecimiento poblacional previsto, Brenes (2 010) proyecta:

- Aumento de la pobreza de las unidades domésticas de pequeños productores agrícolas.
- Aumento de niveles de desnutrición ante la pérdida de la fuente primaria de alimentación.
- Aumento en los precios de los alimentos.
- Inestabilidad en el cumplimiento de los compromisos comerciales en el extranjero.
- Racionamiento energético.
- Irregularidad en el abastecimiento de agua para consumo humano.
- Vulnerabilidad extrema explicada por condiciones de miseria y marginalidad social.

Estas situaciones demandan de los nicaragüenses asumir actitudes responsables que conduzcan a solucionar dicha problemática para alcanzar la sostenibilidad en todos los ámbitos.

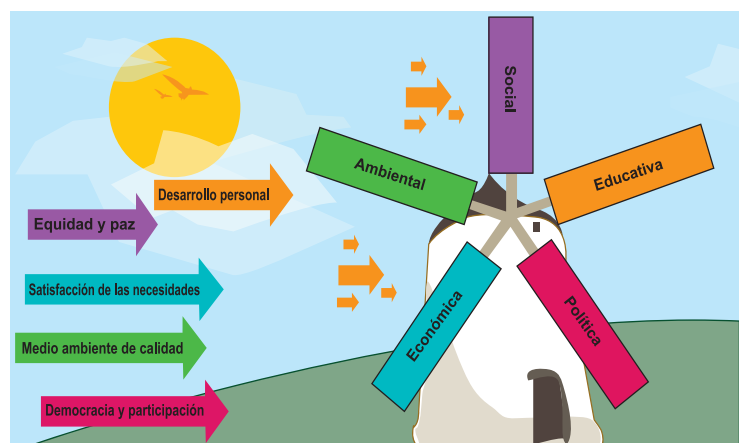
10.1 Dimensiones del desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible debe contemplar dimensiones de sostenibilidad ecológica, económica y social y político.

Económico: funcionamiento financiero "clásico", pero también capacidad para contribuir al desarrollo económico en el ámbito de creación de empresas de todos los niveles.

Social: consecuencias sociales de la actividad de la empresa en todos los niveles: los trabajadores (condiciones de trabajo, nivel salarial entre otras), los proveedores, los clientes, las comunidades locales y la sociedad en general, necesidades humanas básicas.

Ambiental: compatibilidad entre la actividad social de la empresa y la preservación de la biodiversidad y de los ecosistemas. Incluye un análisis de los impactos del desarrollo social



de las empresas y de sus productos en términos de flujos, consumo de recursos difícil o lentamente renovables, así como en términos de generación de residuos y emisiones. Este último pilar es necesario para que los otros dos sean estables.

Político: creación de leyes y normas que protegen y regulan el uso de los recursos naturales en términos de consumo y exportación supervisando que las actividades sociales e industriales que se realizan en el país estén en correspondencia con estas.

Educativo: no obstante la educación juega un rol importante porque al fin y al cabo propone, tanto para el individuo como para la sociedad, asumir una escala de valores, evaluar la realidad con sentido crítico e internalizar contenidos con enfoque holístico, mientras que la cultura sobre la que se pretende influir, moldea lo que entendemos por desarrollo y determina la forma de actuar de las personas en el mundo.

10.2 Objetivos y principios del desarrollo sostenible



Actividad diagnóstica

Reflexiona y comenta en dúo las siguientes interrogantes:

- ¿Por qué crees que el desarrollo sostenible es importante?
- ¿Cuál es el principal propósito del desarrollo sostenible?
- ¿Qué relación tienen el desarrollo sostenible con el crecimiento económico de tu comunidad?

Observa la lámina sobre los objetivos del desarrollo sostenible e interpreta cada uno de ellos.





Leamos. Los objetivos de desarrollo sostenible son el resultado de un proceso de negociación que involucró a los 193 Estados Miembros de la ONU y también la participación sin precedentes de la sociedad civil y otras partes interesadas. Los objetivos son de amplio alcance, ya que se abordarán los elementos interconectados del desarrollo sostenible: el crecimiento económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente.

Los principios compartidos son:

Enfoque universal: todos los países y todos los grupos sociales, descolonizando la agenda de desarrollo.

Sostenibilidad en todas las actividades: económico, ambiental y sociales, incluyendo los factores causantes del cambio climático.

Enfoque de derechos: la igualdad como plena titularidad de derechos, como principio ético y objetivo último del desarrollo.

Autonomías de género.

Agenda global:

Asociación mundial con plena participación.

Solidaridad internacional de acuerdo con la capacidad de contribuir de cada país.

Responsabilidad individual: porque la agenda de los ODS (Objetivos del Desarrollo Sostenible) requiere de una ciudadanía consciente, exigente, comprometida y disconforme con el status quo para poder impulsar el cambio desde cada uno de nosotros.

Todo ello requiere de un gran compromiso y voluntad política de todos los actores desde los niveles más básicos de cada familia, comunidad, región, desde el nivel nacional hasta el nivel mundial.

La paz y el desarrollo, no se podrán alcanzar si mantenemos grandes brechas de equidad y no reconocemos la riqueza de la diversidad de nuestras sociedades.

Retomando el mensaje del Secretario General de las N.U. (Naciones Unidas) realizado en el foro de la Juventud el 2 de febrero pasado: **“2015 no fue un año cualquiera, fue una oportunidad para cambiar el curso de la historia”** porque nuestro país ha manifestado importantes avances en el logro de varios de los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible). Merecen destacarse los esfuerzos gubernamentales y no gubernamentales en la reducción de la extrema pobreza, que según los datos oficiales al 2009 estaba muy cerca de la meta fijada para el 2015.

En Nicaragua también se observan progresos importantes en lo que respecta a la disminución de la mortalidad infantil y en la tasa de mortalidad materna. UNICEF, ODS han reconocido los esfuerzos del Gobierno en el avance de ambos objetivos. Aun cuando se reconoce que

persisten retos principalmente en mortalidad de menores de 1 año y de mujeres adolescentes (15 - 19 años).

Destacan también los avances significativos del país en el cambio de la matriz energética (ODS 7). La generación de energía a base de recursos renovables pasó de 29% en 2007 al 54% en 2014. Nicaragua ocupa los primeros lugares entre 26 países latinoamericanos evaluados.

La FAO ha destacado a Nicaragua como uno de los países de la región con mayor avance en la proporción de personas subalimentadas, pasando de 54,4% en el período 1990 - 1992 al 16,8% en el período 2012 - 2014, lo que implica, nada menos, que 1,3 millones de personas ya no están afectadas por desnutrición crónica en el país, también se ha reconocido como el país que registra en los últimos años una de las mayores tasas de participación de las mujeres en espacios de toma de decisión en todos los poderes del Estado, y con mayor tasa en la matrícula con relación a los hombres en los (tres niveles educativos).

11. Construcción de una nueva sociedad



Actividad diagnóstica

Comenta con tus compañeros y docente.

- ¿Se puede construir una nueva sociedad?
- ¿Qué actitudes debemos practicar para mejorar el problema ambiental y el cambio climático?
- ¿Cómo puedes desde tu comunidad contribuir a una nueva sociedad?



La movilización social y el involucramiento en las acciones sistemáticas, nos permitirán adquirir una mayor y efectiva sensibilidad y conciencia del medio ambiente, apropiarnos del conocimiento para poder comprenderlo en su totalidad y establecer las relaciones entre los diferentes elementos que lo conforman. Es muy importante promover el desarrollo de valores sociales que nos aseguren un profundo interés por el medio ambiente, que nos impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.


En la medida en que adoptemos las actitudes necesarias para resolver el problema ambiental, estaremos construyendo una nueva sociedad. La participación organizada ayudará a que todos juntos desarrollemos un sentido de responsabilidad y de conciencia social.

Para hacer frente al deterioro ambiental y al calentamiento global se requiere de relaciones solidarias e inclusivas. Solamente si todos colaboramos para detener, y donde sea posible revertir el deterioro ambiental, podremos tener éxito.



Cinco son los lineamientos prioritarios para la defensa ambiental:

- De los Recursos Naturales, Biodiversidad y Áreas Protegidas Educación Ambiental para la Vida.
- Conservación, Recuperación, Captación y Cosecha de Agua.
- Mitigación, Adaptación y Riesgo ante el cambio climático.
- Manejo Sostenible de la Tierra.
- Defensa y protección.



La Madre Tierra, nuestro medio ambiente, demanda de los hombres y mujeres de los niños y niñas, de los jóvenes y de todos los actores sociales a ser integrales.

Nuestro desarrollo en armonía con el ambiente debe tener como base, la equidad de derechos. Toda acción a realizar debe ser considerada desde una dimensión política, social, económica y educativa. Los nicaragüenses contamos con una estrategia que se corresponde con un proyecto nacional integral, en donde la condición para el éxito está en la participación de todas y todos, requisito fundamental para un desarrollo sostenible.

Verifica tus conocimientos

- 1) Elabora un mapa conceptual sobre los lineamientos para la defensa ambiental y su importancia para los seres vivos, luego exponer en clase.
- 2) Visita las áreas de cultivo que se encuentran en tu comunidad y conversa con el personal encargado sobre qué acciones adoptan para que sus actividades no perjudiquen el medio ambiente.

12. Alternativa de conservación de la flora y fauna



Actividad diagnóstica

Reflexiona y comenta con tus compañeros y docente las siguientes interrogantes.

- ¿Qué especies de animales y plantas conoces en tu comunidad que estén en peligro de extinción?
- ¿Qué actividades humanas han llevado a la extinción de estas especies?
- ¿Qué pasaría si se extinguieran nuestros recursos naturales?
- ¿Qué leyes conoces sobre la protección de la flora y fauna en Nicaragua?
- ¿Qué alternativas puedes implementar para conservar la flora y fauna de tu comunidad?



La biodiversidad es un patrimonio común, por lo que es importante contribuir a su conservación, restauración para el aseguramiento de los hábitats naturales de la flora y fauna silvestres en el territorio, teniendo en cuenta las exigencias económicas, sociales, culturales, de forma congruente con el objetivo general de un desarrollo sostenible. En materia de flora y fauna, se han celebrado convenciones y acuerdos mundiales regionales y nacionales para proteger y conservar especies y géneros de flora y fauna.

Es importante resaltar, que en diversos acuerdos se ha puesto una atención especial a las aves migratorias, ya que se les considera como un recurso internacional debido a que atraviesan fronteras, conviniendo en utilizarlas racionalmente en la alimentación, el comercio, la industria e investigaciones científicas. Algunas de las medidas establecidas han sido la fijación de vedas temporales, la determinación y protección de ecosistemas y zonas de refugio.

Líneas de acción para la conservación de la biodiversidad

- a) Actualizar e institucionalizar la estrategia nacional de biodiversidad: establecer y fortalecer la planificación estratégica para la conservación y uso adecuado de la biodiversidad.
- b) Desarrollar capacitaciones a todos los sectores de la sociedad para reconocer la importancia que poseen nuestros recursos naturales, principalmente la flora y la fauna.
- c) Evitar la deforestación, la caza, los incendios, la extracción de plantas y comercialización de animales.
- d) Resguardar las especies amenazadas y en peligro de extinción tanto vegetales como animales.
- e) Extender la implementación de acciones de producción sustentable que generen ingresos adicionales para las comunidades locales, y que al mismo tiempo, reduzcan las amenazas de la flora y fauna, por ejemplo producción de miel.

El gobierno de Nicaragua como alternativa para proteger la flora y la fauna ha determinado algunas leyes y reglamentos.

El 27 de febrero del año 2010, Nicaragua fue el primer país del mundo en adoptar la declaración universal del Bien Común de la Madre Tierra y de la Humanidad demandando que se protejan las reservas naturales, incluyendo tierras salvajes, áreas marinas, los sistemas de sustento de la vida, las semillas, la biodiversidad, y se rescaten especies amenazadas y ecosistemas devastados. Controlar la introducción de especies exógenas y someter rigurosamente al principio de prevención, a todos los organismos genéticamente modificados, para que no causen daño a las especies nativas, a la salud de la Madre Tierra y a la salud de los Seres Humanos.

Reglamento de la Ley General del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Decreto No. 9-96

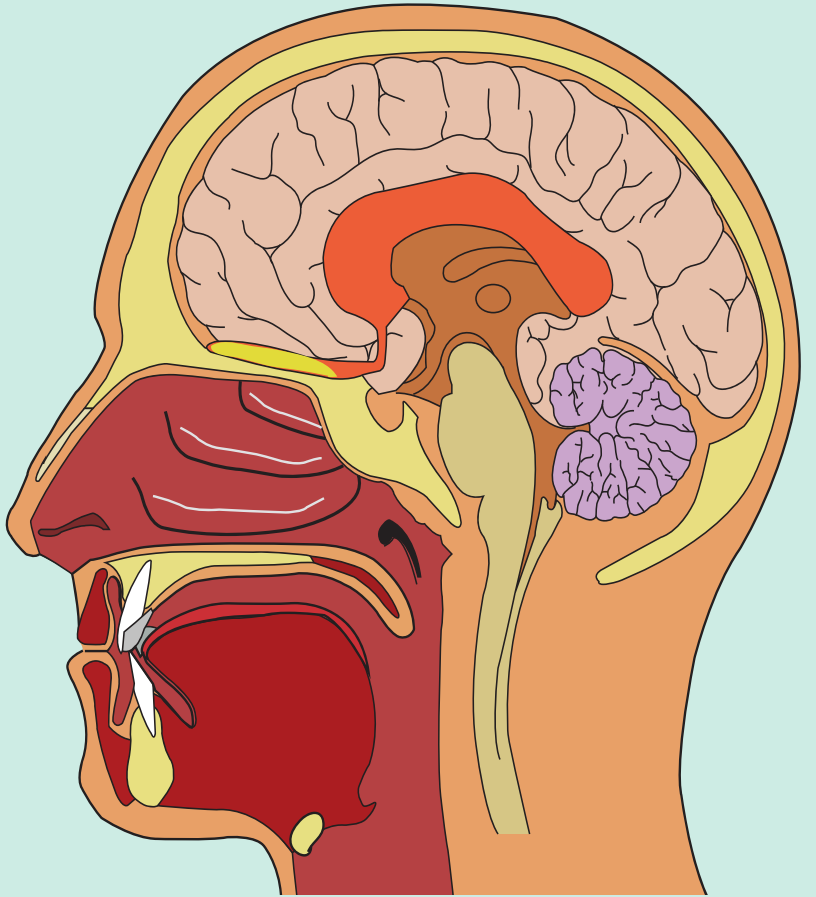
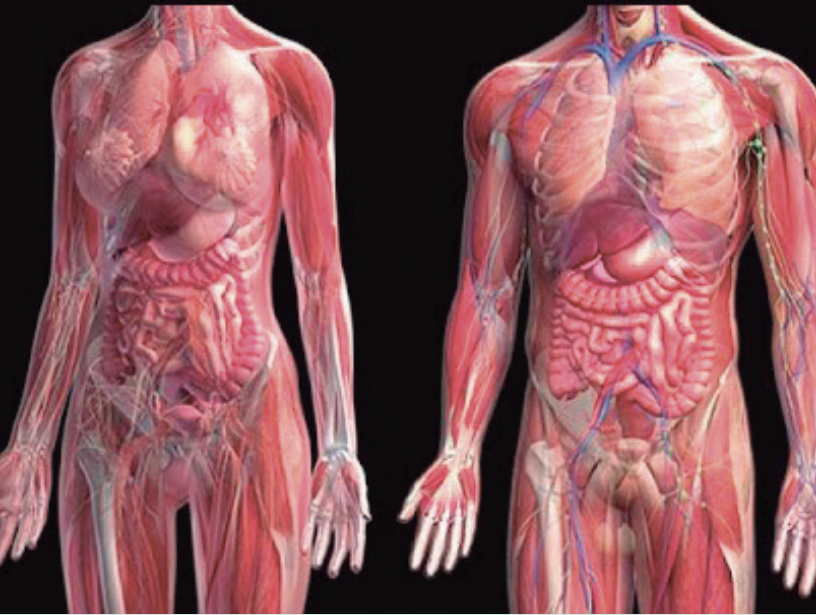
- **Decreto No. 27 - 94** Creación de la Comisión Nacional de Educación Ambiental.
- **Decreto No. 28 - 94** Declaración de la región del sureste de Nicaragua.
- **Decreto No. 31 - 97** Creación del Concejo Nacional de Desarrollo Sostenible.
- **Decreto No. 45 - 94** Reglamento de permiso y evaluación de impacto ambiental.
- **Decreto No. 340** Creación del servicio de parques nacionales.
- **Decreto No. 316** Ley General sobre explotación de los recursos naturales.
- **Ley No. 217** Ley General del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales.
- **Ley No. 337** Ley creadora del sistema nacional para la prevención, mitigación y atención de desastres.
- **Ley No. 559** Ley especial de delitos contra el Medio Ambiente y los Recursos Naturales.
- **Decreto No. 50 - 95** Ratificación de la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático.



Reflexionemos lo aprendido

- 1) Elabora un mural sobre el desarrollo sostenible abordando su definición, importancia, objetivos, principios y dimensiones (Económica, Ecológica, Social y Política).
- 2) Intercambia con tus compañeros de clases, las experiencias vividas durante las actividades que realizaste en tu comunidad (reforestación, jornadas de limpieza, visita a la alcaldía y puesto de salud).
- 3) ¿Qué actividades realizadas por los habitantes de tu comunidad han contribuido a la destrucción de la flora, la fauna y las fuentes de agua?
- 4) ¿Qué leyes nacionales e internacionales protegen al medio ambiente en que vives?
- 5) Elabora un mapa conceptual sobre las causas y consecuencias de contaminación por emisiones de residuos sólidos y gases tóxicos.
- 6) ¿Por que consideras importante la reforestación en los alrededores de los ríos?
- 7) Completa el siguiente cuadro con base en tus aprendizajes adquiridos en la temática de esta unidad de aprendizaje.

¿Qué aprendí?	¿Cómo lo aprendí?	¿En qué debo aplicar lo que aprendí?




LA ANATOMÍA HUMANA Y EL DESARROLLO SEXUAL

III UNIDAD



Desempeños de Aprendizaje

- 
- 1) Aplica vocabulario científico-técnico para explicar la estructura y función de los órganos de los sentidos, del sistema nervioso, aparato reproductor y las enfermedades que los afectan, asumiendo las medidas higiénicas para protegerlos y conservarlos sanos.
 - 2) Reconoce y explica las causas, consecuencias y factores que contribuyen al incremento de las infecciones de transmisión sexual (ITS) y del virus de inmunodeficiencia humana (VIH) y síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA); propone y practica acciones que contribuyen a conservar sano su cuerpo.

Indicadores de Logros:

- Identifica en lámina los órganos de los sentidos o sistemas nervioso y reproductor y explica su estructura y función.
- Explica causas y consecuencias de las enfermedades más frecuentes que afectan los órganos de los sentidos.
- Propone y practica medidas higiénicas, que contribuyan a la prevención de las enfermedades de los órganos de los sentidos.
- Explica la importancia biológica, psicológica y social de la donación de sangre en Nicaragua.
- Explica con un gráfico o una lámina la estructura y función de una neurona.
- Explica la estructura y función del sistema nervioso central, periférico y autónomo.
- Deduce la importancia del sistema nervioso.
- Analiza y explica la estructura y función de los sistemas reproductores masculino y femenino.
- Practica medidas de higiene y de prevención para mantener sanos los sistemas de reproducción.
- Analiza las consecuencias biológicas, psicológicas y sociales de los embarazos a temprana edad.
- Reconoce la importancia de la maternidad y paternidad responsable.
- Analiza y explica los componentes y la importancia de la seguridad alimentaria y nutricional.
- Explica y fundamenta los criterios básicos para una educación eficaz sobre la prevención de las infecciones de transmisión sexual (ITS).

- Identifica y explica las causas, consecuencias y síntomas de las ITS de mayor prevalencia en nuestro país.
- Reconoce las formas y fuentes de transmisión de ITS.
- Describe los factores que influyen en el incremento de las infecciones de transmisión sexual incluyendo el VIH.
- Reconoce en su comunidad comportamiento de riesgo que favorece el incremento de las Infecciones de Transmisión Sexual y el VIH y sida.
- Analiza los factores sociales que contribuyen al incremento del VIH y sida.

Contenidos

- **Los sentidos**

- Características, estructura y función:

- √ Gusto.
- √ Olfato.
- √ Vista.
- √ Tacto.
- √ Audición.

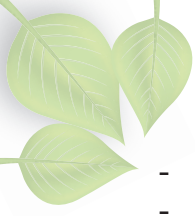
- Enfermedades más comunes de los órganos de los sentidos.
- Medidas de higiene de los diferentes sentidos del cuerpo.

- **Importancia de la donación de sangre en Nicaragua:**

- Biológica.
- Psicológica.
- Social.

- **Sistema nervioso:**

- Estructura, función y clasificación.
- La neurona y su función.
- Sistema nervioso central, periférico y autónomo.
- Estructura y función.
- Médula espinal el acto reflejo condicionado.
- Bulbo raquídeo.
- Cerebelo.
- Cerebro y su función en los seres humanos.
- El encéfalo
- Nervios craneales.
- Enfermedades más comunes del sistema nervioso.

- 
- Medidas higiénicas
 - Importancia del sistema nervioso.

- **Sistema reproductor.**

- Aparato reproductor masculino. Estructura y función.
- Aparato reproductor femenino. Estructura y función.
- Medidas de higiene y prevención.
- Ciclo menstrual y la ovulación.
- Fecundación.
- Desarrollo del embrión.
- Parto.
- Embarazo adolescente.
- Maternidad y paternidad responsable.

- **Seguridad alimentaria y nutricional.**

- Componentes:

- √ Disponibilidad.
- √ Acceso.
- √ Consumo.
- √ Utilización biológica.

- **Infecciones de Transmisión Sexual:**

- Chancroide o Chancro blando.
- Condiloma acuminado (verrugas genitales).
- Pediculosis o ladilla.
- Causa y consecuencias.
- Formas de transmisión de las ITS.
- Factores de Transmisión de las ITS.

- **VIH y sida.**

- Síntomas, causas y consecuencias.
- Formas de transmisión y de prevención.
- Factores sociales que contribuyen al incremento del VIH y sida.

Introducción



Leamos. La anatomía pertenece a las ciencias biológicas, es la ciencia que estudia la estructura de los organismos vivos en particular estudia la anatomía humana, teniendo presente la forma y estructura del cuerpo humano y sus diferentes órganos ejemplo forma y estructura de los músculos, el corazón entre otras. Esta ciencia se relaciona con la fisiología que es la ciencia encargada de estudiar los procesos que tienen lugar en los organismos vivos ejemplo: funcionamiento de los músculos, actividades del corazón entre otras. En esta unidad se abordará:

El estudio del cuerpo humano, sus sentidos, sistemas nervioso y reproductor, haciendo énfasis en su estructura, función, enfermedades y medidas, de higiene.

Los órganos reproductores masculino y femenino, destacando su estructura, función, medidas de higiene, su ciclo menstrual y ovulación, fecundación desarrollo del embrión, ITS y medidas de prevención, entre otros.

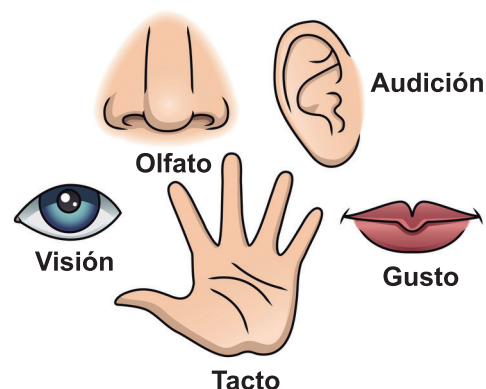
1. Estudiemos los sentidos, sus características, función y estructura



Actividad diagnóstica

Observa la siguiente lámina y comenta con tu docente en clase.

- ¿Cuáles son los órganos de los sentidos?
- Describe qué función realiza cada uno de ellos.
- ¿En qué parte del cuerpo se encuentra cada órgano de los sentidos?
- ¿Qué enfermedades conoces que afectan los órganos de los sentidos?
- ¿Cómo cuidas tus sentidos y sus órganos?



Leamos. Los sentidos nos proporcionan la información vital que nos permite relacionarnos con el mundo que nos rodea de manera segura e independiente, por medio de las sensaciones, que son el mecanismo que tiene nuestro cuerpo para procesar todos los estímulos que recibe: luz, sonidos, sabores, frío o calor, dolor, olores, incluso las caricias, cosquillas y besos.

A través del estudio de esta unidad conocerás acerca del funcionamiento de los órganos sensoriales, y a partir de eso, diferenciarás sus usos. Hasta el momento ya sabes que poseemos cinco sentidos: el olfato, la vista, el gusto, el tacto y el oído. Cada uno de ellos cumple una función diferente, aunque en ciertos casos, están conectados.

El tacto nos permite sentir la textura de las cosas, si están fríos o calientes; el olfato nos permite percibir el aroma; el gusto el sabor de las comidas; la vista nos deja ver todo lo que nos rodea y el oído, captar ondas sonoras para que podamos escucharlas.

1.2 Características de los sentidos

Especificidad: cada receptor solo responde o lo hace con más facilidad, a un tipo de estímulo en particular. Así, los del ojo reaccionan ante la luz, los del oído a las ondas sonoras.

Excitabilidad: esta característica se pone en marcha apenas el estímulo pasa el llamado "umbral de excitación", que es el nivel mínimo de estimulación necesario para desatar las reacciones químicas que movilizan el impulso hacia el cerebro, que genera la respuesta o sensación.

Adaptación: ya dijimos que los receptores se ponen en acción apenas reciben hasta el más leve estímulo. Sin embargo, en la medida en que este se mantiene constante, la excitabilidad va desapareciendo y se produce un acostumbamiento, una adaptación. Por ejemplo, un olor penetrante nos deja de molestar después de un rato, ya que nos acostumbramos hasta prácticamente dejar de percibirlo.

2. Estructura y función del órgano de la audición (el oído)



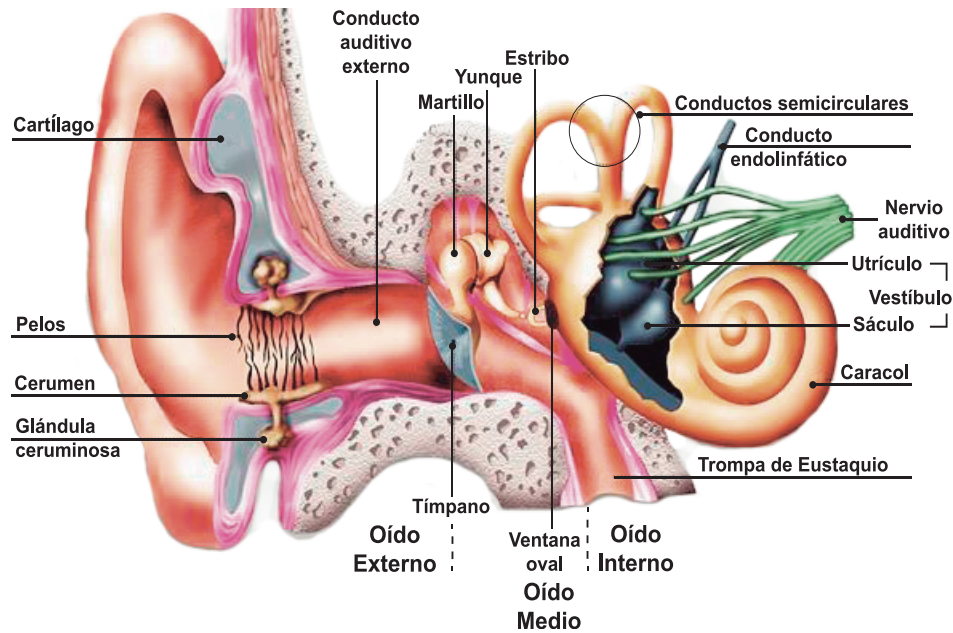
Actividad diagnóstica

- ¿Cuál es la función del oído?
- ¿De qué partes consta el oído?
- ¿Cómo se da el proceso de la audición humana?
- ¿Cuál es la importancia del oído?
- ¿Qué enfermedades afectan al sistema auditivo?
- ¿Qué enfermedades más comunes que afectan al oído padecen los miembros de tu familia o los de tu comunidad?

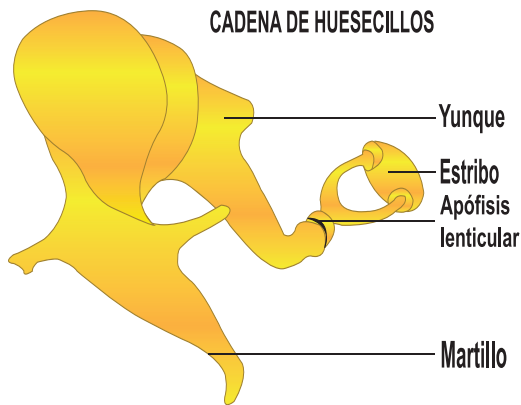


Leamos. El oído es el aparato de la audición y del equilibrio. Sus órganos se encargan de la percepción de los sonidos y del mantenimiento del equilibrio. Cada oído consta de tres partes: oído externo, oído medio y oído interno.

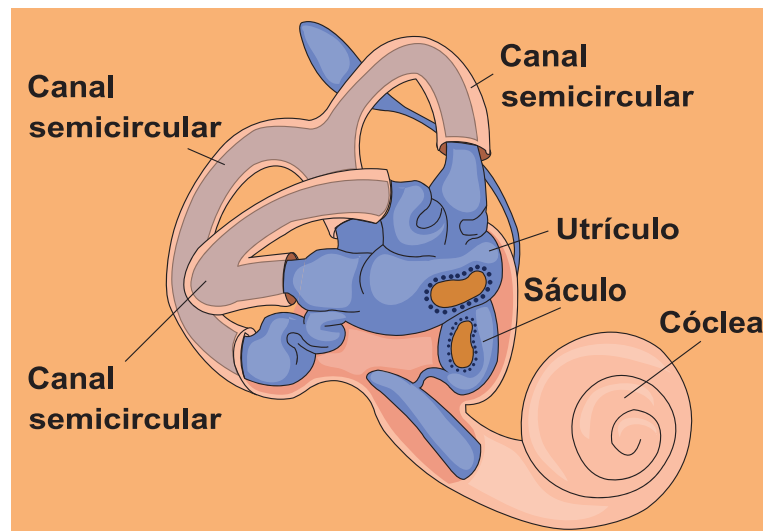
Oído externo: recoge los sonidos, formado por la oreja y el conducto auditivo externo, con glándulas del cerumen: función protectora.



Oído medio: separado por el tímpano, que se une a huesecillos: martillo, yunque y estribo. Se une a la faringe por las Trompas de Eustaquio.



Oído interno: separado por ventanas oval y redonda. Contiene: vestíbulo, canales semicirculares y el caracol o cóclea.



2.1 Funcionamiento



Leamos. Cuando las ondas de sonido llegan hasta el conducto auditivo externo y al tímpano, este empieza a vibrar. Las vibraciones pasan por los tres pequeños huesos del oído medio Martillo, Yunque y Estribo que transfieren estas vibraciones a la parte más profunda del oído: el oído interno. Las vibraciones llegan a la cóclea, un conducto pequeño que está lleno de líquido y recubierto de células con miles de pelitos en la superficie. Cuando las vibraciones del sonido tocan el líquido de la cóclea, el líquido empieza a vibrar, los pelitos se mueven y convierten las vibraciones en señales nerviosas para que el cerebro pueda comprender el sonido e interpretarlo.

El oído es un receptor sensorial extraordinariamente exacto y versátil. Muchas personas, especialmente cuando jóvenes, pueden percibir sonidos cuyas frecuencias (tonos) pueden variar entre *16 y 20 000 ciclos* por segundo. Además el oído puede captar sonidos en un amplio intervalo de intensidades.

3. Estructura y función del órgano de la visión (el ojo)



Actividad diagnóstica

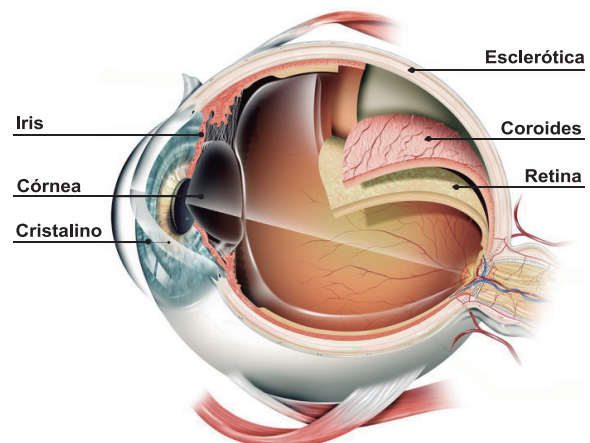
- ¿Cuál es la importancia del ojo?
- ¿Cuál es la estructura del ojo?
- ¿Cómo se forma la imagen en el ojo?
- Dibuja un ojo y escriba sus partes
- ¿Por qué debemos cuidar nuestro órgano de la visión?
- ¿Qué enfermedades más comunes que afectan al ojo padecen los miembros de tu familia o los de tu comunidad?



Leamos. El ojo se encuentra alojado en la cavidad del cráneo llamada cuenca orbitaria. Tiene forma esférica, gracias a que posee el humor vítreo y el humor acuoso.

El ojo está formado por tres **membranas**:

- **Esclerótica:** la más externa y dura. Es blanca, fibrosa y opaca, salvo en la parte anterior, que es transparente denominada córnea. Las glándulas lacrimales segregan un líquido que mata a las bacterias.



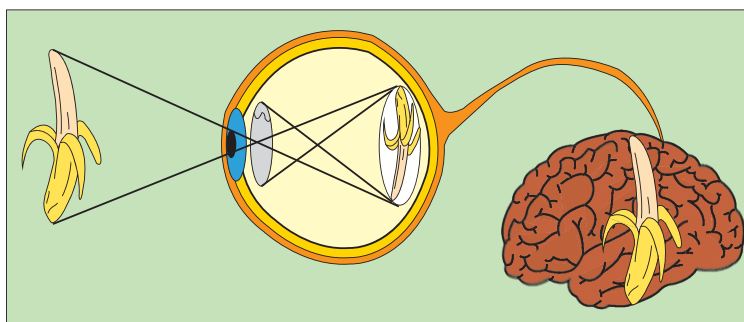
- **Coroides:** es una membrana fina, con muchos vasos sanguíneos. Su parte anterior se transforma y forma el iris, que tiene en el centro un orificio llamado pupila. El iris tiene muchas fibras musculares que le permiten regular el tamaño de la pupila. Color característico de cada persona.
- **Retina:** es una membrana interna donde se encuentran los foto receptores: conos y bastones: los bastones son sensibles a la luz, pero solo dejan ver en blanco y negro, los conos en color, pero necesitan mayor intensidad lumínica.

La parte de la retina con mayor número de receptores es la fovea. Detrás de la córnea existe una lente cristalina. El espacio anterior está ocupado por el humor acuoso y el resto del globo por el humor vítreo. Actúan como un conjunto de lentes cuya función es enfocar la imagen visual, pero de forma invertida en la **retina**.

La curvatura de la **córnea** es fija, pero la del cristalino se ajusta por una serie de músculos que permiten modificar su abombamiento para que podamos enfocar los objetos. Cuando la luz incide sobre la retina y estimula a los receptores, estos se excitan y envían un mensaje a través del nervio óptico.

¿Cómo se forma la imagen?

La imagen se forma en la retina tras entrar por la pupila y atravesar las estructuras transparentes del ojo: córnea, cristalino y líquidos internos. Si alejas o acercas el objeto, el cristalino modificará su curvatura para enfocar la imagen.



4. Estructura y función del órgano del tacto (piel)



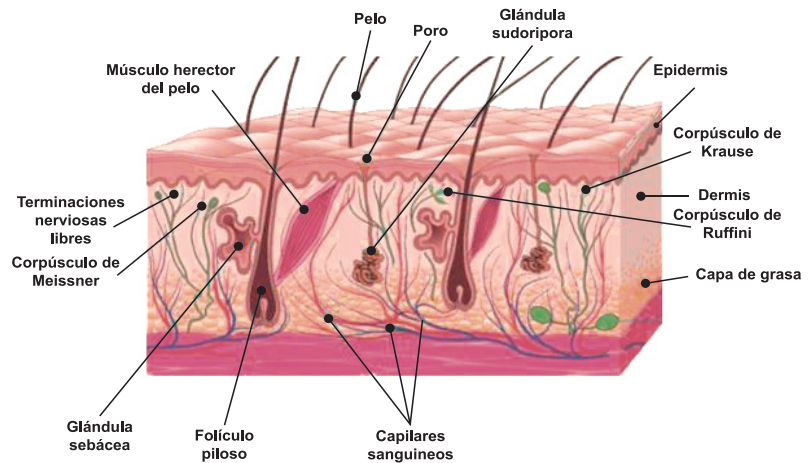
Actividad diagnóstica

- ¿Qué cosas podemos distinguir en la casa solo con el tacto?
- ¿Cómo se llama el órgano del tacto?
- ¿Cuál es la ubicación del órgano del tacto?
- ¿Cuál es la importancia del órgano del tacto?
- ¿Qué enfermedades más comunes que afectan la piel padecen los miembros de tu familia o los de tu comunidad?



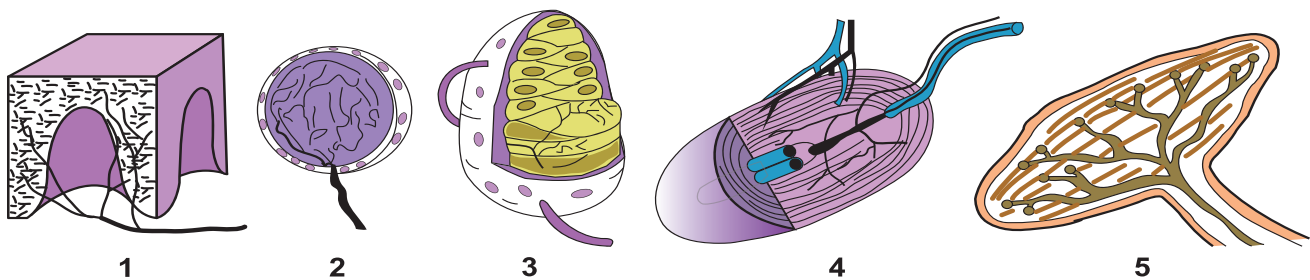
Leamos. La piel siempre está informada de lo que ocurre a tu alrededor: aunque cierres los ojos, te tapes los oídos, recibes una gran cantidad de información a través de tu piel.

La piel es un órgano sensorial muy importante ya que en ella se encuentran importantes receptores sensoriales. Cada centímetro de piel cuenta con unas mil quinientas terminaciones nerviosas especiales, los receptores, que se estimulan frente a estímulos táctiles, de tacto suave y profundo, de presión, térmicos y del dolor.



La estructura de esos órganos es muy simple. Se trata de terminales nerviosos libres o encapsulados.

Función de los receptores especializados en el tacto.



- 1) Terminales nerviosas libres (dolor)
- 2) Corpúsculo de Krause (tacto)
- 3) Corpúsculo de Meissner (tacto)

- 4) Corpúsculo de Pacini (tacto - presión)
- 5) Corpúsculo de Ruffini (calor)

Corpúsculos de Krause: están en la superficie de la dermis y son sensibles a las bajas temperaturas, por lo que a ellos se debe la sensación de frío.

Corpúsculos de Meissner: sensibles al contacto, son muy abundantes en las yemas de los dedos y en la punta de la lengua. Nos permiten saber la superficie y la extensión de los cuerpos.

Corpúsculos de Vater - Pacini: están en la parte más profunda de la dermis y son sensibles a las deformaciones de la piel, es decir, a las fuerzas ejercidas sobre ella.

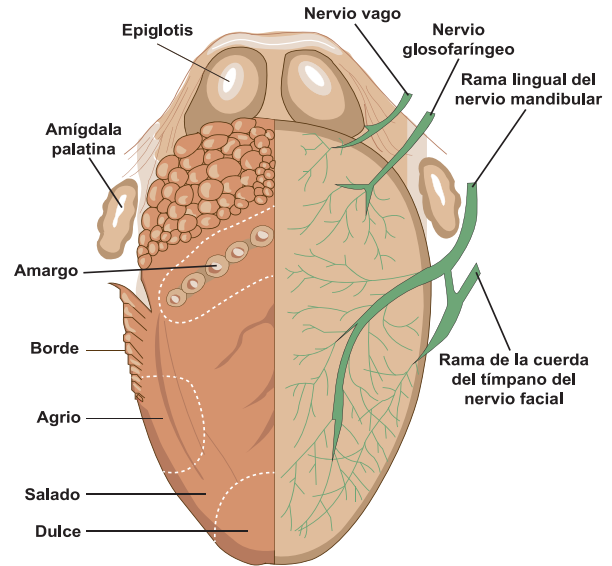
Corpúsculos de Ruffini: se localizan a mayor profundidad que los corpúsculos de Krause y son sensibles a los aumentos de temperatura, por lo que se encargan de la sensación de calor. Al no ser tan numerosos, la sensación de calor se percibe más lentamente que la sensación de frío. Este es el motivo por el cual puede ser bastante fácil que te quemes al sol si no actúas con precaución.

5. Estructura y función del órgano del gusto (lengua)



Actividad diagnóstica

- ¿Cómo se llama el órgano del sentido del gusto?
- ¿Para qué nos sirve el sentido del gusto?
- ¿Dónde se encuentra ubicado el órgano del gusto?
- ¿Cuál es la función de la lengua?
- ¿Qué enfermedades más comunes que afectan al órgano del gusto padecen los miembros de tu familia o los de tu comunidad?

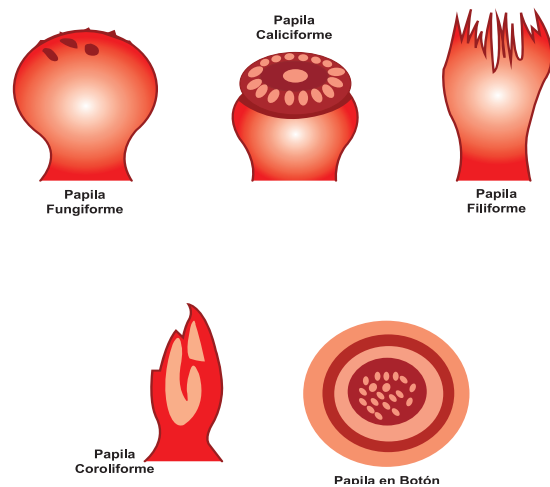


Estructura de la lengua



Leamos. El sentido del gusto actúa por contacto de sustancias solubles con la lengua.

El ser humano es capaz de percibir una gran variedad de sabores como respuesta a la combinación de varios estímulos, entre ellos textura, temperatura, olor y gusto. Considerado de forma aislada, el sentido del gusto solo percibe cuatro sabores básicos: dulce, salado, ácido y amargo; cada uno de ellos es detectado por un tipo especial de papilas gustativas.



5.1 Tipos de papilas gustativas y sus funciones

- Papilas Caliciformes:** tienen forma de cáliz formando una "V lingual", además son las más grandes y menos numerosas; están situadas en la parte posterior cerca de la base de la lengua, y perciben principalmente el sabor amargo.
- Papilas Fungiformes:** tienen forma de hongo se encuentran en la cara dorsal de la lengua, especialmente en los bordes y la punta, su color rojizo es debido a la multitud de vasos sanguíneos, y son algo visibles. Su número puede alcanzar entre 150 y 200 en total, son sensibles a los sabores ácidos, dulces y salados.
- Papilas Filiformes:** tiene aspecto de pequeñas agujas y están repartidas en toda la superficie de la lengua dispuesta en series paralelas, cabe destacar que no son papilas principalmente gustativas, sino táctiles, ya que en su interior se encuentran corpúsculos de Krause, el cual permite captar la temperatura.

- d) **Papilas Coroliformes:** ocupan la mayor parte de la superficie lingual; se ven a simple vista en forma de pequeñas elevaciones cilíndricas o cónicas, de cuyo vértice salen una serie de prolongaciones filamentosas parecidas a un pincel, y tienen una función táctil y térmica al igual que las Filiformes.
- e) **Botones Gustativos:** son unas estructuras ovaladas, de aproximadamente $0,03\text{ cm}$ de diámetro, que ayudan a percibir el sentido del gusto; y están formados por un grupo de células que rodean una pequeña cavidad con un orificio en la superficie de la lengua llamado poro gustativo, y responde a uno de los cinco estímulos primarios del sabor dulce, salado, amargo y ácido.

6. Estructura y función del órgano del olfato (la nariz)

- ¿Con qué órganos percibimos los olores?
- ¿Cómo funciona nuestro sentido del olfato?
- ¿En qué estado están las sustancias que detectan los receptores del olfato?
- ¿Qué enfermedades más comunes que afectan al sentido del olfato padecen los miembros de tu familia o los de tu comunidad?
- ¿Cuando estamos resfriados por qué no percibimos los sabores de la comida?
- ¿Cuál es la importancia del sentido del olfato?



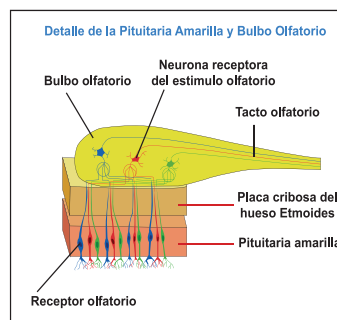
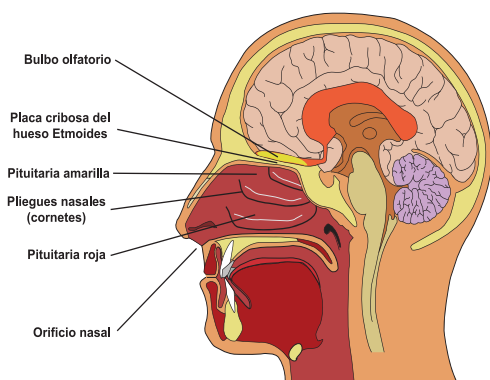
No debería sorprenderte, ya que un buen olfato es sinónimo de un buen estado de salud



Leamos. El sentido del olfato permite el reconocimiento de los olores y reside en la nariz, más exactamente en la mucosa que tapiza el techo de las fosas nasales. Cada humano percibe los olores por medio de las células receptoras localizadas en los dos epitelios olfatorios de la parte superior de la cavidad nasal; y cada una de estas tiene un área aproximada de 250 mm^2 .

Existen personas que tienen incapacidad de percibir aromas u olores, a esta condición se le denomina **Anosmia**, que es un trastorno genético hereditario, también atribuido a otras causas.

ESTRUCTURA DEL OLFATO



El sistema olfativo está constituido por:

Vellosidades: estas estructuras sirven para limpiar el aire que entra por las fosas nasales.

Bulbo Olfatorio: es una región del sistema nervioso central que procesa la información

procedente del epitelio olfatorio, que es la parte anatómica capaz de detectar los olores. Por otra parte, el bulbo olfatorio trata y codifica esta información y la dirige a estructuras superiores del cerebro; y sus neuronas principales son las células mitrales; estas reciben la información de las neuronas olfativas, la integran y la envían a través de sus axones a otras regiones cerebrales. Se puede decir, que su estructura es aplanada de 9 por 4 milímetros y que está compuesta por pequeñas masas nerviosas alargadas que descansan sobre la lámina cribosa del etmoides.

Nervio Olfativo: es el encargado de transmitir el impulso nervioso hacia el cerebro, para que este elabore una respuesta al estímulo olfativo.

La Pituitaria: es una membrana mucosa que tapiza internamente las fosas nasales, en ella se distinguen dos regiones diferentes:

- a) **La Pituitaria Roja o Respiratoria:** recubre el meato inferior y la mitad del meato medio, es de color rojo debido a la gran cantidad de vasos sanguíneos que presenta. Su función es calentar y humedecer el aire que pasa a los pulmones para evitar que llegue frío y que las vías respiratorias se resequen.
- b) **La Pituitaria Amarilla u Olfatoria:** recubre el meato superior y la mitad del meato medio, es de color amarillento debido a la gran cantidad de terminaciones nerviosas que posee, allí residen los quimiorreceptores del olfato; además, en esta zona se encuentran células olfativas fusiformes que provienen del bulbo olfativo.

Ramificaciones Nerviosas: son las que transmiten los impulsos de las células olfatorias al bulbo olfatorio. También, se le conoce como receptores olfatorios. Sus funciones son:

- **Humidificar** el aire que llega a los pulmones.
- **Filtrar** el aire que se respira.
- **Calentar** el aire antes de que ingrese a los pulmones, ya que su porción interna está altamente vascularizada (tiene un saco de sangre) lo que produce un aumento de temperatura en el aire inhalado antes de que este entre a los pulmones. En temperaturas bajas, inhalar por la nariz puede evitar el broncoespasmo.

Debido a estas funciones particulares, inhalar aire por la nariz en climas con elevada humedad y altas temperaturas, produce una vasodilatación que puede causar una Epistaxis (hemorragia nasal).

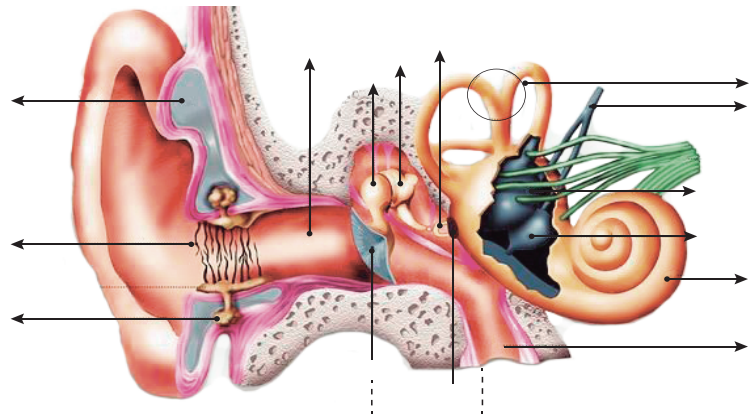
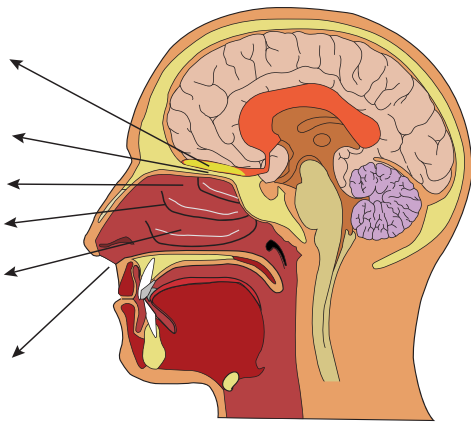


Reflexionemos lo aprendido

1) Completa el siguiente cuadro en donde se analizan los diferentes sentidos del cuerpo humano.

Sentidos	Órganos que lo forma	Función
Olfato		
Tacto		
Gusto		
Visión		
Audición		

2) Identifica las partes de los siguientes órganos y escribe su nombre en el lugar indicado.

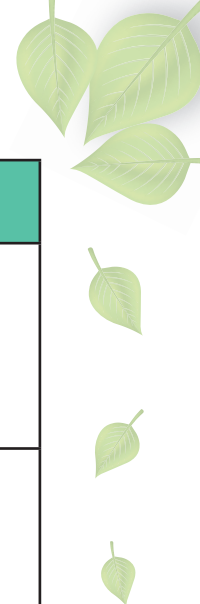





3) Contesta:

- Explica ¿Cuáles son las características de los sentidos?
- Dibuja el órgano a través del cual se perciben los olores.
- Explica ¿Cómo se forma la imagen en el ojo humano?
- Menciona los receptores especializados en el tacto y la función de cada uno de ellos.

4) Observa las siguientes papilas gustativas, describe la función y ubicación de cada una de ellas en la lengua.

Papila gustativa	Nombre de la papila gustativa	Función	Ubicación



Papila gustativa	Nombre de la papila gustativa	Función	Ubicación
			
			
			

7. Enfermedades más comunes de los órganos de los sentidos



Actividad diagnóstica

1) Responde las interrogantes siguientes

- Cuando estás en la faena de aporrear los cultivos como trigo, frijoles, arroz entre otros, que problemas se te han presentado en la piel, en los ojos, en la nariz.
- ¿Visitas al promotor de salud, cuando se te presentan estas dificultades?
- ¿Qué relación encuentras entre los órganos de los sentidos y sistema nervioso?

2) Observa las siguientes imágenes y comenta con tus compañeros las interrogantes planteadas.



- ¿Cómo se llaman estas enfermedades? ¿Has padecido una de ellas? ¿Qué síntomas sentiste en ese momento?
- ¿Determina que órganos afecta cada una de estas enfermedades?
- ¿Comenta con tus compañeros si ellos o los miembros de su familia han padecido alguna de estas enfermedades? ¿Qué síntomas presentaron?

Enfermedades de los órganos de los sentidos

Enfermedades	Síntomas	Causas
 <p>Irritación de la mucosa lingual.</p>	Disminuye la percepción de los sabores.	Exceso del humo del tabaco.
 <p>Embotación de sensibilidad gustativa.</p>	Disminuye la capacidad de percibir sabores.	Cuando se saborean sustancias muy ácidas o muy fuertes (picantes).
 <p>Hiposmia.</p>	Reducción parcial de la capacidad de percibir olores.	Congestión de la mucosa nasal como consecuencia de un resfriado común.
 <p>Resfriado.</p>	Tos, estornudos, secreciones nasales y dolor de garganta.	Infecciones del tracto respiratorio superior, pueden ser causadas por varios virus.
 <p>Conjuntivitis.</p>	Dilatación de los vasos sanguíneos de la conjuntiva, que da lugar a un intenso enrojecimiento.	Los virus, las bacterias y los alérgenos, otras causas pueden ser sustancias químicas, hongos, ciertas enfermedades y el uso de lentes de contacto.
 <p>Miopía.</p>	Impide enfocar correctamente los objetos lejanos, que se ven borrosos y poco definidos.	La córnea está demasiado curvada o el globo ocular es demasiado grande.
 <p>Presbiacusia.</p>	Pérdida de la capacidad auditiva asociada a la edad.	Con mayor frecuencia debido a cambios relacionados con la edad en el oído interno.
 <p>Otitis.</p>	Sordera	Inflamación del oído medio.
 <p>Lepra.</p>	Llagas en la piel, picazón, ardor y dolor.	Un agente patógeno determinado llamado Mycobacterium lepra.
 <p>Urticaria (Alergias).</p>	Aparición repentina de manchas, ronchas u otras manifestaciones como inflamaciones.	La predisposición al polen de algunas plantas, hongos ambientales, ácaros del polvo y determinados alimentos.



Reflexionemos lo aprendido

- En pareja visita a las personas mayores de tu barrio o comarca e investiga con ellos qué enfermedades de los órganos de los sentidos padecen más los miembros de esta población, qué síntomas presentaron y que hicieron para mejorar su salud.
- Visita al promotor de salud de tu comunidad y consúltale sobre las enfermedades más frecuentes en relación a los órganos de los sentidos.
- Consúltale las fechas en que se presentan con mayor frecuencia, estas enfermedades. ¿Qué relación crees que exista entre las temporadas de cultivos y las enfermedades que afectan a la población, en este caso?

8. Medidas de higiene de los sentidos del cuerpo



Actividad diagnóstica

- Comenta en plenario con tu docente y compañeros de clase ¿Qué acciones puedes implementar para mantener sanos tus sentidos?
- ¿De qué manera cuidas los órganos de tus sentidos?
- Durante el tiempo que realizas tu jornada en el huerto, qué acciones implementas para proteger tu piel, tus ojos, oídos de situaciones que puedan afectar tu organismo.
- Cuando realizas una fumigación en tu área de cultivo ¿Cómo proteges tu nariz, tu piel y tus ojos?
- ¿Qué medidas de prevención realizas para evitar situaciones que pongan en peligro los órganos de tus sentidos?

8.1 Higiene de la vista



Leamos. Siendo la luz el estímulo visual, es conveniente tener presente ciertas normas relacionadas con la luz y otras que se refieren propiamente a la vista. Algunas de estas medidas higiénicas son:

Siempre para leer debe escoger un lugar bien iluminado, para no cansar la vista inútilmente.

Es necesario lavar diariamente los ojos, evitando el roce de los dedos que están en contacto con objeto donde hay polvo, sustancias dañinas y microorganismos.

Si algún objeto extraño penetra en el ojo (polvo, piedrecitas, mosquitos entre otros), no deben restregarse los ojos. Es preferible lavarlos y en muchos casos el objeto extraño se dirigirá, ayudado por los líquidos normales y las lágrimas que espontáneamente producen, hacia la carúncula donde puede ser extraído con facilidad.

En caso de dificultad en la lectura o en la visión, debe acudir al oftalmólogo.

8.2 Higiene de la piel



Leamos. Es importante conservar en buen estado la piel ya que ella nos informa acerca de diversos estímulos y protege de lesiones, es una barrera para muchos microorganismos dañinos, además interviene en el control de la temperatura y el balance de agua en el cuerpo, por eso debemos:

- 1) Bañarnos todos los días con abundante agua y jabón.
- 2) Evitar el exceso de sol.
- 3) No utilizar ropas muy ajustadas.
- 4) En caso de heridas, lavarlas inmediatamente con agua y jabón.
- 5) Un caso particular que afecta al tacto son las quemaduras, que son:
 - a) **De primer grado:** son superficiales, quedando la piel intacta; en estos casos se aplica un paño con solución ácido bórico o pícrico.
 - b) **De segundo grado:** es cuando la piel ha sido alterada; en estos casos el uso de ácido pícrico o de aceite con agua de cal, ayuda y calma el dolor.
 - c) **De tercer grado:** son cuando los tejidos internos han sido dañados; en estos casos es necesario recurrir cuanto antes a un centro asistencial, donde el especialista decidirá según sea el caso.

8.3 Higiene del oído



Leamos. Entre las reglas higiénicas para la conservación de los órganos del sentido del oído podemos citar las siguientes:

- 1) Limpieza periódica del pabellón de la oreja y la parte inicial del conducto auditivo externo.
- 2) Evitar ruidos intensos que pueden ocasionar rotura de la membrana del tímpano.
- 3) No introducir objetos extraños, ni puntiagudo.
- 4) Abrir la boca al escuchar un sonido muy fuerte.
- 5) Evitar usar gotas en los oídos, a menos que sea bajo prescripción médica.
- 6) Evitar el uso continuo de auriculares.
- 7) Evitar ruidos intensos.

8.4 Higiene del gusto



Algunas medidas higiénicas que debemos de tener presente para conservar sano el sentido del gusto son:

- 1) No consumir bebidas alcohólicas ni cigarrillos, ya que estos son irritantes.
- 2) No abusar en el uso de condimentos artificiales en las comidas.
- 3) Es importante saber que los líquidos muy calientes dañan la integridad del epitelio bucal y, por tanto, disminuyen la agudeza gustativa.
- 4) Lo mismo sucede con el uso inmoderado de ciertos condimentos como la mostaza, el chile, la pimienta, entre otros.
- 5) No ingerir alimentos con una condimentación excesiva.
- 6) Cepillar los dientes y la lengua después de cada comida, ya que la mala higiene oral produce la acumulación de sustancias sobre las papilas, limitando su sensibilidad.

8.5 Higiene del olfato



Algunas medidas higiénicas que debemos de tener presente para conservar sano el sentido del olfato son:

- 1) Debemos ser moderados en el consumo de sustancias irritantes ya que pueden afectar la sensibilidad de la mucosa olfativa.
- 2) No consumir bebidas alcohólicas ni cigarrillos, ya que estos son irritantes de la mucosa.
- 3) No hurgarse las fosas nasales con los dedos u objetos punzantes para prevenir lesiones graves.
- 4) Oler sustancias químicas desconocidas.
- 5) Limpiarse la nariz con pañuelo limpio.
- 6) No someter a olores muy fuertes.
- 7) Sacudirse regularmente; pero no fuertemente ni a menudo ya que congestiona la mucosa y las cavidades corren peligro de inflamarse.



Reflexionemos lo aprendido

- En grupos de tres personas elabora diferentes murales alusivos a los sentidos sus órganos, funciones, enfermedades y normas de higiene.
- Visita los grados inferiores y expone tus conocimientos adquiridos, haciendo uso de tu mural.
- Visita a tus vecinos o personas mayores de la comunidad y verifica qué medidas de higiene practican para evitar enfermedades relacionadas a los órganos de los sentidos.

- Intercambia con tus vecinos las normas de higiene que tú practicas.
- Qué medida de higiene utilizas para garantizar la calidad de tus cultivos y productos como el queso, leche, carne entre otras.

9. Importancia de la donación de sangre en Nicaragua



Actividad diagnóstica

Observa las siguientes ilustraciones y comenta con tus compañeros tus respuestas a las interrogantes planteadas.



- ¿Alguna vez has donado sangre?
- ¿Qué miembros de tu familia donan sangre?
- ¿Crees que donar sangre es donar vida? ¿Por que?
- ¿Sabes cuál es tu tipo de sangre, menciónalo?
- ¿Estás preparado físicamente para donar sangre en una emergencia?



Un gesto solidario como la donación de sangre puede contribuir a salvar varias vidas. Generalmente, ante una situación límite como la muerte o puede ser fundamental para la recuperación de una persona gravemente enferma. Según la Organización Mundial de la Salud, cada año se recogen en el mundo *81 millones* de unidades de sangre. Sin embargo, solo un *45%* de esas donaciones se realiza en los países en desarrollo y en transición (como Nicaragua), donde se concentra más del *80%* de la población del planeta.

Las transfusiones de sangre permiten salvar vidas y mejorar la salud, pero hay millones de pacientes que las precisan y que no pueden acceder a ellas a tiempo. Muchas personas mueren por la falta de disponibilidad de sangre no contaminada, incluso en algunos centros asistenciales urbanos.

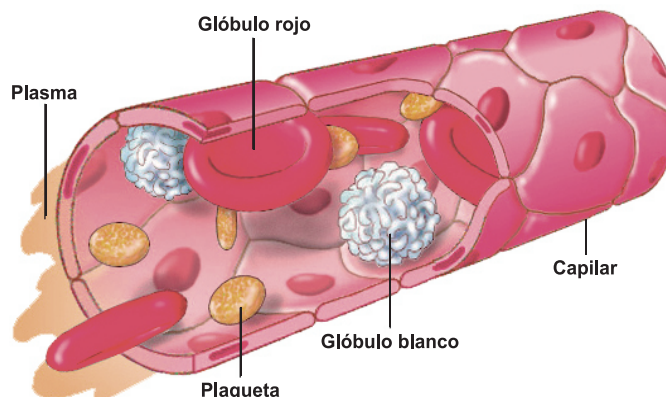
Para cubrir las necesidades de sangre de un país basta que entre el 1% y el 3% de su población sea donante. Sin embargo, los donantes representan menos del 1% de la población según el informe presentado por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

9.1 Importancia biológica de la sangre



Leamos. Por nuestra extensa red de conductos sanguíneos fluye la sangre. Un ser humano adulto tiene, en promedio, algo más de cinco litros. La sangre representa $1/13$ del peso total (7%) del cuerpo humano (5 litros en una persona de 65 kg de peso). Circula por las arterias y las venas. De color rojo vivo en arterias y oscuro en venas.

La sangre está compuesta por diferentes elementos cada uno de ellos tiene una función importante en la vida de cada persona por ejemplo:



- **Los glóbulos rojos** transportan oxígeno desde los pulmones a todos los tejidos gracias a que contienen hemoglobina, proteína que además de proporcionarle a la sangre su color rojo, se encarga de fijar las moléculas de oxígeno.
- **Los glóbulos blancos** defienden al cuerpo de las enfermedades infecciosas. Forman anticuerpos y combaten las infecciones.
- **Las plaquetas** ayudan a controlar el sangrado. Se adhieren a las superficies dañadas de los vasos sanguíneos y permiten que los factores de la coagulación se acumulen.
- **El plasma** es el fluido que transporta todas estas células, además de otras sustancias como las proteínas, las hormonas y los factores de coagulación.

Importancia social de la donación de sangre

En muchos momentos difíciles de la vida, guerras, accidentes o enfermedades la diferencia entre la vida y la muerte puede ser una transfusión sanguínea, por eso ¡donar sangre es donar vida! La sangre todavía no se puede fabricar en ningún laboratorio es una responsabilidad social, **con una donación de sangre se pueden salvar hasta tres vidas.**

El presidente de la Cruz Roja Nicaragüense Ingeniero Clemente Balmaceda, manifestó que Nicaragua es uno de los pocos países de Latinoamérica que cuenta con el *100 por ciento* de donantes voluntarios, siendo el segundo país en lograr esta meta, además hizo referencia a la calidad de la sangre ya que en nuestro país se realiza toda una serie de exámenes que permiten garantizar que todas las transfusiones sean seguras.



Para este año el lema de esta labor altruista es “Cada donación de sangre es un regalo de vida”, en la que todos podemos ser héroes donando sangre y de esta forma contribuimos a salvar vidas.

Importancia psicológica de la donación de sangre

Donar sangre puede hacernos sentir muy bien con nosotros mismos (aumenta la autoestima).

En muchas personas, resulta casi “instintivo” ayudar a un familiar o a cualquier persona que necesita de su ayuda.

Ser partícipe de mejorar la salud de alguien o incluso salvar la vida es algo, que según los psicólogos, genera un sentimiento de gran alegría y satisfacción duradera.

Donar sangre, al igual que recibir, es un hecho muy influenciado por la cultura. Más allá de los aspectos médicos, las donaciones de sangre han estado cargadas de mitos y realidades.

Al momento de hablar de las **consecuencias de donar sangre**, por ejemplo, se habla de beneficios o de complicaciones asociadas al hecho de donar. En base a eso, muchas veces podemos tomar decisiones equivocadas.

Conozcamos y aprendamos un poco más de lo que significa en realidad donar. De esa forma podremos diferenciar entre los efectos reales sobre nuestra salud y aquello que se ha sido inventando y alimentando en las distintas sociedades, culturas y religiones.

Entre los mitos más comunes tenemos:

Mito: Si dono sangre, puedo contraer una infección.

Realidad: Todo el equipo que se utiliza con los donantes es estéril y se desecha con cada uso.

Mito: Se puede esperar a donar cuando un ser querido necesite transfusiones de sangre.

Realidad: No siempre un familiar va a tener el mismo tipo de sangre del paciente y, además, la sangre tiene que ser procesada y analizada antes de que pueda recibirla otra persona mediante una transfusión.

Mito: Donar sangre provoca aumento de peso.

Realidad: No es cierto. Los donantes pierden una libra ya que la pinta de sangre que donan pesa una libra.

Mito: Las personas con hipertensión o diabetes no pueden donar sangre.

Realidad: Las personas se auto descalifican, pero si tienes alta presión o diabetes sí puedes donar, siempre y cuando tengas ambas enfermedades controladas.

Mito: Donar sangre es doloroso.

Realidad: Muchas personas se resisten a donar porque piensan que es doloroso. La realidad

es que solo se siente un pinchacito.

Mito: Solo las personas que han sufrido pérdida de sangre en un accidente necesitan sangre.

Realidad: Muchas personas con otras enfermedades también lo necesitan. Algunos ejemplos: los pacientes con cáncer necesitan plaquetas con regularidad, los bebés prematuros necesitan transfusiones, las personas con anemias severas o que tienen enfermedades de la sangre, las que se someten a cirugías de corazón abierto, trasplantes de hígado, cirugías de la cadera, etcétera.



Reflexionemos lo aprendido

En grupo de tres estudiantes contesta las siguientes interrogantes y luego presenta tus conclusiones en el plenario.

- ¿Por qué es importante la sangre para la vida?
- ¿Cuál es la función de la sangre en nuestro organismo?
- ¿Por qué es importante donar sangre?
- ¿Cuántas vidas pueden salvarse con una donación de sangre?
- ¿Qué mitos existen en tu comunidad sobre la donación de sangre?
- ¿Qué les dirías a aquellas personas que aún no donan sangre para que se motiven a hacerlo?
- ¿Cuál es la importancia social, psicológica y biológica de la donación de sangre?

10. Sistema Nervioso



Actividad diagnóstica

- Comenta lo que sabes sobre el sistema nervioso
- ¿Qué órganos lo conforman?
- ¿Qué funciones tiene en nuestro cuerpo?
- En grupo de tres compañeros lee el siguiente texto y comenten las interrogantes planteadas, al final del texto.

Listo para actuar



Leamos. Juan vive en una comunidad rural en donde tiene que recorrer cierta distancia para trasladarse de su casa a la escuela. En el camino tienen que cruzar un sendero con mucha vegetación y fauna silvestre. En una ocasión que iba a la escuela, en el camino, Juan escuchó un ruido extraño que provenía cerca del lugar

por donde él transitaba y vio pasar un grupo de animales inquietos, ante lo cual se espantó porque él pensó estar también en peligro, el ruido parecía decirle que se acercaba una culebra, Corriendo regresó hasta su casa y llegó tan pálido que su mamá le preguntó ¿Qué te ha pasado? ¿Por qué vienes así? Juan no podía ni hablar, luego que su mamá lo tranquilizó, Juan le contó lo sucedido.



- ¿Qué sistema del cuerpo humano activó la reacción de Juan al escuchar el ruido extraño?
- ¿Por qué crees que la actitud de Juan fue regresar a casa?
- ¿Cuál es tu actitud cuando vas de camino a tu huerta o escuela y de repente escuchas un sonido que te asusta? ¿Qué haces?
- Observa las láminas ¿Qué harías tú al encontrarte en esta situación?
- ¿Qué parte del sistema nervioso actúa en tu organismo ante estas situaciones?
- En pareja realiza la siguiente actividad y comenta lo ocurrido en tu grupo de clase.

Toma una linterna de batería e ilumina la cara de tu compañero y observa los gestos que este realiza al percibir la luz en sus ojos.



Leamos. El Sistema Nervioso es el encargado de recibir información, procesarla y emitir respuestas. Controla gran parte de las acciones de nuestro cuerpo y su relación con el medio exterior. Los cambios que ocurren dentro o fuera del cuerpo son detectados por este denominándose estímulos. Son ejemplos de estímulos un sonido, un golpe, la luz, la temperatura ambiente, la falta de alimento.

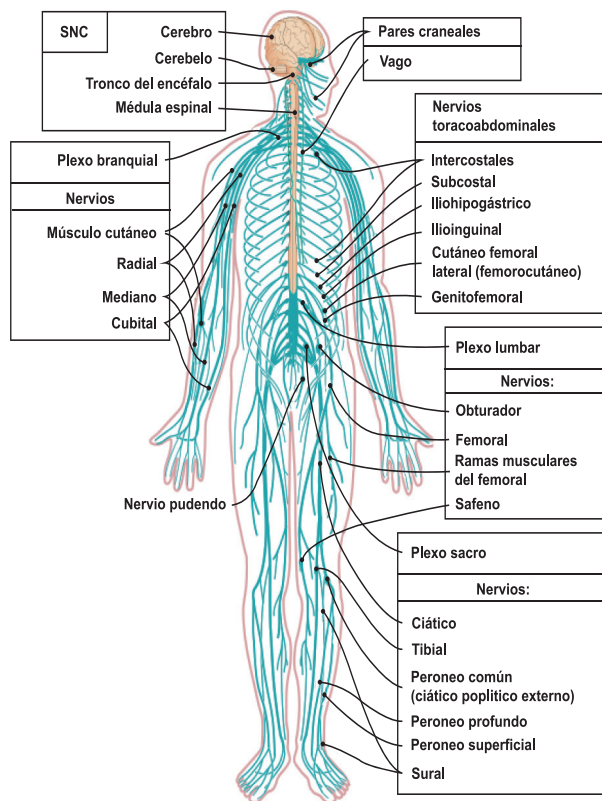
La reacción ante un estímulo se denomina respuesta; el Sistema Nervioso funciona sobre la base ESTÍMULO → RESPUESTA. El correcto funcionamiento depende de la capacidad de responder adecuadamente a los estímulos; veamos algunos ejemplos: ante una luz fuerte, nuestras pupilas se contraen; un olor apetitoso provoca que se nos haga "agua la boca".

Los gestos faciales son un arma para responder a los estímulos que el ser humano percibe del exterior, pues contribuyen a agudizar o relajar los sentidos en función de las emociones causadas, así, cuando se siente miedo, los movimientos faciales permiten tener un mayor campo de visión, mover los ojos más rápido, aumentar el volumen nasal y la velocidad con la que se inspira el aire, así como detectar objetos alejados que no se apreciarían en una situación normal.

Por el contrario, cuando la persona advierte algo que considera repugnante, los gestos son contrarios a los producidos por el miedo, ya que el rango de visión es inferior al normal, igual que el volumen nasal.

Nuestro Sistema Nervioso cumple numerosísimas funciones, desde controlar los latidos de nuestro corazón a permitirnos resolver ecuaciones, desde avisarnos que necesitamos tomar agua mediante la sed, a disfrutar de la música que nos gusta; desde permitirnos estar sentados sin caernos de la silla a leer y entender este texto.

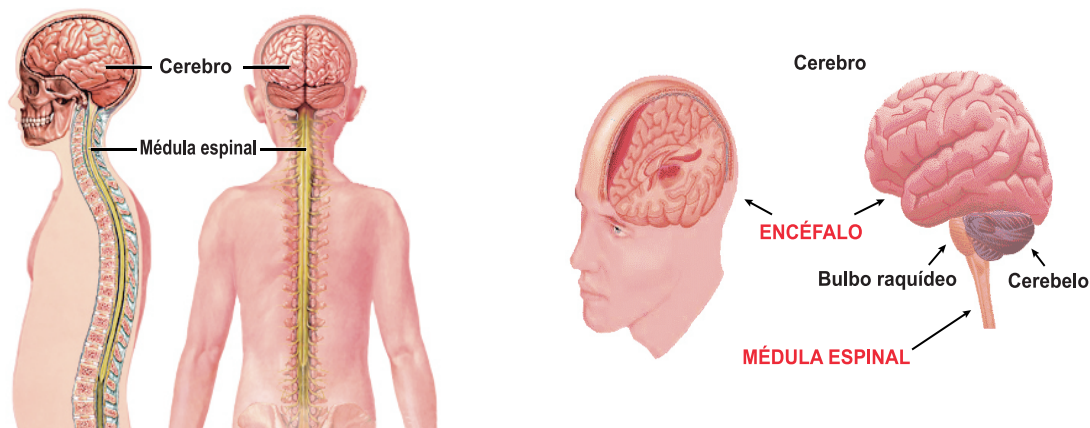
Es importante recordar que el sistema nervioso está constituido por dos tipos de células, la neurona y las neuroglías.



10.1 Estructura del sistema nervioso



Sus centros de procesamiento son la médula espinal y el encéfalo. Estas funciones se llevan a cabo mediante el acto reflejo. El acto reflejo, es la secuencia de fenómenos que se suceden desde que se recibe un estímulo hasta que se realiza una respuesta, en este proceso intervienen: las células receptoras, las neuronas y las células musculares.



Sistema Nervioso Central

Las células receptoras están distribuidas por todos los tejidos, transformando o convirtiendo la energía del estímulo en señal eléctrica que constituye información para la neurona del sistema nervioso central. Estos fenómenos son eléctricos y químicos. Existen actos reflejos que se producen en nuestro organismo sin la participación de la corteza cerebral, por eso son ajenos a nuestra conciencia, estos actos reflejos son controlados por centros de control como la médula y se denominan actos reflejos involuntarios.

Por ejemplo:



Cuando caminas tranquilo y de repente te asustas por alguna razón, puedes quedarte inmóvil, o correr. (Como el caso de Juan).

Cuando vas por un camino donde sopla fuerte el viento y miras venir una ráfaga de polvo e inmediatamente tus ojos se cierran.

Cuando sin saber tomas una cazuela que está caliente e inmediatamente retiras la mano.

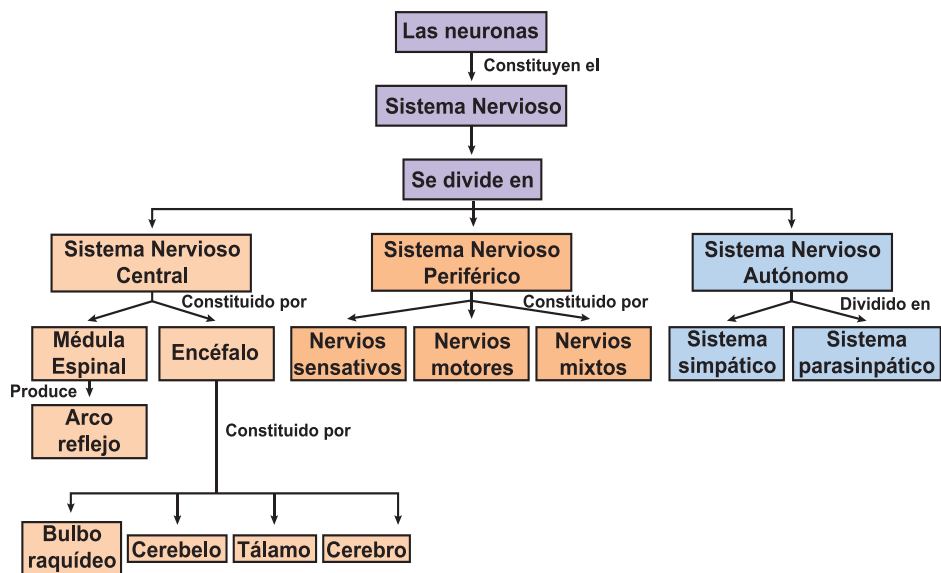
Aumentar la producción de saliva al momento de comer o cuando miras un alimento que te gusta mucho.

Estornudar, parpadear, toser, sudar, bostezar entre otros.

10.2 Estructura y clasificación del sistema nervioso

El sistema nervioso se divide en tres partes, sistema nervioso central, sistema nervioso periférico y sistema nervioso autónomo.

Existen autores que no distinguen el sistema nervioso autónomo como tal, pues tiene parte de sí en el sistema nervioso central y otra parte dentro del sistema nervioso periférico.



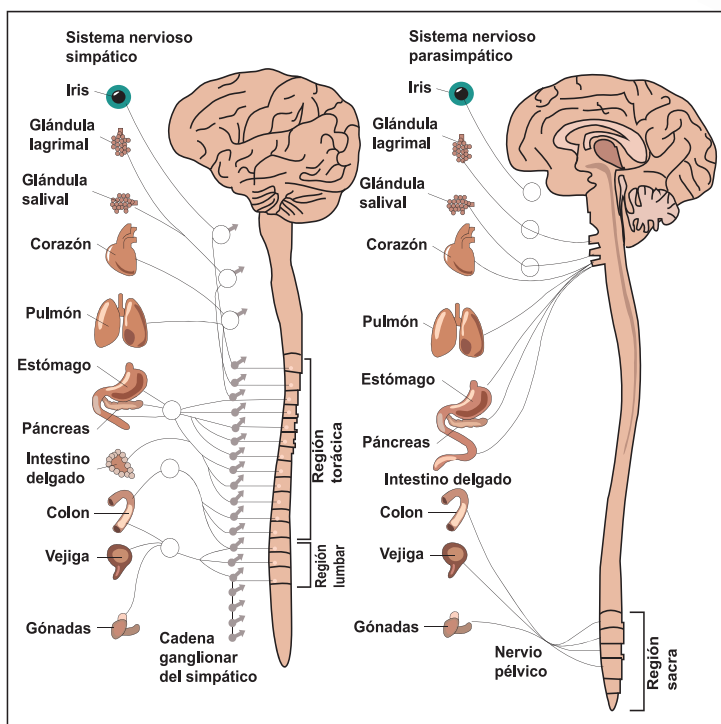
Sistema Nervioso Central: se encarga de procesar la información. Incluye al encéfalo y a la médula espinal.

Sistema Nervioso Periférico: incluye todas las partes del sistema nervioso que están fuera

de las estructuras óseas que forman el cráneo y la columna vertebral. Son las ramificaciones nerviosas a lo largo del cuerpo que reciben información sensorial o que transmiten información motora.

Sistema Nervioso Autónomo: es el encargado de la función visceral y del corazón, así como de la musculatura lisa de los órganos y paredes de vasos sanguíneos. Forma parte del procesamiento de la información inconsciente.

La interrelación entre el sistema nervioso central y el periférico es mediante proyecciones axónicas que se unen en filamentos, llamadas haces o tractos si están ubicados en el sistema nervioso central y nervios si forman parte del sistema nervioso periférico.



10.3 Funciones del sistema nervioso

¿Cuáles son las funciones del sistema nervioso?

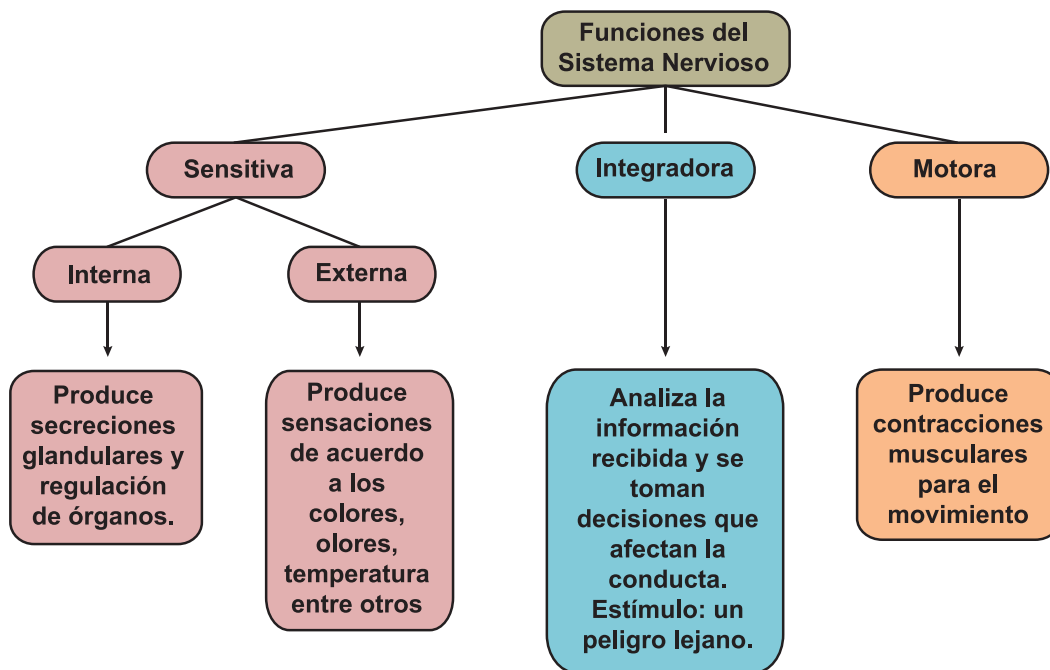


Leamos. Nuestro sistema nervioso cumple numerosísimas funciones, desde controlar los latidos de nuestro corazón a permitirnos resolver ecuaciones, desde avisarnos que necesitamos tomar agua mediante la sed, a disfrutar de la música que nos gusta; desde permitirnos estar sentados sin caernos de la silla a leer y entender este texto. Mencionaremos aquí solo algunas de ellas:

- **Control de movimientos:** voluntarios como caminar, correr, gesticular e involuntarios (latidos cardíacos, movimientos del tubo digestivo).
- **Control de los reflejos:** tocar con la mano un objeto caliente y retirarla de inmediato.
- **Coordinación de los demás sistemas corporales:** locomotor, digestivo, genital, respiratorio, circulatorio entre otras.
- **Percepción del mundo exterior y de nuestro propio cuerpo:** sentidos como el oído, el olfato, la vista entre otras, así como las sensaciones que genera el propio cuerpo, como el dolor entre otros.
- **Equilibrio y postura:** mantenernos erguidos, sentarnos, volvernos a ponernos de pie.
- **Comportamiento instintivo:** instinto de supervivencia.

- **Emociones:** alegría, miedo, enojo.
- **Inteligencia:** nos permite resolver problemas.
- **Conciencia:** saber quién soy, dónde estoy, qué día es hoy.
- **Memoria:** ¿Cuándo es el próximo escrito de anatomía?
- **Imaginación, creatividad:** para resolver con éxito la tarea que mandó la profe de diseño.
- **Lenguaje:** lo que nos permite comunicarnos ya sea de forma escrita u oral y que nos comprendamos, así como interpretar cuando nuestra mascota está pidiendo que lo atendamos, hace determinados movimientos o emite ciertos sonidos.

Mapa Conceptual de las funciones del Sistema Nervioso

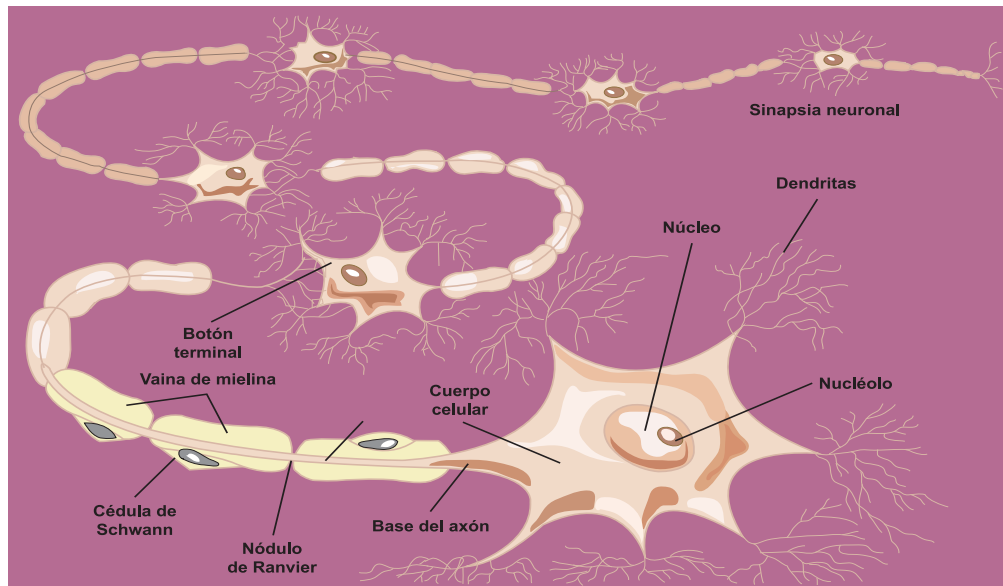


El sistema nervioso tiene **tres funciones:** la sensitiva, la integradora y la motora. En primer lugar, siente determinados cambios, estímulos, tanto en el interior del organismo (el medio interno), por ejemplo la distensión gástrica o el aumento de acidez en la sangre, como fuera de él (el medio externo), por ejemplo una gota de lluvia que cae en la mano o el perfume de una rosa; esta es la función sensitiva. En segundo lugar la información sensitiva se analiza, se almacena algunos aspectos de esta y toma decisiones con respecto a la conducta a seguir; esta es la función integradora. Por último, puede responder a los estímulos iniciando contracciones musculares o secreciones glandulares; es la función motora.

10.4 La neurona y su función



Las neuronas son las principales células del sistema nervioso, cuya función es encaminar y procesar la información en el organismo. Hay millones de ellas en nuestro cuerpo. Se componen de un núcleo rodeado de estructuras en forma de estrella, llamadas dendritas, y de una larga prolongación que puede llegar a medir varias decenas de centímetros, llamado axón. Entre las neuronas algunas tienen un papel en los movimientos, otras en la percepción de las sensaciones y otras pertenecen al sistema nervioso vegetativo, responsable de las funciones automáticas.



Según sus funciones las neuronas se clasifican en sensoriales, motoras o interneuronas.

Las **neuronas sensoriales** son receptoras o conexiones de receptores que conducen información al sistema nervioso central. Las que transmiten impulsos producidos por los receptores de los sentidos.

Las **neuronas motoras** o efectoras conducen información desde el sistema nervioso central hasta los efectores (las que transmiten los impulsos que llevan las respuestas hacia los órganos encargados de realizarlas, músculos, entre otros).

Las **interneuronas** que unen a dos o a más neuronas, generalmente, se encuentran en el sistema nervioso central.

Los cuerpos celulares de las neuronas se agrupan generalmente en masas llamadas ganglios. Está constituida por los componentes usuales: un núcleo un citoplasma que se extiende hasta las ramas más exteriores y una membrana celular que lo encierra todo. Envolviendo el axón exterior al sistema nervioso se encuentra una vaina celular, el neurilema, compuesta de células de Schwann. La mielina es una envoltura espiralada de materia grasa que recubre a los axones. La vaina de mielina proporciona una clase especial de conducción nerviosa.



Reflexionemos lo aprendido

- Dibuja en tu cuaderno una neurona señala sus partes y analiza por que es importante.
- Comenta con tus padres o abuelos cómo se clasifica el sistema nervioso según su estructura.
- Analiza los siguientes enunciados y coloca sobre la raya (F) si es falso o (V) si es verdadero.
 - a) Las principales células del sistema nervioso son las neuronas. _____
 - b) La única función del sistema nervioso es producir las sensaciones en todo el cuerpo. _____
 - c) El sistema nervioso periférico incluye el encéfalo y la médula espinal. _____
 - d) El sistema nervioso central es el encargado de la función visceral y del corazón, así como de la musculatura lisa de los órganos y paredes de vasos sanguíneos. _____
- Menciona en los casos de los gestos de asco y miedo, cuáles serían los estímulos y las respuestas esperadas.
- Cuando el estímulo recibido es el miedo qué tipo de respuestas crees que enviara tu sistema nervioso.
- Busca tres ejemplos del proceso estímulo respuesta que experimentes tú. Indica cuál o cuáles, son los estímulos y las respuestas.

11. Estructura y función del sistema nervioso central



Actividad diagnóstica

¿Qué función tiene el cerebro? ¿Cómo lo proteges? ¿Crees que podrías vivir sin él?

Cuando se presentan las fiestas patronales de tu comunidad ¿Has observado si cambia el estado de ánimo de los pobladores y hasta el tuyo mismo?

Cuando se presenta una tragedia en tu comunidad, ya sea el fallecimiento de una persona querida o un desastre natural ¿Cómo actúan los pobladores ante esta situación?



El Sistema Nervioso Central está constituido por dos estructuras: el encéfalo y la médula espinal, ambos se encuentran rodeados por tres capas de membranas denominadas meninges, entre dos de estas capas se sitúa el líquido cefalorraquídeo.

El **encéfalo** y la médula espinal se encargan de controlar todas las funciones del organismo. El encéfalo está integrado por tres estructuras: el cerebro, el cerebelo y el tronco cerebral. Está rodeado por una estructura ósea, rígida denominada cráneo.

11.1 Nuestro cerebro



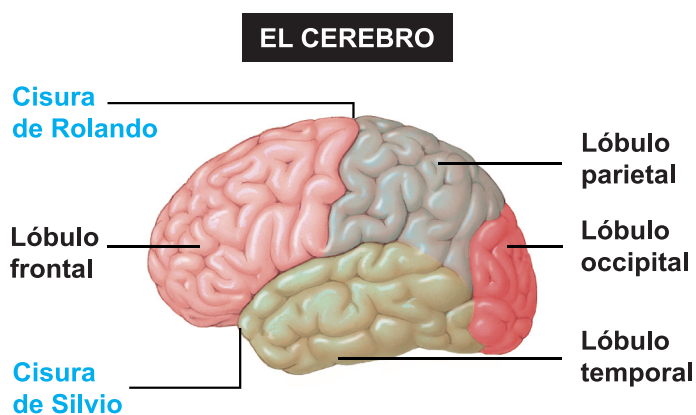
Está compuesto por aproximadamente cien mil millones de neuronas, sus funciones son especializadas, ya que maneja los recursos energéticos que disponen los seres vivos para impulsar comportamientos.

Esta masa formada por billones de células nerviosas, tiene color rosa - grisáceo y rellena todo el cráneo el mismo que lo protege. Está cubierto por una sustancia llamada materia gris, su dimensión va desde la frente hasta el occipucio, que es la parte de la nuca.

El cerebro está constituido por aproximadamente cien mil millones de células nerviosas llamadas neuronas, las que están especializadas en recepcionar y transmitir la información, son bastante pequeñas y se comunican entre sí mediante largas fibras protoplasmáticas denominadas axones, trasmisores de señales.

El cerebro es la parte más voluminosa del encéfalo y se encuentra situado en el interior del cráneo. Anatómicamente está dividido en **dos hemisferios**, derecho e izquierdo, por un surco central llamado **cisura longitudinal**.

La superficie de cada hemisferio presenta un conjunto de pliegues, que forman depresiones irregulares denominados **surcos** o **cisuras**. Cada hemisferio se divide en 4 **lóbulos**: **frontal**, **temporal**, **parietal** y **occipital**.



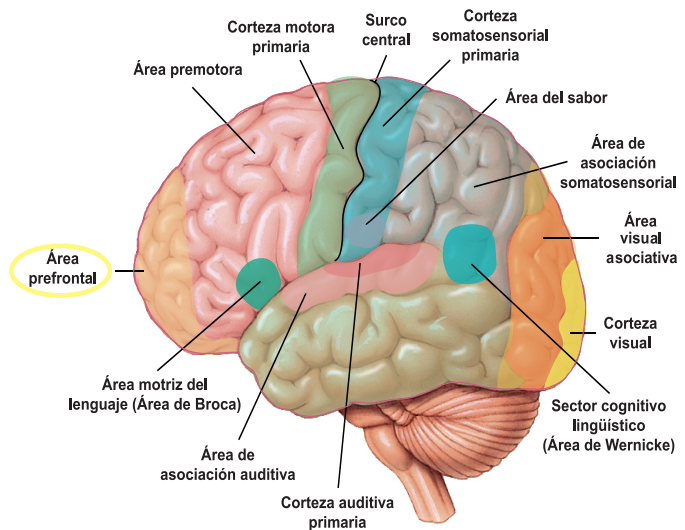
Esta parte del **encéfalo** se encarga de las funciones superiores del ser humano como las capacidades cognitivas (el aprendizaje, la memoria, la conciencia, la imaginación, el pensamiento entre otros) y ciertas respuestas motrices y emocionales.

El lóbulo occipital: situado en la parte posterior del encéfalo. En él se reciben y analizan las informaciones visuales.

El lóbulo temporal: interviene en la memoria, el lenguaje y sensaciones auditivas.

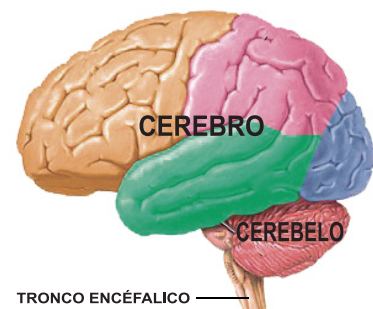
El lóbulo frontal: es el más voluminoso y se sitúa en la parte más anterior del encéfalo. Interviene en las características de la personalidad, la inteligencia, el lenguaje, la escritura y los movimientos voluntarios.

El lóbulo parietal: interviene en la identificación de objetos y las relaciones espaciales (dónde está situado el cuerpo en relación con los objetos de alrededor). Asimismo, se asocia con la interpretación del dolor y del tacto.



11.2 Cerebelo

El cerebelo está situado en la parte posterior del cráneo. Su función es coordinar los movimientos musculares y mantener la postura, la estabilidad y el equilibrio. Estas funciones se regulan de manera automática, es decir, la persona no tiene control voluntario sobre las mismas.



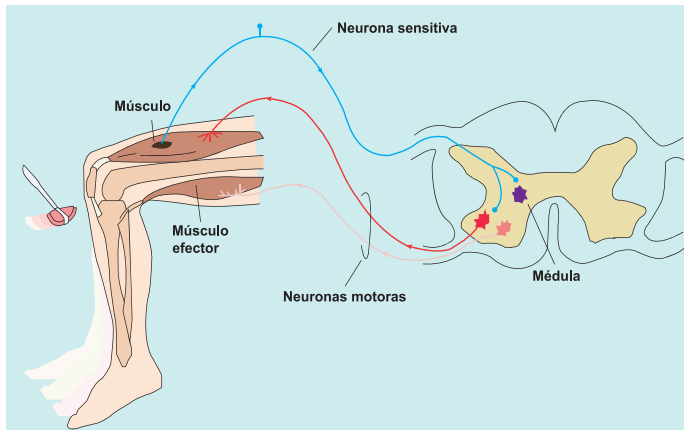
11.3 Tronco cerebral

El tronco del encéfalo está situado en la línea media del cerebro y conecta este con la médula espinal. En esta zona están situados los centros que controlan las funciones vitales como la respiración, la tos, el latido cardiaco, la tensión arterial, la temperatura corporal y la deglución. Otras funciones que controla el tronco cerebral son el movimiento de los ojos y de la boca, la transmisión de los mensajes sensoriales como calor, dolor, ruidos estridentes entre otros.

11.4 La médula espinal y sus funciones

La médula espinal es un cordón constituido por fibras nerviosas, de color blanquecino y cilíndrico situado en el interior de la columna vertebral.

Su función más importante es conducir, mediante las vías nerviosas que la forman, la información de las sensaciones desde todo el organismo hasta el cerebro y los impulsos nerviosos que llevan las respuestas, desde el cerebro a los músculos.



11.5 La médula espinal y el acto reflejo condicionado

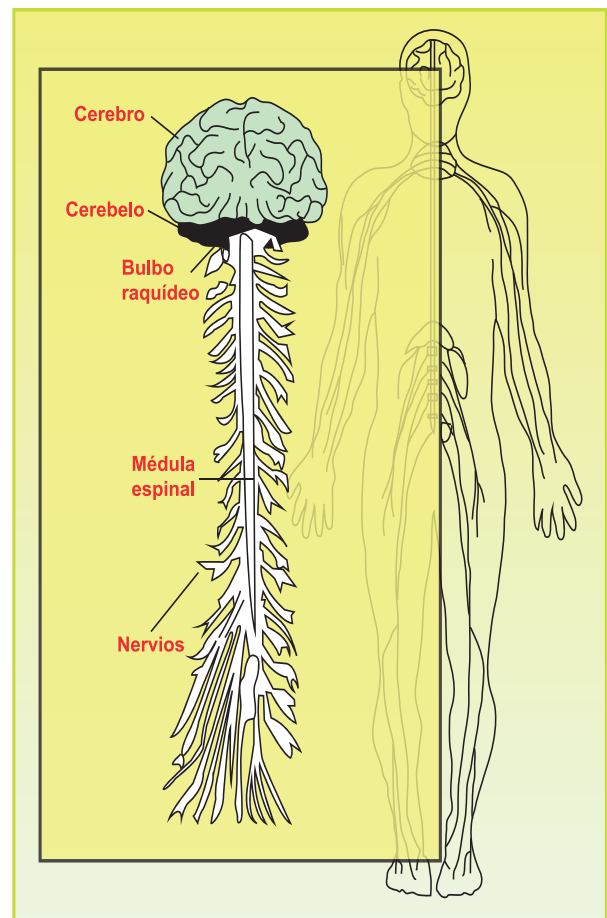
Si intentas hacerte la prueba del reflejo rotuliano: darte un golpecito debajo de la rótula, en la rodilla. Pruébalo con cuidado y verás cómo se te mueve la pierna por mucho que tú quieras evitarlo. No dominas tu pierna porque se trata de un acto reflejo, involuntario, que es controlado por la médula espinal.

Existen otros actos reflejos muy interesantes. Son los **actos reflejos condicionados**, es decir, los que se producen cuando se dan ciertas condiciones en el medio. Son también involuntarios.

El bulbo raquídeo: también conocido como médula oblonga por su parecido anatómico con la médula espinal, se halla a continuación de esta. Tiene la forma de un cono ligeramente aplanado.

Son funciones del bulbo raquídeo:

- Transmisión de impulsos nerviosos, sensitivos y motores de la médula espinal al cerebro. En caso de lesión causa la muerte inmediata por paro cardíaco o respiratorio.
- Regula la secreción de jugos digestivos.
- En efecto, el bulbo no difiere de la médula en cuanto a sus funciones: conduce impulsos nerviosos sensitivos y motores y es centro de actos reflejos de la vida vegetativa y de la vida de relación, es decir, controla órganos importantísimos para que el organismo se mantenga con vida. Entre estos centros están el respiratorio, cardíaco, vasomotor y el de la deglución. Controla la tos, el vómito y el estornudo.





Reflexionemos lo aprendido

Completa en el siguiente cuadro las funciones y estructuras correspondientes en cada caso.

Estructura del Sistema Nervioso Central	Funciones
Encéfalo	
Lóbulo parietal	
Lóbulo temporal	
Lóbulo frontal	
Lóbulo occipital	
Cerebelo	
Médula espinal	
Bulbo raquídeo	

12. Estructuras y funciones del sistema nervioso periférico



Actividad diagnóstica

- Comenta con tu docente y compañeros de clase cómo el sistema nervioso controla nuestros músculos y acciones.
- ¿Qué relación existe entre el sistema nervioso periférico y el sistema nervioso autónomo?
- Si una persona recibe un golpe en un pie, explique ¿cómo actúa el sistema nervioso para producir una reacción a ese estímulo?
- ¿Qué estructuras se encargan de recibir los estímulos?
- ¿De qué tipo pueden ser las respuestas que nuestro cerebro elabora ante los diferentes estímulos?



El sistema nervioso periférico está constituido por el conjunto de nervios y ganglios nerviosos. Se llaman nervios los haces de fibras nerviosas que se encuentran fuera del neuroeje y ganglios a unas agrupaciones de células nerviosas intercaladas a lo largo del recorrido de los nervios o en sus raíces.

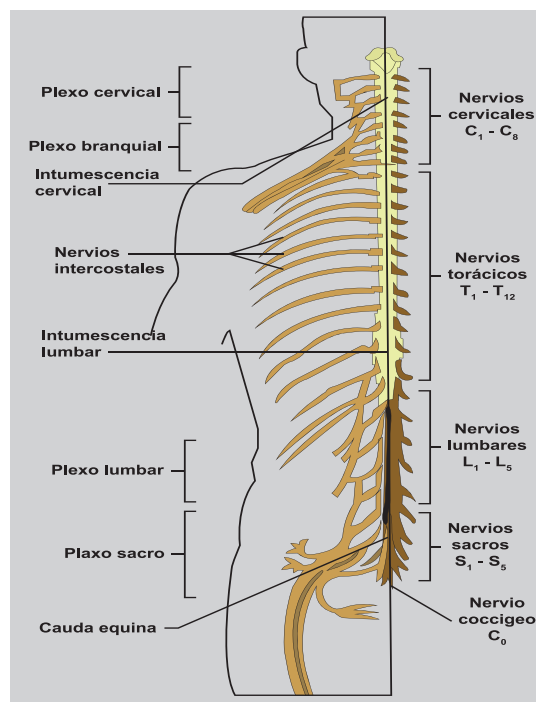
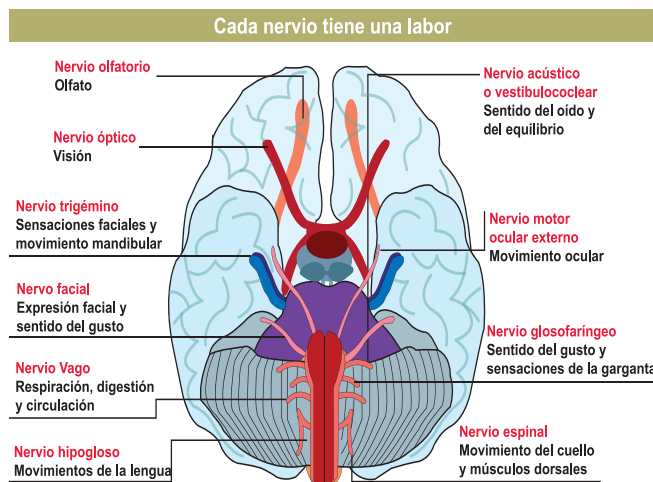
Los nervios pueden ser craneales o raquídeos. Los craneales son aquellos que parten o llegan al encéfalo, mientras que los raquídeos, también denominados espinales, salen o llegan a la médula espinal. A su vez, aquellos que llevan información desde el sistema nervioso central hacia el resto del organismo se denominan eferentes (motores) y aquellos que traen información desde la periferia hasta el sistema nervioso central se denominan aferentes (sensitivos).

Se han descrito *12 pares* de nervios craneales y cada nervio tiene una labor, observa la figura.

En el ser humano hay *31 pares* de nervios raquídeos que según la región de la columna donde se localicen son:

8 pares en la región cervical, *12 en la torácica*, *5 en la lumbar*, *5 en la región sacra* y *2 en la región coxal*. Cada nervio, excepto el primero cervical que es solamente motor, está formado por una raíz dorsal o posterior (sensitiva) y otra ventral o anterior (motora), cada una de las cuales se compone de *6 a 8 raicillas* situadas a lo largo de la superficie dorsal o ventral de la médula espinal.

Los nervios raquídeos nacen de la médula espinal y atraviesan los agujeros de conjunción para dirigirse a la piel, músculos u órgano, de acuerdo a nivel segmentario (de dermatomo). Está formado por las raíces anteriores y posteriores que emergen de la médula espinal; contiene todos los tipos de fibras. Su longitud es corta ya que rápidamente se divide en sus ramas terminales.



Reflexionemos lo aprendido

- En grupo de tres compañeros elabora un cuadro conceptual sobre la estructura y función del sistema nervioso periférico.
- Visita el puesto de salud más cercano en tu comunidad e investiga con el encargado qué función tienen los nervios craneales y raquídeos.
- Construye en equipo con materiales del medio una maqueta de los nervios craneales y espinales, explícala en clase.
- En grupo de tres compañeros elabora un cuadro conceptual sobre la estructura y función del sistema nervioso periférico.
- Visita al promotor de salud en tu comunidad y pregúntale si conoce la función que tienen los nervios craneales y raquídeos.
- Cuando baja la temperatura en tu comunidad, por que piensas que es más continua la necesidad de orinar con más frecuencia, ¿qué estructura del sistema nervioso periférico controla esta actividad?

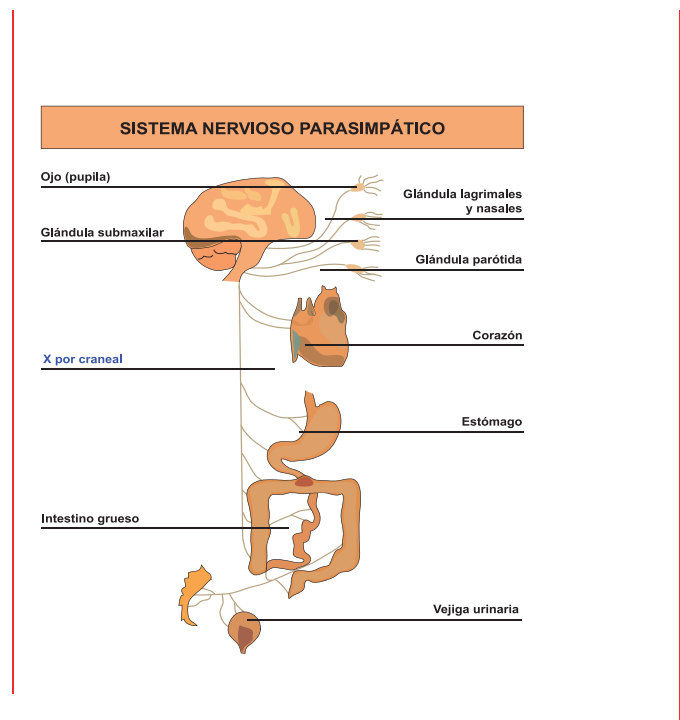
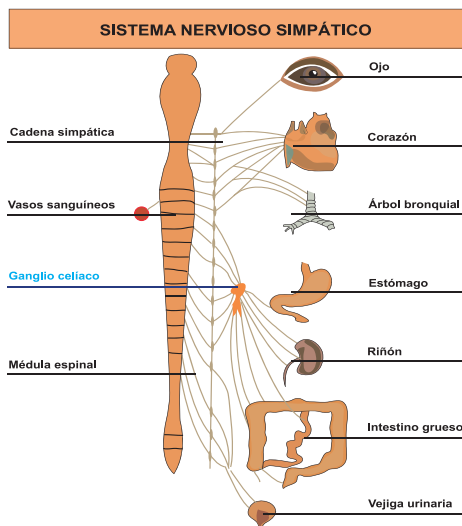
- Observa a un niño, un joven y un anciano de tu familia o de la comunidad, cuando estos se trasladan de un lugar a otro y reflexiona por qué el anciano se toma más tiempo para el traslado, a qué atribuyes tú que el niño sea el más ligero para caminar. ¿Qué función tienen los nervios de la columna vertebral?
- Construye en equipo con materiales del medio una maqueta de los nervios craneales y espinales, explícala en clase.

13. Estructuras y funciones del sistema nervioso autónomo



Actividad diagnóstica

Observa las siguientes imágenes y comenta con tu docente ¿Cuál es la importancia de sus órganos para los seres vivos?



Analiza el siguiente texto y responde las interrogantes que se plantean.

René tiene que traer leña al regresar a casa después de la jornada en el campo, siempre lo hace entre las 2 y las 3 de la tarde, al llegar a casa su camisa está mojada de sudor.

¿Por qué piensas que le sucede esto a René? ¿Qué parte del sistema nervioso le permite sudar? ¿Qué le pasaría a René si no sudara?



El sistema nervios autónomo es la parte del sistema nervioso que regula las funciones de todos los órganos que poseen musculatura lisa y actúa también sobre la musculatura cardíaca. Consta de dos partes: el parasimpático y el simpático. Las vísceras en su mayoría son inervadas por ambos; las funciones que efectúan son antagónicas.

14. El sistema nervioso parasimpático

Se origina en el tronco del encéfalo. Sus funciones son más diferenciadas. Es responsable de la regulación de órganos internos del descanso de la digestión y las actividades que ocurren cuando el cuerpo está en reposo como el sueño.

Actividades mediadas por el sistema parasimpático:

- El lagrimeo en el ojo, la pupila se contrae.
- En los pulmones: contrae los bronquios.
- En la salivación: la producción de saliva aumenta.
- En el corazón: disminuye la frecuencia cardíaca.
- En el aparato digestivo: aumenta los movimientos de contracción del estómago.
- Disminuye la tensión arterial.
- En el riñón: aumento de la secreción de orina.
- Aumenta el almacenamiento de combustible.
- Aumenta nuestra resistencia a las infecciones.
- Aumenta la circulación de oxígeno a los órganos no vitales si es necesario.
- Provee de combustible y elimina desechos de la piel, tracto digestivo y órganos reproductores.

15. El sistema simpático

Este sistema nos prepara para la acción. Este es el sistema que media en la respuesta de estrés hormonal. Las conductas de lucha y de huida están mediadas por el sistema simpático. Aumenta la frecuencia de latidos del corazón, dilata los bronquios y las pupilas. Estimula las glándulas suprarrenales. La sudoración excesiva o hiperhidrosis en manos, axilas o cara se relaciona con una hiper estimulación del sistema simpático.

Acción del sistema nervioso simpático en distintos órganos

- En el **ojo**: dilata la pupila.
- En la **salivación**: la producción de saliva se reduce.
- En los **pulmones**: dilata los bronquios.
- En el **corazón**: aumenta la velocidad del latido.

- En los **vasos sanguíneos**: los constriñe.
- En las **glándulas sudoríparas**: las estimula.
- En el **riñón**: disminución de la secreción de orina.
- En el **pene**: promueve la eyaculación.
- En el **aparato digestivo**: inhibe los movimientos involuntarios de contracción del estómago.



Reflexionemos lo aprendido

- Establece la diferencia entre el sistema simpático y parasimpático del sistema nervioso autónomo.
- Elabora un cuadro donde evidencias las acciones antagónicas del sistema parasimpático y simpático.
- En compañía de uno de tus compañeros, visita a miembros de la comunidad e investiga si existe alguna persona con dificultad en cuanto a las funciones realizadas por el sistema nervioso simpático y parasimpático.
- Con el promotor de salud, indágate si en la comunidad, se han presentado casos de niños con problemas de retardo cerebral, consulta cómo se debe tratar a este tipo de enfermos, qué hacer para ayudarles a integrarse a la comunidad.

16. Enfermedades más comunes del sistema nervioso



Actividad diagnóstica

- Comenta con tus compañeros qué conoces del mal de Parkinson y de la epilepsia, si conoces a alguien con estas enfermedades y qué síntomas evidencia.
- Con el promotor de salud consulta si conoce alternativas para prevenir este tipo de enfermedad.
- A través de un dialogo con tu grupo de clase, analiza qué tipo de enfermedades afectan al sistema nervioso, escribe una lista de las mencionadas durante la actividad.
- Realiza en conjunto con tu docente y grupo de clases un debate sobre los síntomas que se pueden presentar en las personas con este problema de salud, de qué manera se podría controlar al paciente.



Entre las enfermedades más comunes que atacan al sistema nervioso tenemos:

PARKINSON: es una enfermedad neurológica degenerativa que evoluciona a lo largo de los años y que suele aparecer en sujetos de edad avanzada. En la enfermedad de Parkinson la destrucción progresiva de una región específica del cerebro que produce la aparición de síntomas cada vez más graves que pueden llegar a producir la muerte del paciente.

ALZHEIMER: es una enfermedad que padecen algunos ancianos causando demencia, el cual es un trastorno grave, degenerativo, producido por la pérdida gradual de neuronas cerebrales, cuya causa no es del todo conocida. Se trata de una enfermedad muy rara en los pacientes jóvenes, ocasional en los de mediana edad y más frecuente a medida que se cumplen años.

EPILEPSIA: la epilepsia es un trastorno provocado por el aumento de la actividad eléctrica de las neuronas en alguna zona del cerebro. La persona afectada puede sufrir una serie de convulsiones o movimientos corporales incontrolados de forma repetitiva. A esto se le llama "ataque epiléptico". La epilepsia puede aparecer a causa de una lesión o una cicatriz cerebral, en muchos casos producidas durante el nacimiento o inmediatamente después de nacer.

MENINGITIS: enfermedad caracterizada por la inflamación de las meninges. Generalmente es de origen infeccioso. Esta enfermedad se confirma con el estudio del líquido cefalorraquídeo (estudio citoquímico y cultivo).

TROMBOSIS Y HEMORRAGIA CEREBRAL: en el primer caso, el mal se produce cuando una arteria es obstruida (tapada) por un coágulo, quedando toda la zona que debía ser irrigada sin circulación sanguínea (infarto cerebral), por lo que dicha área muere, ocasionando un daño neuronal que en casos extremos puede llegar a una hemiplejía en donde la mitad del cuerpo se paraliza.

POLIOMIELITIS: es un mal viral que ataca a las células motoras de la médula espinal o del tronco cerebral, principalmente de los niños, dejando secuelas profundas, a veces irreversibles.



Reflexionemos lo aprendido

- Visita a los miembros del consejo de liderazgo sandinista (CLS) o al encargado del puesto de salud más cercano y conversa con ellos, sobre cuáles son las enfermedades más comunes del sistema nervioso en tu comunidad.
- Investiga con tus vecinos si alguno de ellos o sus familiares padecen alguna enfermedad del sistema nervioso, ¿Cómo se llama la enfermedad? ¿Qué síntomas presenta? ¿Qué medicamentos toma para esta enfermedad? ¿Conoce alternativas para prevenir las crisis que se le presentan?

- Realiza un censo en tu comunidad para conocer cuántas personas están afectadas por problemas como Epilepsia, Poliomielitis, Alzheimer; ¿Cuál es la edad más perturbada por estas enfermedades, qué género se ve afectado en cada caso? ¿Cómo es su comportamiento? ¿Qué atención especial les brinda la familia a estas personas?

17. Medidas de higiene para cuidar el sistema nervioso



Actividad diagnóstica

- Conversa con tus compañeros de clase y docente sobre qué medidas prácticas tú para cuidar tu sistema nervioso.
- ¿Qué alimentos naturales fortalecen el desarrollo de tu cerebro?
- ¿Cuando sientes cansancio, qué vitaminas ingieres para fortalecer tu cerebro?
- ¿Qué alimentos propios de tu comunidad contribuyen al fortalecimiento de tu cerebro?
- ¿A qué atribuyes la facilidad de aprender cualquier temática desarrollada en tu clase?



Cuidar el sistema nervioso a veces no resulta tan fácil ya que sus funciones son tan complejas y se involucran tantos factores que resulta un poco complicado, pero no imposible.

Algunas medidas de higiene del sistema nervioso son:

- 1) No obligar al sistema nervioso a trabajar en exceso pues puede provocar fallos en su funcionamiento.
- 2) Llevar una vida ordenada con horas fijas de trabajo y de descanso.
- 3) No tomar productos excitantes, bebidas alcohólicas ni medicamentos no recetados por el médico.
- 4) No consumir drogas, alcohol o tabaco ya que son altamente perjudiciales pues deterioran el sistema nervioso, la personalidad y pueden ocasionar graves enfermedades mentales y hasta la muerte por daños al cerebro.
- 5) Alimentarse bien, haciendo ejercicios físicos, descansando y cuidando la higiene personal.
- 6) Evitar accidentes que puedan lastimar el sistema nervioso en cualquiera de sus partes. Usar casco siempre que se realice una actividad de riesgo, para evitar los golpes en la cabeza.
- 7) Dormir y descansar suficiente; tomar recesos durante el día y dormir al menos 8 horas diarias.



Reflexionemos lo aprendido

- Dibuja en pancartas las medidas de higiene para cuidar el sistema nervioso y pégalas en tu aula y murales de la escuela.
- Comenta con las personas de tu comunidad qué medidas toman para cuidar el sistema nervioso.
- Elabora una pequeña encuesta con las personas que trabajan en tu escuela puedes preguntarles ¿Por qué es importante el sistema nervioso? ¿Qué medidas de higiene practican para cuidar su sistema nervioso? ¿Tienes algún familiar con alguna enfermedad del sistema nervioso? ¿Cómo se llama su enfermedad?
- Organiza con tu docente un concurso sobre elaboración de maquetas con materiales del entorno que representen las diferentes estructuras del sistema nervioso, cada expositor deberá presentar la función que realiza la estructura diseñada y explicar con qué actividades diarias se relaciona la estructura diseñada.

18. Importancia del sistema nervioso



Actividad diagnóstica

- Elabora una lista de las acciones que el sistema nervioso realiza. Analiza si todas son vitales para poder vivir. ¿Te imaginas vivir sin alguna de estas funciones?
- ¿Qué sistema del organismo controla las siguientes actividades que tú realizas? Alimentarse, reproducirse, reír, llorar, crecer.
- ¿Consideras que tu organismo debe permanecer en armonía? ¿Qué partes del sistema nervioso contribuyen a esto?
- En base a lo estudiado en las clases anteriores ¿Qué importancia tiene el sistema nervioso?



Todo lo que nos rodea lo percibimos a través de los cinco sentidos, siendo ellos el **tacto**, la **vista**, el **olfato**, el **gusto** y el **oído**, pero cada uno de ellos está controlado no solo por los órganos sensoriales, sino su conexión de los mismos al sistema nervioso, y a su vez este está conectado a nuestro cerebro, que se encarga de analizar los datos que este le envía y nos brinda una información de nuestro entorno.

Tal como si fuera un circuito eléctrico o bien un medio de comunicación entre el cual se envían distintos mensajes de distintas partes de nuestro organismo, la presencia del sistema nervioso es esencial para nuestro organismo, permitiendo no solo la percepción, sino también actuando como control, coordinación y funcionamiento de nuestros órganos vitales,



funcionando en este caso de forma automática.



El sistema nervioso es importante en nuestra vida, porque cumple simultáneamente funciones de recepción y de procesamiento tanto de la información proveniente del entorno externo como desde las distintas partes del cuerpo. Todos los pensamientos, las emociones y las acciones son el resultado de la compleja actividad de este sistema imprescindible, que posee la capacidad de procesar la información externa y de producir las respuestas acordes con cada estímulo, que en última instancia definen la forma en la que el organismo ha de responder.



Reflexionemos lo aprendido

- 1) Elabora un ensayo sobre la importancia del sistema nervioso.
- 2) Completa el siguiente cuadro sobre lo estudiado del sistema nervioso.

Enfermedad	Cusas	Síntomas	Medidas preventivas

3) De los siguientes procesos, ¿cuáles están controlados por el Sistema Nervioso Autónomo?	
El sueño y el hambre.	El latido cardíaco y la digestión.
Las emociones y el movimiento.	Montar en bicicleta y nadar.

4) Identifica cuál de las siguientes secuencias describe lo que sería un ACTO REFLEJO:	
Sentido - médula - encéfalo.	Sentido - neurona sensitiva y corteza cerebral - músculo.
Sentido - neurona motora - neurona sensitiva - músculo.	Sentido - ganglio - encéfalo - nervio y músculo.

- 5) Explica por que si ponemos un trozo de queso sobre la lengua, hay que esperar unos instantes para detectar su sabor.
- 6) Elabora en tu cuaderno un cuadro comparativo sobre las funciones que tú realizas y están dirigidas por el sistema nervioso simpático y parasimpático.

19. Sistema reproductor



Actividad diagnóstica

- 1) A través de una lluvia de ideas conversa en plenario con tu docente sobre cómo se reproducen los seres humanos, que órganos intervienen en este proceso y su importancia para la perpetuación de la especie humana.
- 2) En plenario debate las siguientes interrogantes.
 - ¿Por qué las niñas desarrollan glándulas mamarias y los varones no?
 - ¿Qué cambios ha presentado tu cuerpo a partir de que cumpliste los *12 o 13 años* de edad?
 - ¿Por qué crees que se te presentaron estos cambios en tu cuerpo?
 - ¿A qué edad crees que tu cuerpo está apto para iniciar las relaciones sexuales?
 - ¿Qué edad es la más indicada para tener un embarazo?
 - ¿Qué nombre reciben los órganos productores en las mujeres y en los varones?
 - ¿Qué función específica tienen los órganos reproductores en ambos sexos?
- 3) Lee el siguiente estudio de casos y reflexiona sobre las acciones de Juana y María.



Juana y María tenían tiempo de no verse, ambas eran amigas que estudiaron en la misma escuela primaria, después de mucho tiempo se volvieron a reencontrar, Juana está por graduarse de bachillerato pero María tiene un bebé de dos años de edad y no continuó sus estudios, ahora trabaja de doméstica en el pueblo cercano a su comunidad, mientras su hijo es cuidado por la familia.

Alegres de reencontrarse intercambiaron sus experiencias y María aconsejaba a Juana a que no dejara sus estudios y cumpliera sus metas ya que para ella esto ahora es muy difícil pues tenía problemas de salud producto de su embarazo a temprana edad, uno de sus mayores problemas es que en el momento de dar a luz se le diagnosticó una preclancia, se le altera la glándula tiroides y por todo ello ahora mantiene un tratamiento continuo. El doctor le diagnosticó que por su embarazo a los 13 años su cuerpo no estaba apto para albergar al bebé y sufrió lesiones que ahora la limitan a realizar algunas actividades pues su columna se desvió.

19.1 Aparato reproductor masculino, sus órganos y funciones



El aparato reproductor masculino es, junto con el femenino, el encargado de la reproducción, es decir de la formación de nuevos individuos. Los órganos internos son epidídimos, conductos deferentes, vesículas seminales, conductos eyaculadores y la próstata o glándula prostática. Los órganos externos son el pene, los testículos

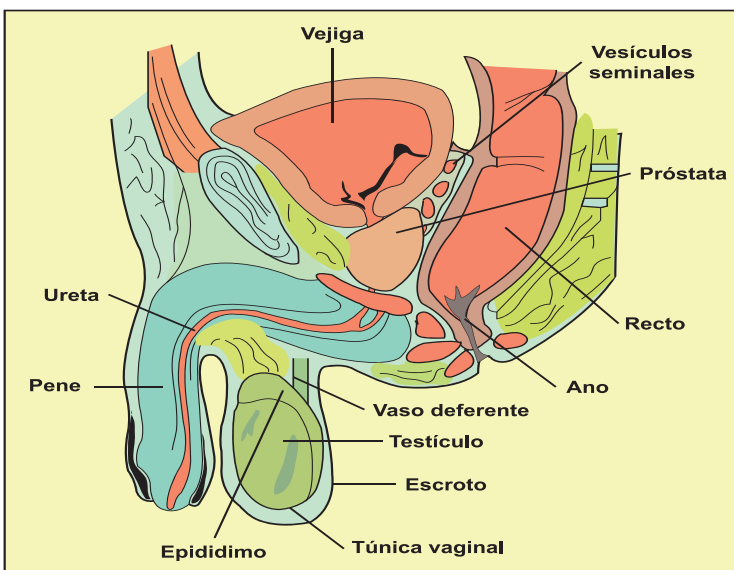
y el escroto que no es más que una bolsa de piel y tejido muscular que se encuentra suspendida de la región pélvica la cual aloja a los dos testículos.

Exceptuando al escroto, en los órganos externos e internos se fabrican los espermatozoides y las secreciones que estos requieren para ser transportados al exterior del organismo.

Testículos

Son las dos glándulas ubicadas fuera de la cavidad pélvica localizados en el interior del escroto, suspendidas por los cordones espermáticos. Tienen forma ovoide y la superficie lisa. Cada uno mide alrededor de *4,5 cm* por *2,5 cm* y pesan entre doce y veinte gramos. Estos órganos producen las células reproductoras masculinas o espermatozoides y la hormona sexual masculina (testosterona).

Los testículos están cubiertos por una membrana fibrosa llamada túnica albugínea, que se proyecta al interior a modo de tabiques o paredes, formando aproximadamente *250 lóbulos*. Cada uno de estos lóbulos contiene unos conductos enrollados que reciben el nombre de túbulos seminíferos. En las paredes de estos túbulos existen dos tipos de células: las seminales, que dan origen a los espermatozoides, y las células de Sertoli, que se encargan de sostenerlos y nutrirlos. Entre los túbulos hay unas células intersticiales o de Leydig, encargadas de segregar la testosterona. Los túbulos seminíferos de cada lóbulo convergen en la red testicular, que desemboca a través de unos conductos más grandes, los conductos eferentes, en un conducto grueso, conocido como epidídimo.



Epidídimos

Son dos conductos largos y enrollados, con forma de C, ubicados detrás de cada testículo, donde maduran y se almacenan los espermatozoides. Se encuentran divididos en cabeza, cuerpo y cola. La cabeza, que se halla en la parte superior del testículo, es la que se une a este mediante los conductos eferentes.

Conductos deferentes

Son los dos tubos delgados, de veinte a treinta centímetros de largo y algunos milímetros de ancho, que surgen desde la cola de cada epidídimo. Mediante estos conductos, los espermatozoides ascienden desde el epidídimo al interior del escroto a la cavidad abdominal, hasta las vesículas seminales.

Vesículas seminales

Son dos y se encargan de elaborar una secreción azucarada que proporciona energía a los espermatozoides, constituye la mayor parte del semen o líquido seminal. Están ubicadas entre la base de la vejiga y el recto.

Conductos eyaculadores

Son los conductos que salen desde las vesículas seminales hasta la glándula prostática o próstata. También se dice que son la parte final de los conductos deferentes.

Próstata

Es del tamaño de una castaña, está formada por dos lóbulos laterales y uno intermedio. Es a este último lóbulo donde llegan los conductos eyaculadores. Secreta un líquido lechoso que también constituye el semen, el cual contiene una sustancia estimulante para los espermatozoides.

Uretra

Es el conducto que nace en la vejiga, atraviesa la próstata y recorre longitudinalmente el pene, hasta desembocar por su extremo. Transporta y expulsa al exterior tanto a la orina como al semen. La uretra no es parte del sistema reproductor sino del excretor, pero está relacionada con la reproducción, debido a que transporta el semen al exterior.

Semen o líquido seminal

Es la secreción blanquecina y viscosa compuesta por los espermatozoides, más las secreciones ricas en azúcar procedentes de las vesículas seminales y el líquido lechoso producido por la próstata.

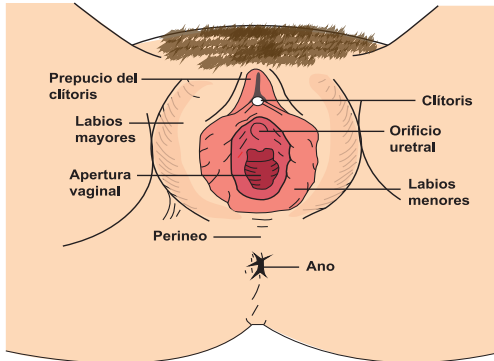
Pene

Es el órgano de forma cilíndrica que se ubica en la parte inferior del tronco. Carece de huesos y se compone de una raíz, un cuerpo y un extremo más ensanchado, denominado glande. Este está cubierto por una porción de piel llamada prepucio, al que se une por un tirante de piel llamado frenillo prepucial. El tejido del pene se divide en dos: el cuerpo esponjoso, que rodea a la uretra que va por el centro del pene, y que en su extremo se ensancha para formar el glande, y el cuerpo cavernoso, que se ubica sobre el anterior y es el principal encargado de la erección.

Sin embargo, ambos tejidos son eréctiles; es decir, son responsables de que el pene adquiera mayor longitud, circunferencia (ancho) y firmeza durante los momentos de estimulación sexual. Por este órgano salen del cuerpo la orina y el semen (durante la eyaculación). Por lo tanto, el pene es el encargado de depositar los espermatozoides en el interior del cuerpo de la mujer, específicamente en la vagina, durante el acto sexual.

19.2 Aparato reproductor femenino, sus órganos y funciones

Los sistemas de reproducción femenino y masculino fueron diseñados para la misión de dar origen a un nuevo ser. Aunque son totalmente distintos, su acción en conjunto perpetúa la especie humana.



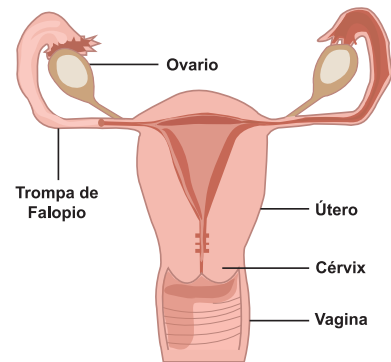
Partes externas del aparato femenino

En el sistema reproductor femenino, los órganos, en su mayoría, están ubicados en la cavidad pélvica. Posee una parte externa y visible llamada vulva, que se compone de diferentes estructuras que participan más directamente en el encuentro sexual, así como en la protección de los órganos internos.

Partes internas

La parte interna lo constituyen principalmente los ovarios, las trompas uterinas (de Falopio), el útero y la vagina.

Entre las tareas que este sistema debe cumplir está recibir las células sexuales masculinas (espermatozoides), otorgar un medio óptimo para el encuentro de uno de ellos con el óvulo, además de alojar al embrión y protegerlo durante los nueve meses que dura la gestación. Además, cuenta con dos glándulas secretoras de leche, ubicadas en el tórax, y que permiten una nutrición sana para el bebé durante los primeros meses de su vida.



A diferencia del hombre, la mujer no fabrica sus células sexuales, al nacer ya tiene alrededor de 400 mil ovocitos, óvulos en estado inmaduro, que son almacenados en unos folículos similares a unos sacos. Alrededor de 400 madurarán durante la vida fértil de la mujer, que se inicia durante la pubertad y concluye en la menopausia.

Los ovarios

Los ovarios son dos estructuras pequeñas de dos a tres centímetros de largo en la mujer adulta. Están ubicados en la pelvis, uno a cada lado del útero al final de las trompas uterinas, aunque no están unidos a ellas, ya que están suspendidos en la cavidad pélvica y sujetos a las trompas por un ligamento muy delgado.

Cada ovario está recubierto por el epitelio. En su interior hay dos sectores diferenciados. El primero es la zona periférica o corteza, donde se alojan y maduran los óvulos (células sexuales femeninas); el segundo es la médula, que contiene el tejido fibroso, vasos y células nerviosas.

Los óvulos

Son las células humanas de mayor tamaño (*0,13 milímetros*). No se mueven por sí solas como los espermatozoides (célula masculina). El núcleo del óvulo es donde se aloja la mitad de la información genética necesaria para formar un nuevo ser; está cubierto por diversas capas, siendo las principales: la capa o zona pelúcida (protege y facilita la unión con las células sexuales masculinas), la capa de células foliculares (forma la corona radiata, cuya función es envolver y proteger a la germinal femenina) y la capa de células que conforman la zona granulosa (encargada de envolver y proteger al óvulo).

La vagina

Es una estructura con forma de tubo, constituida por músculos y membranas. Esta cavidad profunda posee aproximadamente de *10 a 15 centímetros* de longitud y un ancho que varía según la dilatación. Participa en dos importantes momentos reproductivos: recibe al pene durante la relación sexual y evacua al bebé en el parto.

El útero

También conocido como matriz, está situado detrás de la vejiga y delante del recto. Es un órgano muscular hueco con forma de pera, de pared gruesa y elástica, que mide de *7 a 8 centímetros* de longitud. Su función es nutrir al embrión en desarrollo hasta su nacimiento. Alcanza el tamaño adulto a los *15 años* y se reduce después de la menopausia.

Está formado por tres capas: perimetrio, miometrio y endometrio. La cérvix o cuello uterino es la parte inferior del útero y es la vía de paso para ciertos fluidos corporales. Desde la parte superior del útero surgen a cada lado, las trompas de Falopio, en tanto su parte baja, conocida como cuello o cérvix, se une con la vagina.

Las trompas de Falopio

Son dos canales de unos diez centímetros de longitud que se extienden desde los ovarios hasta el útero. Son las encargadas de recoger los óvulos que vienen desde los ovarios y llevarlos al útero. En su interior, cada una de ellas posee unas pestañas microscópicas que, al vibrar, ayudan a impulsar al óvulo en su camino hacia la cavidad uterina. Es en este recorrido donde el óvulo es fecundado por el espermatozoide.


En cada una se distinguen tres secciones: el infundíbulo o pabellón, que posee prolongaciones llamadas fimbrias (capturan el óvulo cuando ha sido expulsado del ovario); la ampolla o región ampular (el sector más ancho y donde se efectúa la fecundación), y la parte final o istmo (más estrecho) que se une con el útero.

La vulva o genitales externos


Están ubicados en la base de la cavidad pélvica. Desde el tejido adiposo del Monte de Venus (que es la zona donde aparece el vello púbico desde la pubertad) surgen dos pares de labios que terminan justo en el ano. Los labios mayores se encargan de rodear y proteger los orificios externos de los sistemas reproductor y urinario, al clítoris y a los labios menores, que son interiores y más delgados.



El clítoris



Es la parte más sensible de los órganos sexuales femeninos. Es similar a un pequeño botón que varía en tamaño de *0,5 a 2,5 centímetros* de longitud. Está formado por dos cuerpos cavernosos de tejido esponjoso que se endurecen y aumentan de tamaño durante la excitación sexual, debido a que se llenan de sangre.



Debajo del clítoris se encuentra la salida de la uretra que conduce la orina desde la vejiga y la entrada a la vagina. Esta se encuentra parcialmente bloqueada por una membrana llamada himen, que por lo general se rompe cuando la mujer inicia su vida sexual, con el primer coito.



Reflexionemos lo aprendido

- Dibuja en cartelones grandes los órganos de reproducción masculino y femenino.
- Elabora un esquema donde muestres la relación entre la estructura y función de los órganos reproductores femenino y masculino.
- Elabora una síntesis de media página sobre la importancia de postergar las relaciones sexuales durante la adolescencia.
- Visita al promotor de salud e investiga ¿Cuántas madres adolescentes hay actualmente en tu comunidad?

20. Medidas de higiene y prevención



Actividad diagnóstica

- 1) Elabora un listado de las acciones que realizas para cuidar tu sistema reproductor. Coméntalo en clase integrando nuevas acciones propuestas por tus compañeros.
- 2) Indágate sobre las formas de evitar un embarazo.
- 3) Comenta con tu grupo de clase las siguientes interrogantes.
 - ¿Qué consecuencias te traería un embarazo a temprana edad?
 - ¿Qué consejo darías a tus familiares menores para que ellos eviten iniciar las relaciones sexuales a temprana edad?
 - ¿Conoces algunas enfermedades que afecten al sistema reproductor? ¿Por que crees que se presentan enfermedades en este sistema?
- 4) Dialoga con tu docente y grupo de clase sobre cómo se pueden prevenir estas enfermedades en el sistema reproductor.

Con el desarrollo sexual, el cuerpo experimenta grandes cambios anatómicos, fisiológicos y de comportamiento. En esta fase de la vida es más importante que nunca seguir unos hábitos saludables e higiénicos. La sexualidad comienza a ser un aspecto muy importante en tu vida y también hay que mostrar hábitos saludables.

Algunos consejos pueden ser:

- La higiene de los genitales externos es tan importante como la del resto del cuerpo. El aseo diario es fundamental.
- Recuerda que existen infecciones de los órganos genitales, que se tratan como las demás infecciones.
- Los varones deberán mantener el pene limpio, para evitar acumulación de secreciones. Cualquier secreción extraña debe ser consultada con el médico.
- Las mujeres deberán acudir al ginecólogo desde la primera menstruación. La aparición de la regla es algo natural y el uso de compresas o tampones comenzará a ser habitual.
- Es recomendable tomar duchas o baños regulares durante la menstruación.
- El exceso de limpieza vaginal puede ser contraproducente, ya que se destruye la flora vaginal aumentando los riesgos de infección.
- Aunque los genitales externos tienen cierto olor, recuerda que los fuertes olores provenientes de la zona genital suelen denotar una infección.
- En las relaciones sexuales, utiliza preservativos. Evitarás embarazos no deseados y posibles enfermedades de transmisión sexual.
- También es importante que, a la hora de establecer relaciones sexuales, se conozca a la pareja. Tener confianza y capacidad de comunicación con la pareja para poder hablar de relaciones sexuales anteriores, de posibles enfermedades de transmisión sexual o consumo de drogas intravenosas.
- La presencia de cualquier enfermedad de transmisión sexual debe ser conocida por la pareja.



Reflexionemos lo aprendido

Elabora una lista de las acciones que de ahora en adelante implementarás para cuidar tu aparato reproductor, colócala en tu habitación o en la cama, donde las puedas ver diariamente y nunca olvides realizarlas para mantenerte sano y saludable.

Comenta con tus padres o familiares qué enfermedades previenes con estas medidas de higiene.

Visita el puesto de salud más cercano e investiga: ¿Qué consecuencias puede traer a la salud de una persona el tener relaciones sexuales con diferentes parejas?

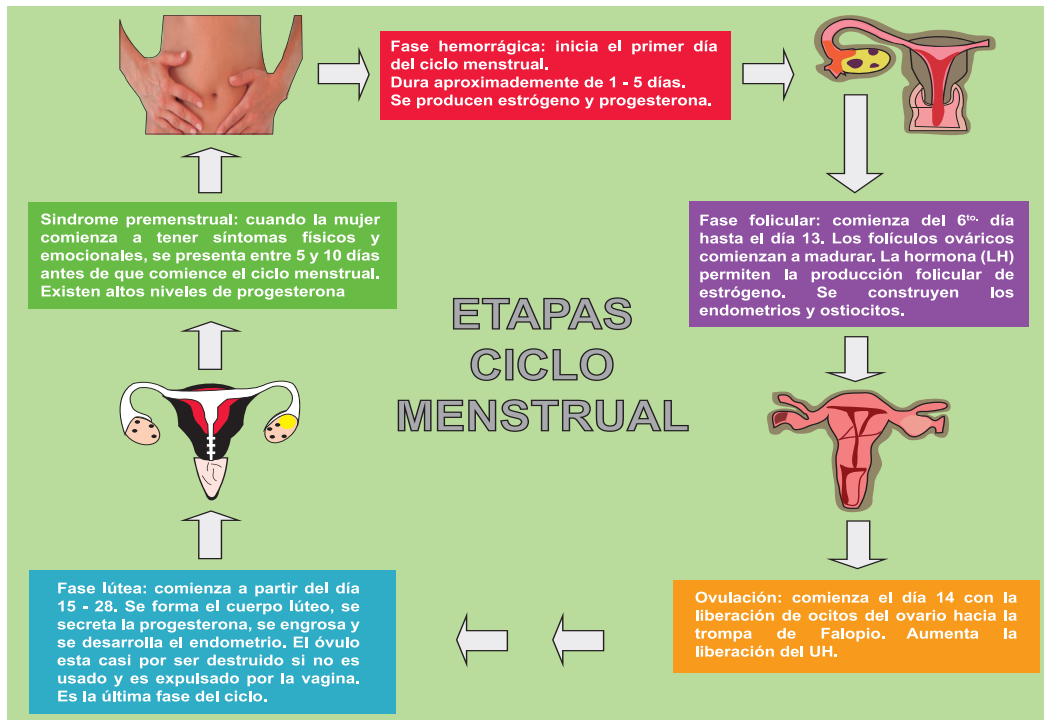
¿Consideras que debes ser selectivo al elegir una pareja? Explica por que.

21. Ciclo menstrual y ovulación



Actividad diagnóstica

- Conversa con tus mayores, docente o familiar sobre el ciclo menstrual en las mujeres y qué cuidados debes tener en esos momentos.
- Observa la lámina y haz un comentario de ella.



El ciclo sexual femenino (o ciclo menstrual) es el proceso mediante el cual se desarrollan los gametos femeninos (óvulos u ovocitos). Además durante este ciclo se produce una serie de cambios dirigidos al establecimiento de un posible embarazo. La primera menstruación es conocida como menarquia y al finalizar el ciclo en la mujer adulta, la etapa es conocida como menopausia.

La menarquia no aparece hasta que todas las partes del aparato reproductor de una niña han madurado y están funcionando en conjunto. Esto indica el comienzo de la capacidad reproductiva.

El inicio del ciclo se define como el primer día de la menstruación y el fin del ciclo es el día anterior al inicio de la siguiente menstruación. La duración media del ciclo es de *28 días*, aunque puede ser más largo o más corto. Durante este ciclo se presentan diferentes etapas

21.1 Etapas o fases de la menstruación

Fase menstrual: comienza con el primer día del periodo. Suele durar entre *3 - 5 días* y es el sangrado propio de expulsar el endometrio y otras sustancias por la vagina. La menstruación está compuesta por sangre, desecho y fluido.

Fase folicular: una hormona llamada estrógeno hace que la capa interna del útero, el endometrio, se haga más gruesa y más confortable para albergar un posible óvulo fecundado propio del embarazo. Además, otra hormona conocida como hormona foliculostimulante (HEF) aumenta lo que produce el crecimiento de los folículos ováricos, donde cada folículo contiene un óvulo. El aumento del nivel de estrógenos trae consigo el aumento de la hormona luteinizante (HL) encargada de hacer que los folículos se rompan y liberen así a un óvulo. Generalmente solo un óvulo es expulsado, aunque excepcionalmente pueden llegar a ser dos.

Fase ovulatoria: el óvulo liberado va hacia el útero a través de la Trompa de Falopio. Este viaje suele tardar de *3 a 4 días*.

Fase lútea: después de la ovulación comienza la fase lútea, la cual se caracteriza por la aparición en el ovario donde se produjo la ovulación de un tejido muy rico en colesterol, de color amarillento, motivo por el cual se le denomina cuerpo amarillo o lúteo, y es el que le da el nombre a esta fase.

El cuerpo lúteo comienza a segregar la hormona progesterona, la cual se encarga durante esta fase de preparar el endometrio para una posible implantación y posteriormente alimentar al embrión hasta que este último pueda nutrirse de la sangre materna una vez que se haya formado la **placenta**.

Si no se produce el embarazo, el cuerpo lúteo se descompone y los niveles de estrógeno y progesterona caen abruptamente. Entre *24 y 72 horas* más tarde, como consecuencia de la ausencia de hormonas ováricas, aparece el sangrado menstrual, comenzando de esa manera un nuevo ciclo.



Reflexionemos lo aprendido

- Elabora un diagrama cíclico que represente el ciclo menstrual y la ovulación. Preséntalo ante tu docente y compañeros.
- Conversa con tu abuelita, tú mama, tías o personas mayores, sobre lo que aprendiste en esta temática, y atiende lo que ellas te indiquen que debes hacer para cuidarte en los días que se te presente el ciclo menstrual, relaciona ambos conocimientos.
- Escribe una lista de cuidados higiénicos, relacionados a tus órganos reproductores, sugeridas por las personas con quienes conversaste anteriormente.
- Intercambia con tu grupo de clase, sobre las actividades físicas que puedes realizar durante el ciclo menstrual.

22. Fecundación. Desarrollo del embrión y parto



Actividad diagnóstica



- 1) Realiza un diálogo con tu grupo de clase, anota en tu cuaderno y expone al plenario tus conclusiones en relación a:
 - ¿Qué hace falta para que nazca un nuevo ser?
 - ¿Qué es fecundación?
 - ¿Cómo se llaman las células femeninas y masculinas que participan en la fecundación?
 - ¿Qué medidas se deben considerar para tener un buen parto?
 - ¿Cuánto dura el periodo de gestación en los seres humanos?
- 2) Comparte con tu grupo de clase los conocimientos que tienes sobre el proceso del embarazo.

22.1 La fecundación y sus fases



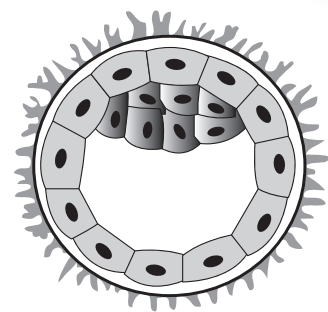
Una vez formados los gametos y para que se produzca un nuevo ser, es necesario que el óvulo y el espermatozoide se junten y se fusionen. A este proceso se le denomina fecundación y se produce dentro del cuerpo de la mujer, concretamente en las trompas de Falopio.

El óvulo es fecundado en la trompa (*1 día*) y luego avanza hacia el útero (entre *2 y 5 días*). Al cabo de cinco días llega a la cavidad uterina y el embrión anida en la misma (entre *6 y 7 días*). Para ello es necesario que se produzca la copulación o coito que consiste en la introducción del pene en la vagina y la posterior eyaculación o expulsión del semen.



Depositados los espermatozoides en la vagina, son atraídos por las sustancias que emite el ovocito, quienes atraviesan el útero, encontrándose con el óvulo en una de las trompas de Falopio, cuyas vellosidades son las encargadas de transportar al óvulo hacia la cavidad uterina. Aproximadamente a los dos minutos de una eyaculación en el interior de la vagina, los espermatozoides alcanzan la porción final de las trompas. Sin embargo, de los cientos de miles de espermatozoides, solamente unos pocos llegarán hasta el óvulo y solamente uno podrá atravesar la membrana plasmática del óvulo y producirse la fecundación. Todos los demás espermatozoides son destruidos en el viaje. La razón de producirse millones de espermatozoides es para garantizar que, al menos uno, pueda alcanzar el óvulo.

Después de que el óvulo ha sido fecundado, se transforma en una nueva célula denominada cigoto o célula huevo y comienza a desplazarse por la trompa hacia el útero, formando una estructura sólida similar en su forma a las moras, denominada por ello mórula.



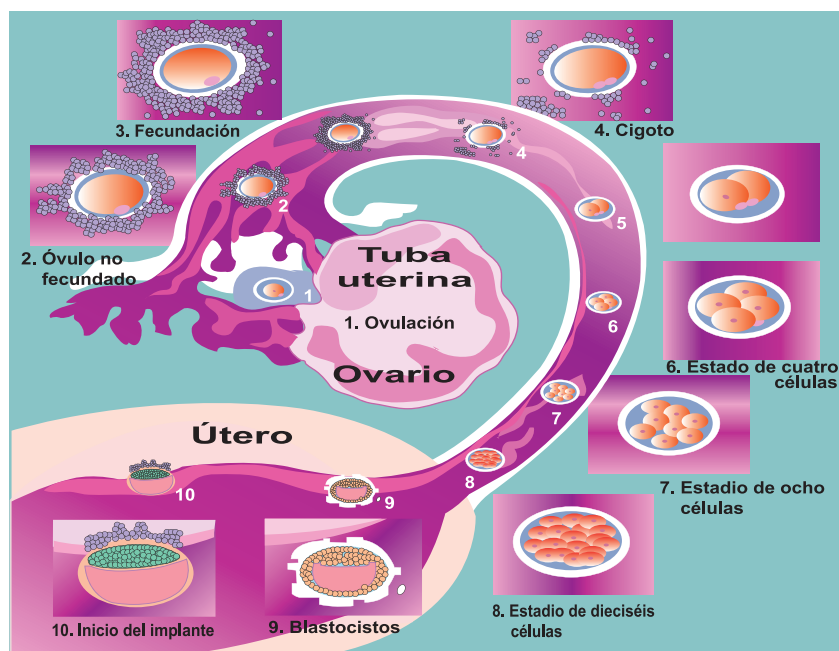
22.2 Desarrollo del embrión y parto

El óvulo fecundado es una nueva célula que vuelve a tener 46 cromosomas, ya que tendrá los 23 cromosomas del óvulo más los 23 del espermatozoide y se denomina Cigoto. El cigoto comenzará un viaje hasta implantarse en el útero.

Durante este viaje comienza a dividirse y empieza a desarrollarse como embrión. A partir de las 16 células se empieza a hablar de mórula, ya que su aspecto recuerda a una mora.

A continuación algunas células continúan dividiéndose y desplazándose y pasan a un estado que se denomina blástula. En este estado es como llega al útero y se produce la implantación o nidación.

En el esquema se resume el viaje del embrión hasta el **útero**, que dura aproximadamente una semana.



Una vez que el blastocito se ha implantado en el endometrio, se desarrolla el saco amniótico que albergará al embrión. El saco amniótico está lleno de líquido amniótico que amortiguará los posibles golpes que reciba.

Se inicia la formación de la placenta a su alrededor, la cual permitirá alimentar al embrión y retirar y eliminar los productos de desecho, también actuará como barrera defensiva. La comunicación entre la placenta y el embrión se realiza a través del denominado cordón umbilical, por el que se comunican madre e hijo.

La primera señal de que se ha producido un embarazo es que desaparece la menstruación. El embarazo es la fase de desarrollo del óvulo fecundado, este proceso dura *9 meses* y se realiza en el útero.

A lo largo de los nueve meses de embarazo se van produciendo cambios morfológicos y fisiológicos:

Primer trimestre: La mujer no siente cambios en su cuerpo, algunas presentan malestares como vómitos, náuseas, sueño entre otros, esto es producto del cambio hormonal que se presenta durante este estadio.

Desarrollo del embrión



4 semanas



6 semanas



8 semanas



3 meses

Segundo trimestre: el vientre de la mujer crece al aumentar el tamaño del útero. Hacia el quinto mes el desarrollo del vientre llega hasta el ombligo. Las mamas aumentan de tamaño y la mujer nota los movimientos del futuro bebé. Todos los órganos están perfectamente desarrollados y el feto crece. Al final de este trimestre mide cerca de *30 centímetros* y pesa *1 kilo*.



Tercer trimestre: el útero alcanza el máximo desarrollo. Los órganos maduran, sobre todo los pulmones y el tejido adiposo bajo la piel. El feto cambia de postura y se sitúa boca abajo. A partir del séptimo mes el feto ya sería viable y podría sobrevivir si naciera en ese momento. Al final del embarazo el bebé puede medir entre los *45 y 50 centímetros* y pesa entre *2,5 y 3 kilos*.

Tercer trimestre de embarazo





El parto: es el momento de la salida del bebé al exterior a través de la vagina.

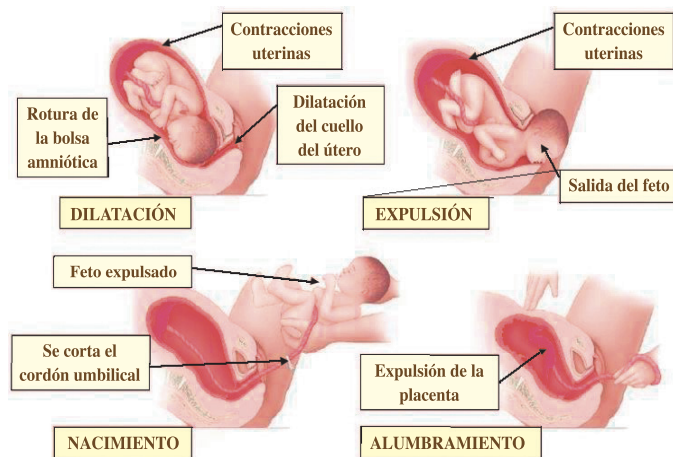
A veces las mujeres dan a luz antes de la fecha esperada, lo que da origen a un niño prematuro. Un 7% de los niños que nacen son prematuros, es decir, nacidos antes de las 37 *semanas* de embarazo.

Los niños que nacen unas pocas semanas antes suelen desarrollarse con normalidad. Los últimos avances en el cuidado de niños prematuros permiten sobrevivir a muchas criaturas que nacen con 25 o 26 *semanas* de gestación.

Poco antes del parto se elimina el líquido amniótico por el vaciamiento de la cavidad amniótica.

El parto, comienza con contracciones irregulares del útero cada 20 o 30 *minutos*. A medida que avanza el proceso, aumenta la frecuencia e intensidad de las contracciones.

La duración normal del parto para una madre que espera su primer hijo es de 13 a 14 *horas*, y unas 8 o 9 para una mujer que ha dado a luz antes. No obstante, existen grandes variaciones en cuanto a la duración del parto.



Algunas mujeres prefieren algún tipo de anestesia para aliviar el dolor del parto. Sin embargo, el parto natural cada vez es más frecuente debido en parte a que muchas mujeres saben que la anestesia y la medicación que reciben pueden llegar rápidamente a través de la placenta al niño por nacer.

Otra opción en el parto es la anestesia local, donde solo se duermen aquellas partes del cuerpo de la madre afectadas por el dolor del parto. Tales anestésicos incluyen el bloqueo de la parte inferior de la espina dorsal y la inyección epidural, con la que se anestesia la región pélvica. La epidural no se debe usar al principio de la dilatación porque prolonga peligrosamente el parto; después solo se utiliza para calmar el dolor de la expulsión (y quizás de la dilatación final).

Otra opción es la cesárea, que consiste en sacar al bebé del útero quirúrgicamente, pero no es una alternativa para el dolor. Sirve para evitar algunas complicaciones del parto natural y solo se realiza si existe una razón médica específica.

Después del parto, se corta el cordón umbilical y se anuda. Al cicatrizar, deja como señal el ombligo. El niño llora por primera vez al inhalar, comienza a respirar con regularidad, y de este modo inicia su existencia independiente.

Después de nacer, y durante *6 meses* aproximadamente, el bebé se alimenta principalmente de leche materna, ya que esta aporta los nutrientes necesarios para el desarrollo adecuado del recién nacido.



Reflexionemos lo aprendido

- Dibuja y nombra las fases de la menstruación, fecundación, desarrollo embrionario y el parto.



En grupo de tres o en pareja visita el puesto de salud más cercano y solicítale de forma amable información sobre los cuidados para un buen desarrollo embrionario y parto.

- Sobre la base de la información leída, indica cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas (V), y cuáles falsas (F), y justifica tus respuestas.
 - 1) La implantación del cigoto se produce en el endometrio.
 - 2) La mórula es una etapa del ciclo menstrual.
 - 3) La función del líquido amniótico es el sangrado menstrual.
 - 4) Feto y embrión son sinónimos.
 - 5) El cordón umbilical une la boca del feto con la barriga de la madre.
 - 6) Cuando se une un óvulo y un espermatozoide se empieza a formar un nuevo ser.
 - 7) Los espermatozoides son las células sexuales femeninas.
 - 8) Al bebé, antes de nacer, se le llama feto.

23. Embarazo en adolescentes



Actividad diagnóstica

- 1) Analiza el siguiente estudio de caso



Ana y Julia son dos vecinas de la comarca El Jícaro en Jinotega, ellas conversan sobre el embarazo en las adolescentes. Ana dice que es normal que las niñas a los *13 o 15 años* tengan su primer bebé porque deben ser mujeres de familia, que su mamá a ella la tuvo muy jovencita y piensa ser como su madre, Julia le comenta que eso no es correcto que el cuerpo a esa edad no está completamente desarrollado y preparado para el parto; además que las mujeres deben tener hijos cuando ya están preparadas física y psicológicamente para dar este paso. Como ellas no se pusieron de acuerdo han acudido a ti para que les des tu opinión.

- ¿Con cuál de ellas estás de acuerdo?
 - ¿Qué opinas de la actitud de Ana?
 - ¿Cuál es tu opinión con respecto al embarazo en adolescentes?
- 2) Intercambia con tu docente y grupo de clase sobre las condiciones necesarias para que una mujer se embarace:
- Condiciones para no quedar embarazada:
 - Cuidados que debe tener la mujer embarazada con respecto a: alimentación; ejercicio; tabaco - alcohol; medicamentos; revisión médica entre otros.
- 3) Observa las siguientes láminas e interpreta, de qué crees que estas madres adolescentes conversan, qué actividades deberían realizar estas jóvenes a su edad, que no sea la de ser madres.



La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la adolescencia como el lapso de vida transcurrido entre los *10 y 19 años* de edad, tiempo en el que un alto porcentaje de adolescentes sufren un embarazo, el que suele ser designado como embarazo precoz, en atención a que se presenta antes de que la madre haya alcanzado la suficiente madurez psicológica y biológica para asumir la compleja tarea de la maternidad.

Con una tasa de *109 nacimientos* por cada mil mujeres corresponden a jóvenes de entre *15 y 19 años*, Nicaragua es el país que ocupa el primer puesto como el país con más embarazos adolescentes de América Latina, donde uno de cada cuatro partos es de una menor de *19 años*, según el Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA).

Algunas consecuencias que puede traer un embarazo en la adolescencia:

- El rechazo de la familia, principalmente de las adolescentes.
- De por sí un embarazo es un suceso que normalmente cambia todas las funciones del cuerpo de una mujer, requiriendo de mejor alimentación y tranquilidad. Como la adolescente todavía está en proceso de crecimiento y desarrollo, un embarazo puede ocasionarle algunos problemas como:
 - Detención del crecimiento, ya que las proteínas destinadas solamente para la madre, ahora se tienen que compartir con el hijo.

- Conflicto a auto aceptarse como mujer, por los cambios en su cuerpo y las nuevas funciones y sensaciones que experimenta.

En muchos casos, tienen que abandonar sus estudios para trabajar; y si están aún en el colegio, es común ver que la adolescente embarazada deje de asistir, por los prejuicios y presiones de algunos de sus compañeros o compañeras de estudio; así como de algunos padres o madres de familia que no comprenden esta situación.

Las responsabilidades aumentan y los sueños y planes de las y los adolescentes que esperan un hijo/a, pueden quedar postergados.



Reflexionemos lo aprendido

- 1) Comenta con tus compañeros si conocen el caso de alguna madre adolescente, cómo era antes su vida y cómo es ahora.
- 2) En pareja visita a alguna adolescente que esté criando, conversa con ella amablemente sobre cómo se siente ahora que es madre y qué cosas cambiaron en su vida con el embarazo. Si puedes llévale algún presente, frutas o biberón para el bebé.
- 3) Responde:
 - ¿Siempre que una mujer se relaciona sexualmente es para tener un hijo o una hija?
 - ¿El tener un hijo o una hija es una decisión que se debe tomar conscientemente? Explica.
 - ¿Consideras que el tener un hijo afectaría tu juventud? Razona y explica.
 - Reflexiona que áreas de tu vida serían afectadas al traer un hijo, a temprana edad, y sin el apoyo de tu familia.
 - ¿Crees que el embarazo en las adolescentes afecta solo a la joven?
- 4) Redacta un escrito que incluya los siguientes aspectos y al finalizar compártelo con tu grupo de clase:
 - ¿Qué carrera universitaria piensas estudiar?
 - ¿Dónde y cómo quieres vivir?
 - ¿A qué edad piensas contraer matrimonio?
 - ¿Cuántos hijos piensas que formarán tu familia?
 - ¿Piensas que tus hijos también deben estudiar?

24. Maternidad y paternidad responsable



Actividad diagnóstica

- 1) Observa la siguiente lámina y comenta con tus compañeros de clase y docente las interrogantes planteadas.
 - ¿Por qué crees que está triste el niño?
 - ¿Conoces el caso de algún niño abandonado o que venda en las calles?
 - ¿Por qué crees que los niños pasan situaciones difíciles como abandono, explotación laboral entre otros?
 - ¿Cómo crees que debe ser un padre y una madre responsable?
 - ¿Cuáles son las responsabilidades que deben asumir con su hijo los padres?
- 2) Lea la siguiente situación y en conjunto con tu docente y grupo de clase, participen de la discusión planteada al final del texto.



Cuidados del bebé:


Luisa y Manuel forman pareja. Ambos trabajan fuera de casa. Tienen tres hijos: David (11 años), Denia (10 años) y Douglas (año y medio). Al llegar a la casa después de un día de trabajo, Luisa se encuentra con que Manuel se va a divertir con sus amigos en el bar del pueblo y Luisa enojada se ha dirigido a visitar un grupo de amigas, David se fue a jugar cartas con sus vecinitos, por lo que Denia ha quedado en casa a cargo de los cuidados del bebé.

DISCUSIÓN

- ¿Consideras que Luisa tiene razones para enfadarse? ¿Por qué?
- ¿Qué opinión te merece la acción del padre?
- ¿Crees que estas situaciones se dan en muchas familias? Razona tu respuesta.
- ¿Te parece adecuada la actitud de Luisa? ¿Por qué?
- ¿Crees que Denia tiene suficiente edad para quedar a solas a cargo de su hermanito?
- ¿De quién crees que es responsabilidad el cuidado de las niñas y de los niños pequeños?



La maternidad y paternidad responsable es un deber y a la vez un derecho que posee toda pareja en el mundo para decidir libre y conscientemente el número de hijos que quieren tener. Esta decisión incluye el establecimiento del momento en que lo (s) van a tener, cómo lo (s) educarán y cómo atenderán sus necesidades.



Para tener una familia integrada y con una base sólida, la pareja primero debe basarse en el amor mutuo, la comprensión y el respeto hacia el otro. Hay que tener presente que cada persona tiene sus metas y responsabilidades. Otros requisitos previos que hay para tener una familia es presentar el adecuado sostenimiento material, sociológico y espiritual.

Es importante conocer que la paternidad no es cosa de juego y que con esta responsabilidad el papel de ser madre y padre de la vida de otro ser está en nuestras manos, de la paternidad depende el futuro de las sociedades, es importante inculcar valores para que las nuevas generaciones no crezcan sin ellos y así evitar la pérdida de moral y la indiferencia ante cualquier circunstancia.

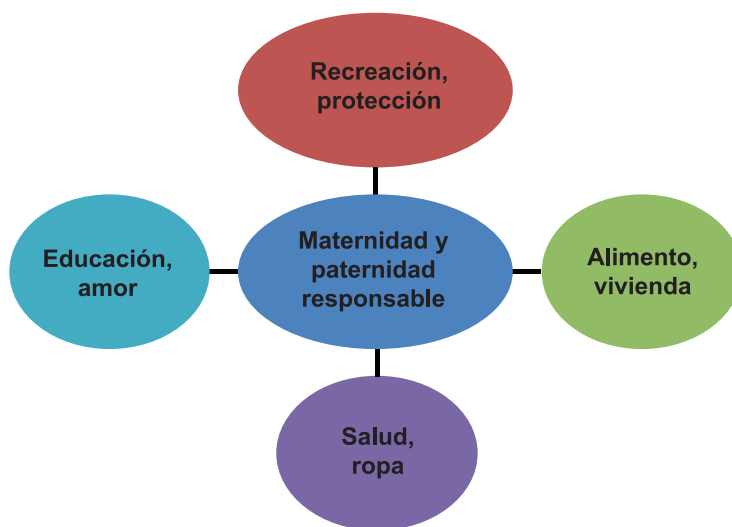
Asimismo, el simple hecho de estar de una manera saludable y constante con tu hijo, será de satisfacción mutua y mantendrán una conexión que más adelante les permitirá confiar el uno en el otro. Por lo tanto, para mantener tu familia unida y con una buena base en valores que ayudarán a la sociedad, tendremos que criar de una forma responsable a nuestros hijos.

El vínculo que se desarrolla entre padres e hijos es tan intenso y personal, que resulta difícil poder describir los sentimientos forjados en dicha relación, los cuales crean valores que resultan ser muy importantes para forjar personas de bien, exitosas y seguras al emprender sus retos en la vida.

Los padres saben escuchar, comprender gestos y corregir oportunamente comportamientos inadecuados en el hijo o hija, se abre a sus necesidades, inclusive a las menos perceptibles, propiciando un ambiente de confianza y comunicación eficaz para lograr el desarrollo de todo su potencial, en un marco de libertad y responsabilidad. Lo guía con firmeza motivada y razonada por el sendero que desea heredarle.

En nuestro país, en la ley *No. 623*, Ley de responsabilidad materna y paterna, define por paternidad y maternidad responsable el vínculo que une a padres y madres con sus hijos e hijas, que incluye derechos y obligaciones, ejercidos de forma conjunta y responsable en el cuidado, alimentación, afecto, protección, vivienda, educación, recreación y atención médica, física, mental y emocional de sus hijas e hijos, a fin de lograr su desarrollo integral.

Así, en algunos hogares los roles tradicionales se han invertido y en otros se comparten, padre y madre traen dinero y colaboran con las tareas del hogar y la crianza de los hijos. No obstante, la misma sociedad, equivocadamente, continúa considerando al hombre como el único proveedor, encargado de la manutención de la familia y a la mujer como la responsable de realizar las tareas del hogar y mantener el orden y la armonía familiar.





Reflexionemos lo aprendido

- 1) Investiga con los miembros de tu comunidad vecinos o miembros del CLS, qué implica cumplir con la maternidad y paternidad responsable y cuál es el rol de ambos padres.
- 2) Practica tus conocimientos con personas de tu casa:
 - Oriéntale a tus hermanos, u otro familiar cómo se deben preparar los jóvenes para formar una familia responsablemente.
 - Intercambia lo que aprendiste sobre los derechos y deberes que tienen los hijos al nacer.
- 3) Con tus compañeros de clase, visiten la comunidad y conversen con madres y padres adolescentes sobre cómo son sus experiencias en esta nueva etapa de sus vidas. Oriéntales de cómo ambos deben involucrarse en el cuidado y educación de su hijo.
- 4) Contesta las siguientes interrogantes y comparte en plenario tus respuestas.

¿Crees que es difícil estudiar/ trabajar y criar un hijo al mismo tiempo? ¿Qué lo podría hacer más fácil? ¿Estarías dispuesta/o a dejar tus relaciones sociales, diversiones y metas futuras, por quedarte en casa cuidando a tu hijo? ¿Crees que puedes cubrir las necesidades afectivas y económicas, que los hijos demandan?

25. Seguridad alimentaria nutricional y sus componentes



Actividad diagnóstica

- 1) Comenta en plenario las siguientes interrogantes.

- ¿Por qué es importante una buena alimentación?
- ¿Cómo contribuye el plan patio, el programa hambre cero y la merienda escolar a mejorar la nutrición de la población?
- ¿Qué programas se implementan en tu comunidad para beneficiar la seguridad alimenticia?
- ¿Cuántas familias de la comunidad han sido beneficiadas con el programa Hambre cero, a través del gobierno?
- ¿Qué tan ventajosos son los beneficios obtenidos?

- 2) Elabora una lista de las golosinas que tú ingieres.
- 3) ¿En algún momento has consumido comida chatarra? Escribe una lista de estas.

- 4) Observa las láminas y comenta cuál de ellas representa una alimentación adecuada para nutrir tu cuerpo, explica por que.



La seguridad alimentaria nutricional es "Un estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización diaria, garantizándoles un estado de bienestar general que contribuya al logro de su desarrollo".


Es importante saber que la Seguridad Alimentaria y Nutricional es una situación que se alcanza cuando todas las personas de una población determinada aprovechan adecuadamente los alimentos y nutrientes que ingieren en el momento oportuno, y en las cantidades y calidades necesarias, para lograr un estado de salud individual y comunitario, que promueva la producción, el desarrollo humano social y económico sostenible.



La Seguridad Alimentaria y Nutricional es uno de los retos más pertinentes porque juega un papel fundamental en la salud física y mental de los pueblos, y por ende en el mejoramiento de la calidad de vida. Se ha evidenciado que la inversión en el capital humano es la base para el desarrollo económico y social de un país y, por tanto, una estrategia de desarrollo del Gobierno es el programa Hambre Cero, que tiene como objetivo fundamental reducir la extrema pobreza y el hambre, ambos condicionantes de la inseguridad alimentaria y nutricional de la población nicaragüense, otro programa es el PINE o merienda escolar que se implementa en las escuelas.

Existe Inseguridad Alimentaria cuando la población carece de acceso seguro a cantidades suficientes de alimentos inofensivos y nutritivos para el crecimiento y desarrollo normal de una vida activa y sana. Puede ser causada por la falta de alimentos, la insuficiencia de poder adquisitivo o la distribución o utilización inapropiada de los alimentos en el hogar.

En Nicaragua la Constitución Política de la República en su *artículo 63*, establece "El derecho de los nicaragüenses a estar protegidos contra el Hambre. El Estado promoverá programas que aseguren una adecuada disponibilidad de alimentos y una distribución equitativa de los mismos". Basado en este fundamento la Seguridad Alimentaria Nutricional es un derecho que tiene la población del país.



En los últimos años, en el país se han orientado los esfuerzos tanto a nivel familiar y comunitario a través de proyectos y acciones dirigidas a fomentar: la organización de Comités de Desarrollo Comarcal, promoviendo la capacitación de todos los pobladores en el desarrollo de sus comunidades, conociendo los recursos que tienen e identificando las necesidades más prioritarias, construyendo una visión clara de lo que quieren lograr con su trabajo y planificando el trabajo y el futuro de sus comunidades.

Estos esfuerzos han sido gracias al trabajo conjunto de diferentes actores sociales que están trabajando conjuntamente en la construcción y desarrollo de acciones que benefician a las comunidades del país.

Entre las distintas instituciones y organismos sobresalen la Alcaldía, el Ministerio Agropecuario y Forestal, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, el Ministerio de Salud, MIFAN, el Ministerio de Educación y la UNAG, entre otras.

Los componentes de la Seguridad Alimentaria Nutricional son:

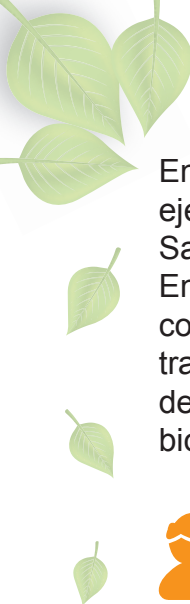
Disponibilidad de alimentos, a nivel local o nacional, tiene en cuenta la producción, las importaciones, el almacenamiento y la ayuda alimentaria. Para sus estimaciones se han de tener en cuenta las pérdidas post cosecha y las exportaciones.

Estabilidad, se refiere a solventar las condiciones de inseguridad alimentaria transitoria de carácter cíclico o estacional, a menudo asociadas a las campañas agrícolas, tanto por la falta de producción de alimentos en momentos determinados del año, como por el acceso a recursos de las poblaciones asalariadas dependientes de ciertos cultivos. En este componente juegan un papel importante: la existencia de almacenes o graneros en buenas condiciones; así como la posibilidad de contar con alimentos e insumos de contingencia para las épocas de déficit alimentario.

Acceso y control, sobre los medios de producción (tierra, agua, insumos y tecnología entre otros) y a los alimentos disponibles en el mercado. La falta de acceso y control es frecuentemente la causa de la inseguridad alimentaria, y puede tener un origen físico (cantidad insuficiente de alimentos debido a varios factores, como son el aislamiento de la población, la falta de infraestructuras...) o económico (ausencia de recursos financieros para comprarlos debido a los elevados precios o a los bajos ingresos).

Consumo y utilización biológica, el consumo se refiere a que las existencias alimentarias en los hogares respondan a las necesidades nutricionales, a la diversidad, a la cultura y las preferencias alimentarias. También hay que tener en cuenta aspectos como la inocuidad de los alimentos, la dignidad de la persona, las condiciones higiénicas de los hogares y la distribución con equidad dentro del hogar.

La utilización biológica está relacionada con el estado nutricional, como resultado del uso individual de los alimentos (ingestión, absorción y utilización). La inadecuada utilización biológica puede tener como consecuencia la desnutrición y/o la malnutrición. Con frecuencia se toma como referencia el estado nutricional de los niños y las niñas, pues las carencias de alimentación o salud en estas edades, tienen graves consecuencias a largo plazo y a veces permanentes.



En Centroamérica, los Programas Especiales para la Seguridad Alimentaria (PESA), ejecutados por FAO y los Ministerios de Agricultura de Guatemala, Honduras, Nicaragua y El Salvador, han incorporado un componente en su análisis: **El Fortalecimiento Institucional**. En efecto, aumentar las capacidades de las familias en torno a grupos de interés, de las comunidades, los municipios y el propio Estado, no se puede considerar como un elemento transversal más, sino como un componente que los programas, políticas y estrategias deberían alcanzar junto a la disponibilidad, el acceso, el consumo y el buen aprovechamiento biológico.



Reflexionemos lo aprendido

- 1) En equipo discute la importancia de Seguridad Alimentaria Nutricional para el crecimiento sano y saludable, consensúa y expresa en plenario conclusiones.
- 2) Investiga en el puesto de salud más cercano qué enfermedades produce la mala nutrición y cuáles son las más comunes en tu comunidad.
- 3) Indágate con los Comité de Liderazgo Sandinista (CLS), qué requisitos deben cumplir las personas a quienes beneficia el programa hambre cero.
- 4) Verifica con personas beneficiadas por este programa, en qué tiempo deben responder por el pago del beneficio recibido.
- 5) Conversa con los estudiantes de grados inferiores, sobre qué opinan de la merienda escolar, si les es agradable el ingerirla, si la ración recibida es suficiente, si las madres de ellos contribuyen en la preparación de los alimentos.
- 6) En el programa hambre cero, se han beneficiado algunos pobladores con la obtención de cerdos, gallinas, vacas entre otros. En compañía de un compañero de clase visita a estas personas y consulta ¿Qué resultado les ha dado este beneficio?, ¿Si recibieron capacitaciones sobre cómo aprovechar este recurso? ¿Qué les recomendarías tú en caso de que las personas tuvieron dificultades, para obtener buen provecho del recurso recibido?

26. Las infecciones de transmisión sexual



Actividad diagnóstica

1. En equipo responde y aclara con tu docente.

- ¿Qué conoces sobre las Infecciones de Transmisión Sexual (ITS)?
- ¿Explica por qué la fidelidad mutua es una forma de prevenir las ITS?
- ¿Qué significa VIH y sida?
- ¿Por qué el VIH - sida, se considera una ITS?
- ¿Qué consecuencias tienen las ITS?
- ¿Tienes conocimiento de algún familiar o vecino, que padezca una infección de este tipo?
- ¿Qué características diferentes observas en esta persona, su estado de ánimo es igual que siempre?

2) En dúo indagarán en el centro de salud o en la promotoría de salud de su comunidad el número de personas afectadas con alguna de las enfermedades de transmisión sexual y qué medidas debemos tener presente para evitar su contagio.



Las Infecciones de transmisión sexual (ITS) se adquieren por tener relaciones sexuales con alguien que esté infectado. Las causas de las ITS son las bacterias, parásitos y virus. Existen más de 20 tipos de ITS.

La mayoría de las ITS afectan tanto a hombres como a mujeres, pero en muchos casos los problemas de salud que provocan pueden ser más graves en las mujeres. Si una mujer embarazada padece de ITS, puede causarle graves problemas de salud al bebé.

26.1 Chancroide o Chancro blando

Es una infección de transmisión sexual (ITS) causada por una bacteria negativa llamada *Haemophilus ducreyi*. Se manifiesta frecuentemente a modo de úlcera genital simulando un chancro de carácter sifilítico. Se diferencia de este por ser doloroso y de aspecto sucio y feo.

La enfermedad se encuentra principalmente en las naciones en vías de desarrollo y países del tercer mundo. Los hombres no circuncidados tienen un riesgo mayor de contraer el chancroide de una pareja infectada. Por otra parte, el chancroide es un factor de riesgo para contraer el virus del sida (VIH).



Virus Haemophyfus Ducreyl

Síntomas

Después de un período de incubación de un día a dos semanas, el chancroide comienza con una pequeña hinchazón en los genitales que se torna en una úlcera después de un día de aparición y puede alcanzar de *5 cm* a *2 pulgadas* de ancho, es muy dolorosa y sangra fácilmente si se lesiona o se rasca.

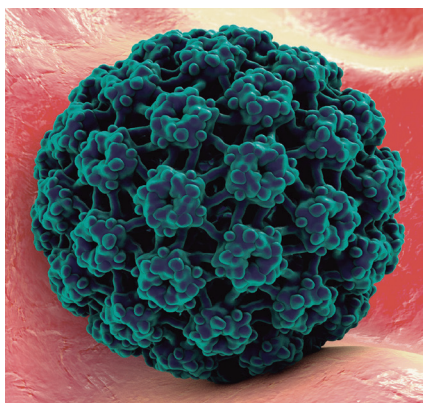
Algunos síntomas de esta infección son:

- La úlcera presenta bordes irregulares y bordes mellados.
- Produce fiebres y dolores de cabeza.
- Dolor en las articulaciones.
- Inflamación en los ganglios.
- Tiene una base cubierta con material gris amarillento.
- También puede tener un olor a excremento.



Pene y vagina con Chancro blando

26.2 El condiloma acuminado (verrugas genitales)



Virus del Papiloma Humano

Es una Infección de transmisión sexual altamente contagiosa, causada por el virus del papiloma humano (VPH). Se transmite al mantener relaciones sexuales por vía oral, genital o anal con un compañero infectado.

En las mujeres, las verrugas se presentan en las partes interior y exterior de la vagina, en la abertura (cérvix) hacia el vientre (útero) o alrededor del ano.

En los hombres, las verrugas genitales son menos comunes. En caso de presentarlas, se pueden observar generalmente en la cabeza del pene. También se pueden encontrar en el cuerpo de este, en el escroto o alrededor del ano. Se da el

caso, poco común, que se presentan verrugas genitales en la boca o garganta de un individuo que ha practicado sexo oral con una persona infectada.

Los condilomas se presentan a menudo en aglomeraciones y pueden ser muy pequeñas o pueden extenderse en grandes masas sobre el área genital o anal.

Partes del cuerpo afectadas por el virus del Papiloma Humano (VPH)



Síntomas

Estos son algunos de los síntomas más comunes del Condiloma Acuminado:

- Lesiones vegetantes.
- Superficie genital granulosa, húmeda y blanda.
- Color de piel rosa o grisácea (hiperpigmentada).
- Las verrugas pueden estar cubiertas de un exudado seroso o hemorrágico, pueden ser sésiles o pediculadas, algunas son puntiforme, pero pueden llegar a medir hasta *20 cm*.

En el hombre afecta órganos genitales y en algunos casos el canal anal, en la mujer aparecen en cualquier zona de los genitales exteriores y ano, pudiendo también afectar vagina y cérvix. En la mujer el virus que causa verrugas venéreas también se ha asociado con el cáncer cervical y de la vulva. En el varón homosexual se ha relacionado la infección de este virus con la aparición de carcinoma rectal.

Si se han tenido relaciones urogenitales también se puede sufrir de algunas lesiones orales. Las verrugas causan picazón y ardor en el área genital y el área perianal. En la mujer las verrugas no son fácilmente visibles, se necesitan exámenes que lo demuestren. Una mujer embarazada con VPH, puede transmitirlo al bebe durante el parto.

Al tener estos síntomas, la persona debe contactar al urólogo y saber cuál es el tratamiento a seguir, ya que puede que el caso no sea tan difícil como parezca, en cambio, si se piensa desde un principio en que no es tan grave puede ser que no lo sea pero si nos arriesgamos de esta forma nos estamos condenando a quedar infectados por una enfermedad dolorosa y molesta que a veces puede que sus síntomas, (las verrugas), estén presentes durante toda la vida.

26.3 Pediculosis o ladilla

La infestación por ladillas se denomina ftiriasis. La ladilla (*Pthirus pubis*) es un insecto anopluro ectoparásito de los seres humanos, de entre 1 - 3 mm de longitud, casi redondo, achatado y de color amarillento.



La transmisión se realiza en la mayoría de los casos por contacto sexual, aunque también en raras ocasiones puede suceder al usar prendas que han estado en contacto con algún portador.

Además de la región púbica, también pueden situarse en el cabello, las cejas, las pestañas y el vello axilar y corporal (del pecho o de piernas y brazos, por ejemplo). Sus huevos pueden verse en forma de pequeños puntos blancos pegados al pelo cerca de la piel. El período de incubación de los huevos es de seis a ocho días. En otros idiomas suele denominarse literalmente "piojo del pubis" o "piojo púbico". A diferencia del piojo de la cabeza, son lentos moviéndose, avanzando cada día aproximadamente de uno a diez centímetros.

Síntomas

Las ladillas se alimentan de sangre por lo menos cincuenta veces al día, lo que ocasiona un prurito muy molesto que puede hacer que el infectado se rasque provocando irritación e infección de la piel. Cada cinco días aproximadamente, la hembra pone entre diez y quince huevos blancos (las liendres), que tardan una semana en incubarse. Cada día se pueden mover aproximadamente un centímetro. En la ropa interior suelen aparecer unas manchas de color marrón/rojizo debido a las pequeñas gotas de sangre de las picaduras.

En algunos individuos, la infestación es asintomática o se manifiesta de forma sutil, por lo que pueden transmitir el parásito al no saber que lo poseen.



Reflexionemos lo aprendido

1) En base a lo estudiado completa el siguiente esquema.

Nombre la ITS	Causas	Síntomas
Chancroide o Chancro blando.		
El Condiloma acumulado.		
Pediculosis o ladilla.		

- 2) Conversa con el promotor de salud de tu comunidad sobre ¿Cuántos casos de ITS se reportan en la comunidad? ¿Si cree que estos datos son confiables? ¿Por que?
- 3) Formen grupos de cuatro compañeros y discutan sobre las siguientes preguntas. Luego, con ayuda del docente, realicen una puesta en común de lo trabajado en cada grupo.

¿Qué son las infecciones de transmisión sexual (ITS)? ¿Qué las provoca? ¿Cómo se transmiten? ¿Cuáles son los métodos de prevención? ¿Las ITS tienen cura? ¿Qué sucede si no se las trata? ¿Podrían nombrar algunos ejemplos de ITS?

- 4) Elabora en trío un cuadro comparativo entre las diferentes ITS estudiadas en clase, retoma causas, consecuencias, síntomas y medidas para prevenir estas infecciones.

27. Causas y consecuencias de las ITS



Actividad diagnóstica

- 1) Conversa con tu docente y compañeros de clase, sobre qué consecuencias provocan las ITS a las personas y los bebés nacidos de madres infectadas.
- 2) Observa la imagen y comenta alrededor de:

¿Qué observas? ¿Qué organismos de tu comunidad brindan charlas o información sobre las ITS? ¿Alguna vez has estado en alguna charla de estas? ¿Qué has aprendido? Comparte tus conocimientos con tus compañeros.



Las infecciones de transmisión sexual (ITS) son un conjunto de entidades clínicas infectocontagiosas agrupadas que se transmiten de persona a persona por medio de contacto sexual que se produce, casi exclusivamente, durante las relaciones sexuales, incluido el sexo vaginal, el sexo anal y el sexo oral; también por uso de jeringuillas contaminadas o por contacto con la sangre, y algunas de ellas pueden transmitirse durante el embarazo, es decir, de la madre al hijo.

27.1 Causas de las ITS

Las enfermedades de transmisión sexual son infecciones que se adquieren por tener relaciones sexuales con alguien que esté infectado. La mayor parte son causadas por dos tipos de gérmenes: bacterias y virus, pero algunas también son causadas por hongos y protozoos.

Para evitar el contagio de ITS, es fundamental conocer su existencia, practicar sexo seguro, utilizar métodos anticonceptivos que protejan del contagio (preservativo o condón) y conocer sus síntomas, para solicitar cuanto antes tratamiento sanitario.

27.2 Consecuencias

Las consecuencias son todas negativas entre ellas podemos mencionar:

- Algunos de los casos de VPH son potencialmente peligrosos, se conoce que es el principal causante de cáncer de cuello de útero en las mujeres.
- Las ladillas son transmisores de determinadas enfermedades. Esto ocurre principalmente porque muchas ladillas están infectadas por Rickettsias, que son bacterias capaces de generar enfermedades infecciosas como por ejemplo, la fiebre tifoidea o la enfermedad de Werner-His también conocida como la fiebre de las trincheras.
- El Chancro blando, causa flujo vaginal o descenso cuando la humedad de la vagina aumenta más de lo normal, tiene un olor y color diferente y viene con otras molestias. No todos los flujos vaginales o descensos son ITS, puede ser causado también por tomar antibióticos, enfermedades como diabetes o por alteraciones en la flora normal de la vagina (microorganismos que normalmente viven en la vagina y que la protegen) por hacerse lavados vaginales. El flujo vaginal o descenso es un síntoma y puede ser debido a diferentes microorganismos, como por ejemplo los que pueden causar Tricomoniasis, Candidiasis, Gonorrea o Clamidia.

Algunas ITS, si no se tratan en los hombres, pueden causar infertilidad o estrechamiento de la uretra, además si no se tratan a tiempo pueden causar la muerte.

Las ITS también pueden tener graves consecuencias sociales y económicas. Es posible que a las mujeres, especialmente en los países en desarrollo, se les culpe por tener ITS o por ser infértiles como resultado de estas enfermedades. Esto puede causar violencia, abandono o divorcio. Las ITS también pueden resultar en la pérdida de horas de trabajo por enfermedad. Otras consecuencias de las relaciones sexuales sin protección puede ser un embarazo, el cual no debe producirse sin antes contar con condiciones tales como garantizar la atención, seguridad y derecho a la vida del nuevo ser.



Reflexionemos lo aprendido

- 1) En pareja o grupo de tres estudiantes, visita el puesto médico más cercano y conversa con el encargado sobre ¿Qué otras causas y consecuencias provocan las ITS?
- 2) Sobre la base de la información recopilada en la actividad anterior, elaboren una encuesta sobre las ITS. El objetivo de la encuesta es sondear los conocimientos con los que cuenta la población local sobre estas afecciones. Los destinatarios de la encuesta pueden ser estudiantes de otros cursos y niveles de la escuela, familiares, vecinos, otros ciudadanos, etcétera.

Las siguientes preguntas pueden ser utilizadas como guía en la elaboración de la encuesta:

¿Qué son las infecciones de transmisión sexual (ITS)? ¿Podrías nombrar tres ejemplos de ITS? ¿Cuáles son los medios de contagio de las ITS? ¿El sida es una infección de transmisión

sexual? ¿Cómo se contagia? ¿Cuáles son los métodos anticonceptivos que protegen contra las ITS?

Además deben tener presente, que la presentación al plenario de los resultados obtenidos de la encuesta, debe reflejar las principales creencias de la población de tu comunidad en relación a las ITS.

27.3 Formas y factores de transmisión de las ITS



Actividad diagnóstica

Analiza las siguientes interrogantes con tus compañeros y docente.

- ¿En tu comunidad, quiénes crees que son más vulnerables para contraer una ITS?
- ¿Cómo puedes evitar contraer una ITS?
- ¿Por qué es importante la abstinencia y fidelidad mutua?
- Crees que los contactos casuales como los abrazos, besos en la mejilla, etc. Pueden ser factores de Transmisión de las ITS. Explica por que
- ¿Qué le recomendarías a tus amigos para que se protejan de una infección de este tipo?
- ¿Cómo podrías identificar a una persona afectada por una ITS?
- ¿Crees que debes informar a tú mamá, pareja si crees tener una de estas infecciones?

27.4 Formas de transmisión de las ITS

Las ITS, se pueden contraer de diferentes formas por ejemplo:

- Se adquieren a través de las relaciones sexuales, porque los microorganismos se encuentran en el semen, los fluidos vaginales y cervicales, las mucosas genitales y la sangre.
- Algunas pueden pasar de la madre infectada a su bebé durante el embarazo, el parto y la lactancia.
- Algunas como la sífilis, la Hepatitis B o la infección por VIH pueden adquirirse también por el uso de objetos corto punzantes como jeringas contaminadas con la sangre infectada así como por transfusiones de sangre.
- Una persona puede adquirir varias ITS a la vez. Las ITS, no crean inmunidad permanente y las personas pueden volver a infectarse.




27.5 Factores de transmisión de las ITS


Te presentamos los siete factores que incrementan tu riesgo de contagio:



No practicar sexo seguro.



Al practicar sexo vaginal, anal u oral con una persona que está infectada sin usar condón de látex (en el caso del sexo oral debe ser sin espermicida) puedes contagiarte de algunas enfermedades muy fácilmente.



El uso incorrecto o inconsistente (es decir, que no siempre lo uses) de los condones también aumenta tu riesgo.

Tener muchas parejas sexuales.

Entre más gente hay en tu vida sexual mayor es la exposición a las infecciones, es decir, tu riesgo se incrementa. Lo anterior aplica tanto a parejas recurrentes como a parejas consecutivas.

Con cada nueva pareja tu riesgo aumenta aunque vayas de una relación monógama a otra. La monogamia solo funciona cuando es por mucho tiempo.

Tener o haber tenido una ITS.

El hecho de estar infectado (o haberlo estado) con alguna ITS te hace más vulnerable ya que tu piel puede estar irritada, sensible y más propensa a infectarse con el contacto.

Por otro lado, es muy posible que seas infectado de nuevo por la misma pareja sexual que te infectó la primera vez, sobre todo si no sabes quién fue que te contagió.

Si lo piensas, el haber tenido una infección puede ser un indicador del tipo de conducta sexual tuyo y de tus parejas sexuales. Es un ciclo que hay que romper.

Ingerir alcohol y sustancias tóxicas.

Cuando ingieres alcohol en demasía (abuso de alcohol) o consumes drogas, uno de los efectos es que te impiden tomar buenas decisiones.

Te hacen perder la capacidad de juicio y si te encuentras con una situación en la que el sexo esté involucrado es muy posible que no tomes las precauciones pertinentes.

Inyectarte drogas.

El compartir agujas para hacer llegar la droga al torrente sanguíneo es una forma de propagar infecciones como el HIV y hepatitis B. La aguja contaminada con la sangre de quien está contagiado al entrar en contacto con tu sangre hace de esta práctica un riesgo enorme.

Ser mujer adolescente.

Las adolescentes aún no tienen el cérvix maduro, se encuentra en desarrollo y sus células están en constante cambio. Estas células inestables crean un ambiente propicio para el contagio de algunas infecciones como la clamidia y gonorrea.

Por otra parte, el cuerpo de la mujer adolescente es más chico y puede sufrir de pequeñas heridas durante el sexo con más facilidad.

Usar la píldora anticonceptiva como la única forma de control natal.

Para mucha gente la mayor preocupación acerca del sexo es el embarazo y no las ITS. El estar bajo el régimen de la píldora anticonceptiva hace que la pareja se sienta protegida. Es mejor que, además de la píldora, el hombre use siempre un condón. Así disminuyen la posibilidad de riesgo de las ITS.

Recuerda que la información brindada es solo una guía. Si sospechas que tienes o puedes tener una ITS acude a una clínica de salud o a tu médico.



Reflexionemos lo aprendido

En base a la información leída contesta las interrogantes y realiza las actividades solicitadas, comparte tus respuestas en plenario.

- ¿Cuál es la diferencia entre una forma y un factor de transmisión de una ITS?
- ¿Es cierto que las ITS solo se contagian por relaciones sexuales?
- ¿Cuáles son los riesgos que posees de contraer una ITS?
- Explica según tu opinión por que es importante conocer los factores de riesgos de las ITS.
- ¿Cómo se transmiten?
- ¿De qué manera te protegerías de las ITS?
- Realiza un breve ensayo sobre las Formas y Factores de transmisión de las ITS.

28. VIH - sida



Actividad diagnóstica

Comenta con tus compañeros

- ¿Has escuchado hablar del VIH y del SIDA?
- ¿Conoces los significados de estas siglas?

- ¿En qué se diferencian el VIH y el sida?
- ¿El sida es una infección de transmisión sexual? ¿Cómo se contagia la persona?



VIH significa virus de inmunodeficiencia humana, causante de la infección del mismo nombre. Las siglas "VIH" significan Virus de Inmunodeficiencia Humana.

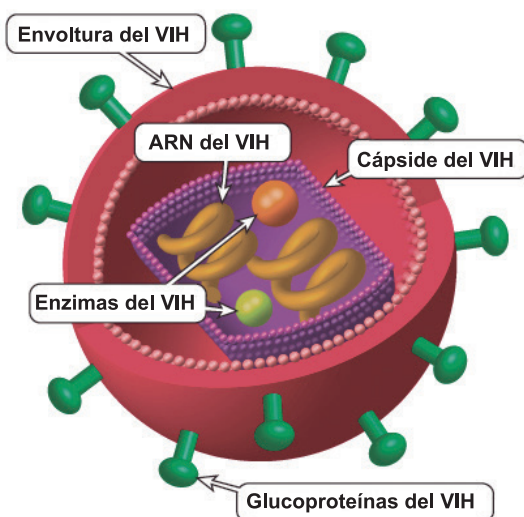
Sida significa síndrome de inmunodeficiencia adquirida. El Sida es la fase más avanzada de infección por el VIH.

El VIH es la infección que causa el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida). El VIH puede ocasionar pocos o incluso ningún síntoma por unos *10 años* antes de que se desarrollen los síntomas del sida. No existe cura para el VIH/sida, pero hay tratamientos disponibles. El VIH se puede contagiar durante el juego previo a las relaciones sexuales. Los condones femeninos y de látex ofrecen muy buena protección contra el VIH - sida.

El virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) infecta a las células del sistema inmunitario, alterando o anulando su función. La infección produce un deterioro progresivo del sistema inmunitario, con la consiguiente "inmunodeficiencia". Se considera que el sistema inmunitario es deficiente cuando deja de cumplir su función de lucha contra las infecciones y enfermedades. El síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida) es un término que se aplica a los estadios más avanzados de la infección por VIH y se define por la presencia de alguna de las más de *20* infecciones oportunistas o de cánceres relacionados con el VIH.

El VIH puede transmitirse por las relaciones sexuales vaginales, anales u orales con una persona infectada, la transfusión de sangre contaminada o el uso compartido de agujas, jeringuillas u otros instrumentos punzantes. Asimismo, puede transmitirse de la madre al hijo durante el embarazo, el parto y la lactancia.

El VIH ataca y destruye los linfocitos CD4 del sistema inmunitario, que combaten las infecciones. La pérdida de linfocitos CD4 dificulta la lucha del cuerpo contra las infecciones y ciertas clases de cáncer. Sin tratamiento, el VIH puede destruir paulatinamente el sistema inmunitario y evolucionar al sida.



Explicación de términos

ARN del VIH: Material genético del virus.

Cápside del VIH: Núcleo en forma de bala que contiene el ARN del virus.

Envoltura del VIH: Superficie externa del virus.

Enzimas del VIH: Proteínas que realizan varias funciones en el ciclo de vida del virus.

Glucoproteínas del VIH: "Espículas" de proteína incorporadas en la envoltura del virus.

La Organización Mundial de la Salud define al sida, como una enfermedad infectocontagiosa de carácter grave, con una gran heterogeneidad de síntomas y signos clínicos, debido a la acción de un virus que una vez ingresado al organismo, ataca fundamentalmente su aparato inmunológico, disminuyendo sus defensas orgánicas, dejando vulnerable al individuo infectado a múltiples agentes infecciosos que pueden provocar su muerte.

Para entender más sobre el VIH-sida debes conocer su estructura y ciclo de vida.

28.1 Estructura del VIH - sida

Ciclo de vida del VIH.

- 1) Enlace y fusión:** el VIH empieza su ciclo de vida cuando se liga a un receptor CD4 (una proteína presente en el exterior de los glóbulos blancos que combaten la infección. Los receptores CD4 le permiten al VIH ligarse y entrar a las células) y a uno de dos co-receptores en la superficie de un linfocito CD4. Luego el virus se fusiona con la célula anfitriona. Después de la fusión, el virus libera el ARN, su material genético, dentro de la célula anfitriona.
- 2) Transcripción inversa:** una enzima del VIH, conocida como transcriptasa inversa convierte la cadena simple del ARN viral en cadena doble de ADN viral.
- 3) Integración:** el nuevo ADN del VIH que se forma entra al núcleo de la célula anfitriona, donde una enzima del VIH llamada integrasa "esconde" el ADN viral dentro del propio ADN de la célula anfitriona. El ADN del VIH integrado se llama provirus. El provirus puede permanecer inactivo por varios años sin producir nuevas copias del VIH o produciendo muy pocas.
- 4) Transcripción:** cuando la célula anfitriona recibe señal para volverse activa, el provirus usa una enzima anfitriona llamada polimerasa del ARN para crear copias del material genómico del VIH y segmentos más cortos del ARN conocidos como ARN mensajero (ARNm). El ARNm se utiliza como modelo o patrón para la formación de cadenas largas de proteínas del VIH.
- 5) Ensamblaje:** la enzima del VIH llamada proteasa divide las cadenas largas de proteínas del VIH en pequeñas proteínas individuales. A medida que las proteínas pequeñas del VIH se unen a las copias del material genético del ARN del VIH, se ensambla una nueva partícula del virus.
- 6) Gemación:** el nuevo virus ensamblado "brota" de la célula anfitriona. Durante la gemación, el nuevo virus acapara parte de la envoltura exterior de la célula. A esta envoltura, que actúa como recubrimiento, le brotan combinaciones de proteína y azúcar, conocidas como glucoproteínas del VIH. Estas glucoproteínas del VIH son necesarias para que el virus se ligue al CD4 y a los co-receptores. Las nuevas copias del VIH pueden ahora pasar a infectar a otras células.

28.2 Síntomas, causas y consecuencias del VIH - sida



Actividad diagnóstica



- 1) Comenta con tus compañeros de clase los resultados obtenidos en tu visita al centro de salud en relación a cuántas personas existen en tu comunidad infectadas por esta enfermedad.
- 2) Que has escuchado en los medios de comunicaciones en relación a las causas y síntomas producidas por estos virus.
- 3) De qué manera crees que afecta a la familia una persona con este virus.
- 4) ¿Qué alteraciones podrían presentarse en la familia al saber que uno de sus miembros está afectado por esta enfermedad? ¿Darías afecto a este tipo de personas? ¿Por qué?
- 5) ¿Cómo podrías saber si has sido contagiado del VIH?

Síntomas del VIH - sida



Poco después de la infección por el VIH, algunas personas tienen síntomas similares a los de la influenza (gripe), como fiebre, dolor de cabeza o erupción cutánea.

Después de esta etapa inicial de infección por el VIH, el virus sigue multiplicándose en concentraciones muy bajas. Por lo general, otros síntomas graves de la infección, como diarrea crónica, adelgazamiento rápido y otros síntomas de infecciones oportunistas, no aparecen por varios años. Las infecciones oportunistas comprenden, además de estas últimas, varias clases de cáncer relacionadas con infecciones que ocurren con más frecuencia o son más graves en personas con inmunodeficiencia que en personas con un sistema inmunitario sano.

Causas del VIH - sida

El sida es consecuencia de la infección del virus de inmunodeficiencia humana (VIH). El VIH ataca y destruye las células del sistema inmunitario que luchan contra las enfermedades y deja el organismo indefenso ante las infecciones y el cáncer.

Consecuencias del VIH - sida

La mayor consecuencia de la pandemia del sida es el sufrimiento humano, sufrimiento difícilmente evaluable, pero que no por ello debe olvidarse que es la principal de las consecuencias. Los sufrimientos de una enfermedad terrible que conduce a la muerte en miles y miles de casos, los sufrimientos de familiares que pierden a sus seres queridos, los millones de niños huérfanos muchos de ellos también contagiados que quedan al morir sus padres de sida, son los principales motivos por los que toda la humanidad debe luchar contra esta enfermedad.

Existen muchas personas contagiadas de **sida** que desconocen padecer esta enfermedad porque no han desarrollado ningún tipo de síntoma. A éstas personas se les conoce como portadores sanos. Sin embargo, en fases avanzadas el **sida** afecta a la mayoría de las estructuras del:

- **Sistema nervioso**

Cuando la infección alcanza el cerebro y el sistema nervioso, pueden aparecer perturbaciones mentales, problema de visión e incluso parálisis.

- **Pulmones**

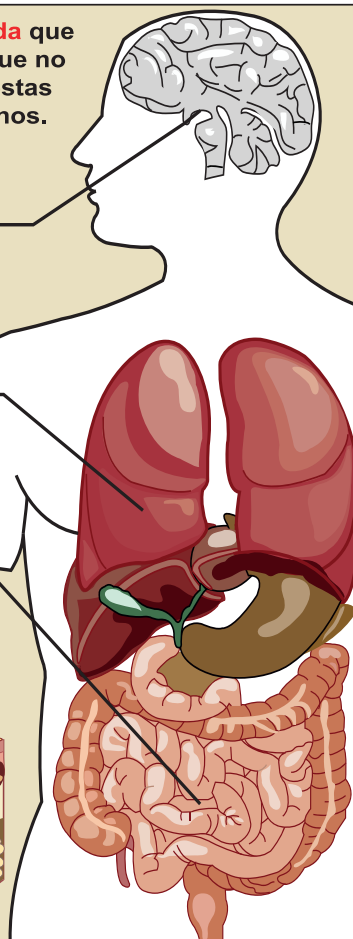
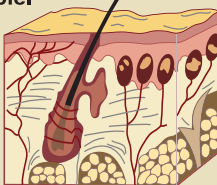
Es frecuente que las personas infectadas por VIH desarrollen infecciones pulmonares especialmente con un microorganismo llamado *Pneumocystis carinii*, causante de un tipo de neumonía.

- **Sistema digestivo**

Suele presentarse una diarrea persistente como consecuencia de la infección del tracto gastrointestinal con parásitos y hongos.

- **Piel**

Una de las enfermedades a la piel más características provocadas por el virus del VIH es el sarcoma de Kaposi. Se caracteriza por la aparición de manchas y nódulos de color marrón que se extienden primero a la superficie del cuerpo y luego a los órganos internos.



Reflexionemos lo aprendido

- 1) Realiza con materiales del medio una maqueta sobre la estructura del VIH - sida y explica su proceso de desarrollo.
- 2) Elabora en grupo murales sobre los síntomas, las causas y consecuencias del VIH - sida, colócalos en los murales centrales de tu escuela y en el rincón de Ciencias de tu sección.
- 3) Formen grupos de tres estudiantes y discutan sobre las siguientes preguntas:
Qué es VIH y el sida? ¿Cuáles son los síntomas de esta enfermedad? ¿Consideran que las personas afectadas deben ser aisladas de la familia? ¿Por qué? ¿Cuáles son los métodos de prevención? ¿El VIH y el sida tienen cura? ¿Qué sucede si no se les trata? Nombren algunos ejemplos de las consecuencias que estas enfermedades traen a la familia de una persona enferma.
- 4) Realicen una puesta en común de lo trabajado en cada grupo.
- 5) Menciona tres medidas que tú practicarías para protegerte del VIH y el sida.
- 6) Sugierele a tu docente les ayude a preparar una dramatización sobre una persona con VIH y el sida, su comportamiento y trato que este recibe, cómo se va deteriorando su organismo a medida que avanza su enfermedad.

28.3 Formas de transmisión y de prevención



Actividad diagnóstica

1) Comenta

¿Qué acciones de la persona provocan estas infecciones? ¿Cómo se transmiten? ¿Qué formas de transmisión y prevención del VIH - sida conoces? ¿Quiénes pueden contraer VIH - sida?

2) Lee el siguiente estudio de caso y comenta con tu grupo de clase, la discusión planteada al final del texto.

La primera vez



Carlos y Susana son novios y quieren tener relaciones sexuales, Carlos quiere que Susana pase comprando condones en la farmacia cercana a su casa, para Susana es su primera vez y consulta con Xiomara su prima sobre cómo debe protegerse, esta le aconseja que confíe en su novio, y que solo se proteja para no salir embarazada, por lo que le sugiere comprar píldoras anticonceptivas, Carlos cree que deberían usar condón, Susana le dice que no lo necesita porque confía en él.

Discusión

¿Qué piensa de este caso?, ¿Cómo cree que se siente Carlos?, ¿Qué opinas del consejo de Xiomara? ¿Qué le aconsejarías tú a Susana?, ¿Cuál es la diferencia entre la protección del condón y de la píldora? ¿A quién le corresponde la responsabilidad de tener a mano los condones?

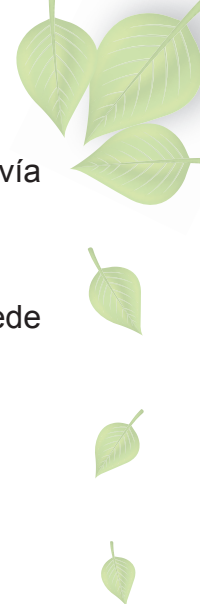
Formas de Transmisión

Hay cuatro fluidos que pueden presentar una concentración suficiente para transmitir el virus. Estos son: la sangre, el semen, las secreciones vaginales y la leche materna de las personas con VIH.

Para que se produzca la infección es necesario que el VIH penetre en el organismo a través de la sangre o las mucosas (revestimiento interior de boca, vagina, pene y recto).

El sida está considerado como una enfermedad de transmisión sexual, aun cuando existen otras vías de transmisión, algunas de estas son:

- Mantener relaciones sexuales de riesgo y sin protección (preservativos).
- Transfusiones de sangre, aunque en la actualidad y en los países desarrollados es prácticamente imposible que se produzca el contagio de este modo al disponerse de pruebas de detección del VIH.

- 
- Compartir jeringuillas, lo que se da de forma particular en el consumo de drogas por vía parenteral.
 - De madre a hijo, lo que se conoce como transmisión vertical.
 - A través de heridas que entran en contacto con la sangre de una persona infectada (puede ocurrir en el caso de los profesionales sanitarios).
 - Mediante la donación de semen para fecundación in Vitro.
 - Si se recibe el trasplante de un órgano infectado.

Las vías de transmisión son:

SEXUAL: en las relaciones sexuales con penetración (anal, vaginal u oral) sin preservativo. La penetración anal es la práctica de mayor riesgo, seguida de la vaginal. Cuando una persona presenta otras infecciones de transmisión sexual (ITS) aumenta el riesgo de contraer el VIH. Las relaciones sexuales orales tienen mucho menor riesgo para el VIH, no así para otras ITS, como la sífilis y la gonorrea. Evita la eyaculación en la boca.

SANGUÍNEA: al compartir jeringas, agujas, otro material de inyección o cualquier instrumento cortante que haya estado en contacto con sangre infectada. El uso compartido de instrumentos punzantes y cortantes no esterilizados para perforaciones en la piel, como los utilizados para tatuajes, "piercing", acupuntura, perforación de orejas entre otros supone también un riesgo.

VERTICAL: de madre infectada a hijo durante el embarazo, el parto o la lactancia.

Formas de prevención

Decide cuánto riesgo estás dispuesto a incurrir antes de tener sexo, debes considerar:

- Tener sexo seguro.
- Establecer tus límites.

Algunas formas de prevenir el VIH-sida, pueden ser:

- La abstinencia (no tener sexo).
- La monogamia con su pareja (una pareja fiel) puede ser sin riesgo con tal de que:
 - Ambos no estén contagiados (se han examinado y sean VIH negativos).
 - Ambos tienen sexo solamente con su pareja.
 - Ninguno de los dos se arriesga usando drogas u otras prácticas.
- Usa un condón cada vez que tengas sexo.
- Las píldoras anticonceptivas no ofrecen ninguna protección contra el VIH/ITS.

- Si usas drogas o estás bajo la influencia de alguna, quizás olvides usar protección durante el sexo. Si usas agujas de otra persona te puedes contagiar por medio de las gotas más pequeñas de sangre. La mejor manera de evitar la infección es al no usar drogas del todo.
- EL sexo oral corre cierto riesgo de transmitir el VIH, especialmente si los fluidos corporales entran en la boca cuando hay heridas o encías sangrantes. Se puede evitar el contagio con el uso de un dique de látex o plástico sobre la vagina, o al usar el condón.



Reflexionemos lo aprendido

- 1) Elabora una lista de acciones que te ayudarán a prevenir el VIH - sida.
- 2) Elabora un ensayo sobre la importancia de prevenir el VIH y las ITS, expóngalo en plenario.
- 3) Visita a tu promotor de salud, e indaga con él cuál es la forma más común de contraer el VIH y de cómo se adquiere el sida. Consúltale si tiene datos sobre cuántas personas están infectadas por esta enfermedad en la comunidad.
- 4) Haz una entrevista con *10 personas* de tu comunidad, elige *5 adultos* y *5 jóvenes*, para que luego compares las respuestas obtenidas:

Pregúntales si tiene conocimiento sobre cómo prevenir las formas de Transmisión y de prevención del VIH - sida? Si han asistido a charlas, talleres entre otros, sobre la prevención de estas infecciones? ¿Cómo influirían estas infecciones en su vida? ¿Cuál sería su actitud si un miembro de su familia se afectara?

- 5) Reflexiona sobre el texto que a continuación se te presenta y discute con tu grupo de clase las interrogantes planteadas.



Ana está saliendo con Francisco, un joven *10 años* mayor que ella, al que no conoce muy bien pero le gusta mucho. Hace dos semanas empezaron a tener relaciones sexuales y no usaron condones, su amiga Jessica, teme que el muchacho está tomando drogas por vía intravenosa, le preocupa el hecho de que Ana está en riesgo de contraer sida, o quedar embarazada, y la aconseja que le pida a Francisco que use condones.

¿Cuán importante es para Ana conocer el pasado y el presente de Francisco, tanto en su vida sexual como con el uso de las drogas? ¿Por qué podría costarle a Ana hablar con Francisco acerca del condón? ¿Qué debería hacer Ana si Francisco le dice que a él no le gusta usar condón? ¿Qué piensas sobre lo que Jessica le dijo a Ana? ¿Qué harías tú en el lugar de Ana o el de Francisco?

28.4 Factores sociales que contribuyen al incremento del VIH - sida



Actividad diagnóstica


- 1) Participa en un debate sobre la influencia de la sociedad para favorecer y mitigar el VIH - sida.
- 2) Comenta con tus compañeros de clase cuál de las siguientes situaciones aumentan la posibilidad de contraer VIH.
 - Saludar a una persona infectada con VIH con un apretón de manos y un beso en la mejilla.
 - Utilizar los mismos cubiertos que estas personas.
 - A través de contactos con heridas en la piel con membrana mucosa, mediante úlceras en la boca, pene, ano y vagina.
 - Ingerir alcohol o sustancias tóxicas.
 - Besar en la boca a una persona con VIH, evitando los actos violentos como mordiscos que puedan producir sangrado.
- 3) Menciona qué lugares de tu comunidad favorecen conductas desordenadas y por ende la Transmisión del VIH - sida.

Existen varios factores que contribuyen al incremento del VIH - sida en nuestra sociedad entre las cuales podemos mencionar: el machismo, los mitos, tabúes sobre el uso del condón, el limitado acceso a información científica, la pobreza generalizada y la distribución desigual de los ingresos que caracteriza a los países en vías de desarrollo, propician las condiciones para el incremento del sida al no contar con los suficientes recursos que permitan reducir la ignorancia, la desnutrición, las enfermedades, así como la falta de conocimientos en educación sexual.


Las migraciones, emigraciones y el crecimiento rápido en una sociedad de bajos ingresos, constituyen un mayor peligro ante el sida. El desequilibrio creado por la dependencia económica en los países en vías de desarrollo como el nuestro, propicia las condiciones que nos hacen ser más vulnerables.

La poca comunicación entre padres e hijos para tener momentos en que los padres puedan escuchar a sus hijos y orientarlos sobre educación sexual, ya que prevalece el factor cultural de la sexualidad como cosa prohibida y oculta con muchos prejuicios y tabúes.


El desconocimiento por los padres de la biología del VIH y sus vías de transmisión. Esto demanda que se realicen acciones sobre educación sexual y prevención del VIH y sida a la población.




El factor cultural en relación con la baja estabilidad en las parejas, a lo que se añade el aumento de la frecuencia de práctica sexual y la preferencia del acto sexual sin preservativos.



La influencia de corrientes como el feminismo y la concepción de la sexualidad como disfrute del cuerpo, al margen del grado de responsabilidad que implica como colaboradores de la procreación dentro del matrimonio.



En la medida en que esas condiciones desfavorables vayan disminuyendo, cuando desaparezcan las desigualdades, cuando hayamos disminuido los niveles de pobreza y del peligro de presentar una enfermedad como el sida, las niñas y los niños, los adolescentes y toda la sociedad nicaragüense estaremos siendo partícipes de un nuevo modelo social donde prevalezca la igualdad, donde todas y todos tengamos una vida sana y saludable producto de los niveles de educación y de la conciencia de nuestras acciones. **¡Nos corresponde a todos asumir el reto!**



En nuestro país, se han logrado grandes avances, como el acceso a los medicamentos y servicios de salud desde los centros de salud, entre otros. Actualmente Nicaragua preside el Comité Regional del Congreso Centroamericano de VIH - sida.

Entre los principales factores se pueden señalar:

El tabú de hablar de la sexualidad

El hablar sobre sexualidad en las familias no es algo común y si se habla se aborda con muchos prejuicios. En las escuelas muchas veces se aborda desde el punto de vista reproductivo sin tomar en cuenta que los adolescentes están empezando su vida sexual a temprana edad y la mayor información que reciben de los medios de comunicación está cargada de mitos y tabúes. Las creencias religiosas juegan un papel importante ya que tienden a influir en el comportamiento sexual e incluso llegando a asumir que la afectación del VIH - sida es un castigo divino. Por tanto en nuestra sociedad la sexualidad es vista como algo oculto.

Los roles de género

Los roles de género que se enseñan desde la niñez se ven reflejados en el comportamiento de las mujeres impidiéndoles demandar sus derechos sexuales como el poder decidir cuándo tener relaciones o hacer uso del condón. Otro factor es la violencia en los hogares ejercida mayormente por el hombre hacia la mujer convirtiendo el hogar en un espacio donde el hombre cree tener un dominio total y aumentando las posibilidades de adquirir el VIH.

Mitos y realidades sobre el VIH - sida

Uno de los mitos es que esta enfermedad es solo de homosexuales y de trabajadoras sexuales y esto es absolutamente falso pues cualquier persona puede ser afectada por esta enfermedad aunque no esté sexualmente activa.

Situación VIH por SILAIS





Reflexionemos lo aprendido

- 1) Investiga con líderes de tu comunidad ¿Cuáles son los factores que favorecen la propagación del VIH - sida? ¿Qué derechos tienen las personas con VIH - sida?
- 2) En grupo de 4 o 5 *estudiantes* dramatiza factores sociales (falta de conocimiento sobre la enfermedad, poca comunicación entre padre e hijo, parejas infieles o promiscuas entre otros) que contribuyen al incremento del VIH - sida, preséntalas en plenario y consensúa con tu grupo de clase cada dramatización presentada.
- 3) ¿Consideras que la información obtenida a través de las temáticas abordadas te ayudará a prevenir esta enfermedad en tu comunidad?
- 4) Indágate si en tu comunidad existe alguna institución que brinde información y/o ayuda a las personas sobre cómo prevenir/tratar los riesgos del VIH - sida.
- 5) Coloca en tu salón de clase una caja donde tú y tus compañeros puedan depositar preguntas anónimas sobre el VIH - sida. En clase lee las preguntas depositadas en la caja y respóndelas tomando en cuenta la opinión de tu docente.
- 6) Escribe 5 acciones que incrementen tus posibilidades de contraer VIH - sida y 5 acciones que disminuyan estos riesgos.
- 7) Escribe en el siguiente cuadro si las afirmaciones son verdaderas o falsas.

1	El sida daña el sistema inmunológico del cuerpo humano.	
2	Por ahora no hay cura para el sida.	
3	Si eres fuerte y sano no puedes contraer sida.	
4	Las personas con VIH pueden vivir muchos años sin presentar síntomas de la enfermedad.	
5	Las mujeres no pueden contraer VIH.	
6	No hay forma de protegerse del VIH.	
7	Las personas con VIH - sida, no deben ser marginadas.	
8	Las personas con sida, pueden morir de enfermedades comunes.	

Desempeño de Aprendizaje

Conoce la importancia del lenguaje químico para nombrar y escribir compuestos y su relación con el enlace, teniendo presente su incidencia en el desarrollo socio económico del país.

1. Enlace químico

Indicadores de Logro

- 1) Explica los tipos de enlace químico y su importancia para el desarrollo de la industria y de su vida diaria.
- 2) Explica que los productos que utiliza en su hogar, en la preparación de alimentos, en los utensilios de cocina, en las prendas de vestir e higiene personal, se basan en compuestos iónicos, covalentes y metálicos.
- 3) Identifica en algunos alimentos que consume, compuestos y elementos químicos que lo constituyen.



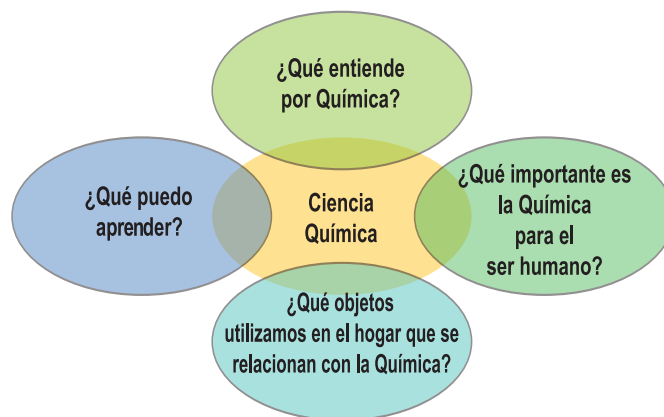
Actividad diagnóstica

A través de una lluvia de ideas contestaremos las siguientes preguntas consolidando la información de cada uno de sus compañeros:

1.1 Introducción

La Química está presente en todas las áreas de nuestra vida, en la escuela, en el hogar, está presente a nuestro alrededor y dentro de nuestro organismo, donde todo el tiempo están ocurriendo procesos químicos, ejemplo el metabolismo, la respiración, la digestión, entre otros.

Si observas a tu alrededor, ya sea que te encuentres en casa, en la escuela o en cualquier otro lugar, ten la seguridad de que estás rodeado de sustancias químicas, pues se encuentran en todo lo que nos rodea. En un día normal estamos en contacto con una gran diversidad de sustancias y productos químicos, por ejemplo en nuestra rutina de higiene personal utilizamos champú, jabón, crema, pasta dental, otros ingerimos alimentos procesados como mantequilla, leche pasteurizada, queso, pan, enlatados, embutidos, entre otros. Los medios de transporte utilizan gasolina, las calles están cubiertas de asfalto, los materiales de construcción que se utilizan, en fin estamos rodeados de química; todos contienen sustancias químicas, las cuales están constituidas por elementos químicos enlazados entre sí, por ejemplo:



En la agricultura, el uso de fertilizantes que aportan los nutrientes a los suelos, los herbicidas e insecticidas.

En la **industria láctea**, además de la leche, la elaboración de mantequilla y el queso, entre otros.

En los **productos farmacéuticos**, en la elaboración de medicinas, las que son utilizadas para mejorar la salud de la población.

En la **industria azucarera**, que a partir de la caña de azúcar se obtiene el azúcar y sus derivados, como puede ser el alcohol, esta industria es muy importante económicamente en nuestro país.

El desarrollo acelerado de **la Química tiene como objetivo fundamental la necesidad de satisfacer las crecientes demandas del ser humano** como vestuario, alimento, medicina, vivienda, calzado, entre otros. Para cumplirlo es necesaria la obtención de nuevas sustancias con nuevas propiedades.

Como puedes apreciar la Química brinda un gran servicio al progreso de la humanidad, pero no todo ha sido descubierto, aún hay muchas cosas por descubrir de las cuales usted puede ser uno de esos científicos que aporten nuevas aplicaciones en el uso de la Química que beneficien al ser humano.

Para estudiar Química cada estudiante debe tener a mano la tabla periódica.

1.2 La sustancia



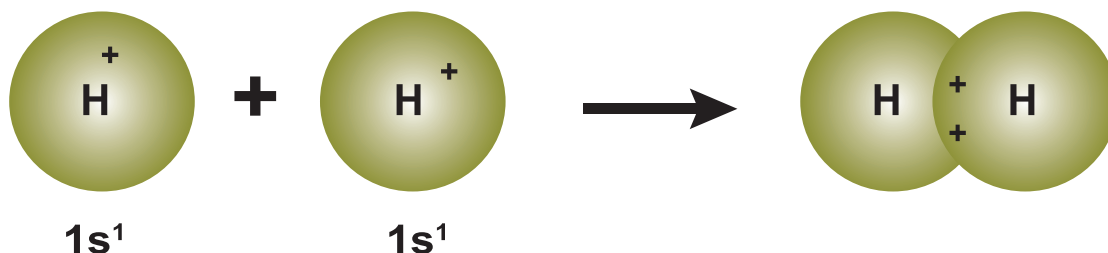
Actividad diagnóstica

Comente con tres de sus compañeros estas interrogantes, luego consolide con su docente: ¿Qué alimentos consume diario en su hogar que están compuestos de sustancias? ¿Cómo se forman las sustancias?

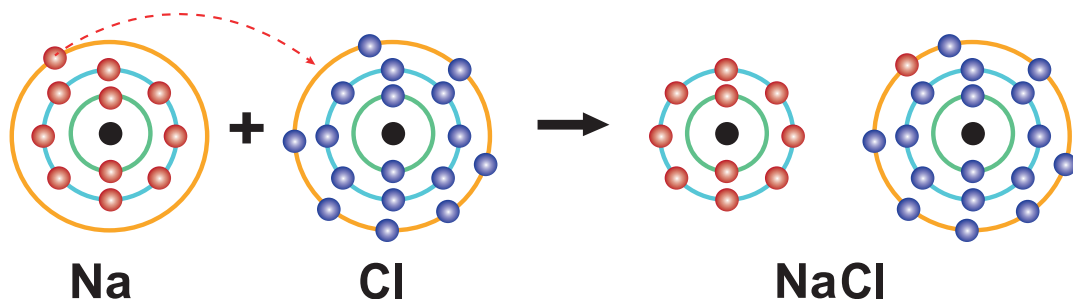
Mencione algunas de las sustancias que utilice en su hogar, escuela y comunidad.

Las sustancias: se forman a partir de enlaces químicos entre átomos de un mismo elemento o de átomos de elementos diferentes, de acuerdo con esto pueden formarse sustancias simples o sustancias compuestas.

Sustancia simple: está constituida por átomos de un mismo elemento, ejemplo, la molécula de hidrógeno está formada por la unión de dos átomos de hidrógeno.



Sustancia compuesta: está constituida por átomos de dos o más elementos diferentes, ejemplo la sal común que utiliza a diario en el hogar, está compuesta por un átomo de sodio y un átomo de cloro y se le nombra: cloruro de sodio.



2. Enlace químico

- ¿Qué significa enlace químico? ¿Qué tipos de enlaces químicos existen?
- ¿Qué relación tienen los enlaces químicos con los seres vivos?

En nuestra vida diaria observamos una gran cantidad de fenómenos, como por ejemplo cuando ponemos agua en estado líquido al congelador esta pasa a estado sólido (hielo), o al calentar el agua, esta hierve y pasa al estado de vapor .

Otra experiencia que de seguro hemos podido apreciar es que cuando juntamos agua y aceite estos no logran mezclarse y se separan en dos fases, colocándose por sí solo el aceite en la parte superior.

Estos y muchos fenómenos se pueden explicar a través de la teoría del ENLACE QUÍMICO, pero para poder entender esta teoría debemos tener bien claro algunos conceptos importantes.

Los enlaces químicos están constituidos por la unión de dos o más átomos, estos se unen entre sí para ganar, perder o compartir electrones, actividad que realizan a través de los electrones de valencia, los que están ubicados en el último nivel de energía de todo átomo.



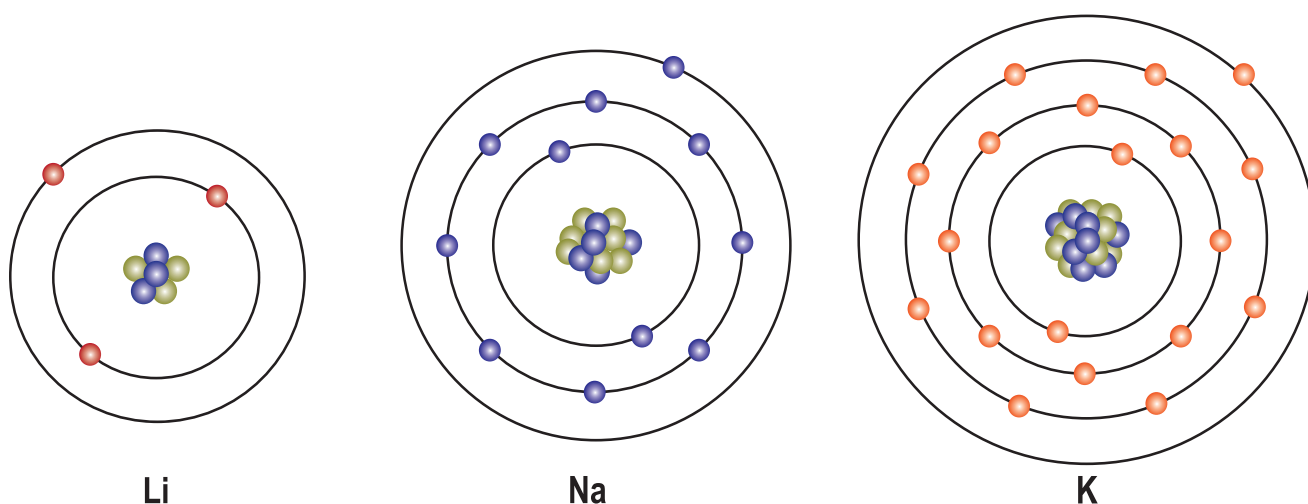
Al unirse los dos átomos de hidrógeno se forma un enlace químico.

Las fuerzas que mantienen unidos a los átomos constituyen el enlace químico.

2.1 ¿Qué es un electrón de valencia?

Los electrones de valencia son los electrones que se encuentran en el último nivel de energía del átomo, siendo estos los responsables de la interacción entre átomos de distintas especies o entre los átomos de una misma sustancia.

Estos electrones, conocidos como "de valencia", son los que presentan la facilidad por así decirlo, de formar enlaces.



Los electrones de valencia determinan el comportamiento químico del elemento y sus propiedades.

Entonces decimos que valencia es la capacidad que tiene un átomo para establecer combinaciones, uniones o enlaces con otros átomos. Puede entenderse también como la cantidad de electrones que un átomo gana, pierde o comparte cuando se une o enlaza con otros átomos.

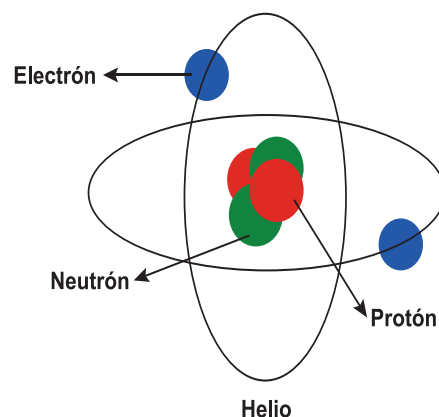
2.2 Características de los átomos cuando forman enlaces químicos:

- Tienen a unirse entre sí para ganar estabilidad.
- Si los átomos que se enlazan son de un mismo elemento dan lugar a la formación de una sustancia simple.
- Si los átomos que se enlazan son de elementos diferentes dan lugar a la formación de una sustancia compuesta.
- Los enlaces formados a través de estos átomos pueden ser de tipo iónico, covalente y metálico.

Cuando los átomos se estabilizan ganan o pierden electrones y se da la formación de iones, antes de ver cómo se forman los iones hablemos de la estructura atómica.

2.3 Estructura del átomo

Un átomo es la partícula más pequeña de la materia que conserva las propiedades físico-químicas características de los elementos químicos y es capaz de intervenir en reacciones químicas. **Está constituido por subpartículas como:** El electrón, **protón** y **neutrón**, los dos últimos se encuentran localizados en el núcleo atómico y le otorgan masa. **Los protones son partículas con carga positiva (p^+) y los neutrones (n^0) no presentan carga.** Los neutrones contribuyen a mantener la estabilidad del núcleo y también impiden que las cargas de los protones se repelen y provoquen la desintegración del núcleo.



En torno a este núcleo encontramos otras partículas cargadas negativamente llamadas electrones. Estos electrones **giran alrededor del núcleo** en zonas denominadas orbitales; **los orbitales son las zonas del espacio cercano al núcleo donde hay mayor probabilidad de encontrar electrones.** Los orbitales se organizan en niveles de energía. **A medida que se alejan del núcleo los niveles de energía aumentan,** de manera que los electrones cercanos al núcleo poseen menor nivel de energía que los que se encuentran alejados.

Los electrones de los niveles de energía más externos son los que determinan la capacidad de reaccionar químicamente.

En estado elemental o cuando no se ha combinado el átomo es eléctricamente neutro, ya que posee igual número de electrones que de protones.

Los átomos de distintos elementos químicos poseen un número característico de protones. El número de protones se denomina **NÚMERO ATÓMICO** y se representa por la letra (Z).

La suma de protones y neutrones se conoce como **NÚMERO MÁSCICO** y se representa por la letra (A). Observemos lo que se nos plantea. Apoyados con la Tabla periódica, identifiquemos en qué periodo se encuentra el elemento carbono:

Formas de representar un átomo de un elemento



X Símbolo del elemento

A Número másico ($A = p + n$)

Z Número atómico ($Z = p$)

NÚMERO MÁSCICO (A)	A = Z + N
14	SÍMBOLO DEL ELEMENTO
6	8
NÚMERO ATÓMICO (Z)	NÚMERO NEUTRONES (N)
= N° PROTONES	



Reflexionemos lo aprendido

- 1) ¿Qué entiende por enlace químico?
- 2) Describa cómo se forma un enlace químico.
- 3) ¿Qué entiende por átomo?
- 4) Describa brevemente la estructura de un átomo
- 5) Elabore un dibujo representativo de un átomo.
- 6) Elabore una lista de sustancias que utiliza en su hogar y que forman enlace químico.



Analice lo aprendido

- 1) Explique la importancia de los enlaces químicos.
- 2) Mencione tres elementos químicos presentes en su organismo e investigue la función que realizan en su cuerpo.
- 3) Con ayuda de su docente intercambie con sus compañeros de clase su concepto de valencia.



Practique lo aprendido

Utilice la tabla periódica, identifique los electrones de valencia de los elementos *Potasio (K)*, *Sodio (Na)*, *Berilio (Be)*, *Carbono (C)* y *Aluminio (Al)*.

- 1) Prepare un refresco de limón, agua y azúcar o tome un poco de leche y agréguele café o avena y azúcar, ¿puede decir qué tipo de sustancia va a ingerir?
- 2) En compañía de sus compañeros de clase elabore la estructura de un átomo con materiales del medio como: alambre suave o palillos, plastilina o barro suave para moldear y otros, preséntelo en plenario, haga énfasis en las sub partículas que lo constituyen.

2.4 Electronegatividad

Posiblemente usted se pregunte ¿Cómo puedo saber si dos elementos se enlazan de forma iónica o covalente?

Para responder esta interrogante tendremos que introducir el concepto de electronegatividad.

Electronegatividad: es la atracción que un átomo tiene por los electrones de otro átomo. Las electronegatividades relativas para los átomos de los diferentes elementos se indican en la tabla que se muestra más adelante (Observe que los elementos del Grupo VIIIA no tienen valores de electronegatividad ya que estos son inertes y solo reaccionan en condiciones especiales).

Los valores de electronegatividad son útiles para predecir el tipo de enlace que se puede formar entre los átomos.

Para decidir si un enlace es iónico o covalente, encontramos la diferencia entre las electronegatividades de los elementos que conforman el enlace. Si la diferencia entre las electronegatividades de los dos elementos es $1,8$ o mayor, el enlace entre los dos elementos es principalmente iónico. Si la diferencia es de $0,4$ a $1,7$ el enlace es principalmente covalente polar. Si la diferencia es de $0,0$ a $0,4$ el enlace es covalente no polar.

La polaridad de un enlace es el resultado de la diferencia entre los valores de electronegatividad de los átomos de un enlace. Cuando los átomos son idénticos en un enlace covalente tienen la misma atracción los pares compartidos de electrones y los mismos valores de electronegatividad. Por tanto la diferencia de electronegatividad es cero. Entonces se dice que este enlace es covalente no polar.

En la tabla donde puede observar las electronegatividades de los elementos químicos, se indica que el flúor (presente en pastas dentales) es el elemento más electronegativo, por lo que se le asigna un valor de $4,0$ por el contrario, los metales de los Grupos IA y IIA tienen electronegatividades relativamente bajas.

Los átomos de los no metales tienen una fuerte tendencia a adquirir electrones tal como se muestra en la tabla de electronegatividad, en ella se puede apreciar la tendencia para **la electronegatividad, que generalmente aumenta conforme nos movemos de izquierda a derecha a lo largo de un periodo lo que significa que los átomos de los elementos de la derecha tienen una atracción más fuerte hacia los electrones y disminuye conforme nos movemos de arriba hacia abajo en un grupo.**

Cuando los electrones se comparten entre los átomos de no metales que tienen valores de electronegatividades diferentes, son atraídos con mayor fuerza por el átomo más electronegativo para formar un enlace polar.

La electronegatividad aumenta

La electronegatividad disminuye

I A	II A		III A	IV A	V A	VI A	VII A
Li 1,0	Be 1,5		B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0
Na 0,9	Mg 1,2		Al 1,5	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cl 3,0
K 0,8	Ca 1,0		Ga 1,6	Ge 1,8	As 2,0	Se 2,4	Br 2,8
Rb 0,8	Sr 1,0		In 1,7	Sn 1,8	Sb 1,9	Te 2,1	I 2,5
Cs 0,7	Ba 0,9						

Metales
 No metales

En la tabla podemos apreciar los distintos valores de electronegatividad de los elementos representativos de la tabla periódica.

En la tabla se muestra cómo calcular la diferencia de electronegatividad entre dos átomos, así como predecir si el enlace es iónico o covalente (polar o no polar).

Observe en la tabla la manera de predecir el tipo de enlace a partir de las diferencias de electronegatividad.

Molécula	Forma en que se comparten los electrones	Diferencia de electronegatividad	Tipo de enlace
H ₂ H - H	Se comparten de manera igual	2,1 - 2,1 = 0	Covalente
HI H ^{δ+} - I ^{δ-}	Se comparte de manera desigual	2,5 - 2,1 = 0,4	Polar
NaCl Na ⁺ Cl ⁻	Hay transferencia de electrones	3,0 - 0,9 = 2,1	Iónico
Mg O Mg ²⁺ O ₂ ⁻	Hay transferencia de electrones	3,5 - 1,2 = 2,3	Iónico



Reflexionemos lo aprendido

A) Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F)

- 1) La regla del octeto se cumple en los tres tipos de enlace (iónico, covalente, metálico), indefectiblemente. _____
- 2) Todos los elementos químicos cumplen la regla del octeto. _____
- 3) Un buen número de compuestos no cumplen la regla del octeto. _____
- 4) Los elementos que cumplen la regla del octeto, adoptan una configuración electrónica tipo "gas noble". _____

B) Conteste las siguientes interrogantes.

- ¿Qué son electrones de valencia?
- ¿Cuántos electrones de valencia poseen un átomo de nitrógeno y uno de calcio?
- ¿Cuántos electrones debe ganar un átomo de azufre para cumplir la regla del octeto?

C) Utilice la estructura de Lewis para representar los siguientes átomos o iones.

- Mg , Cl , Rb , Ca , Al , S^{+} y O^{-}

D) Empleando la tabla periódica prediga la carga de los iones de los elementos siguientes:

- Sr , Br , Ge , As , Ba , K

2.5 Tipos de enlaces



Actividad diagnóstica

A través de una lluvia de ideas exprese como están formadas las sustancias y los compuestos químicos.

- Mencione compuestos químicos que utilice en su hogar: pueden ser de su aseo personal, limpieza de su hogar o en la preparación de los alimentos.
- ¿Qué compuestos utiliza para el cuidado de sus animales?
- ¿Qué compuestos utiliza para eliminar plagas en los cultivos?

Todos los compuestos que mencionó anteriormente están formados mediante enlaces químicos, **los enlaces pueden ser iónicos, covalentes y metálicos**.

Los átomos tienen tendencia a ceder electrones, a ganar electrones o a compartir electrones cuando interactúan unos con otros y con esta interacción generan una fuerza que llamamos enlace químico.

Haciendo uso de la información que le proporciona la tabla periódica analice lo siguiente:

- ¿Si el sodio interactúa con el cloro para formar cloruro de sodio, cómo lo hacen?
- ¿En la molécula de O_2 (oxígeno) cómo interactúan los átomos de oxígeno?
- ¿En el metal cobre, cómo interactúan sus átomos?

Consideremos la electronegatividad y la configuración electrónica de los átomos en cada caso. Encontramos que en cada caso la interacción es diferente pero existe una fuerza que mantiene unidos a los átomos, es decir existe un enlace químico y este enlace se forma de diferentes maneras dando lugar a varios tipos de enlaces químicos.

Existen tres tipos principales de enlaces químicos: enlace iónico, enlace covalente y enlace metálico.

Estos enlaces, al condicionar las propiedades de las sustancias que los presentan, permiten clasificarlas en: iónicas, covalentes y metálicas.

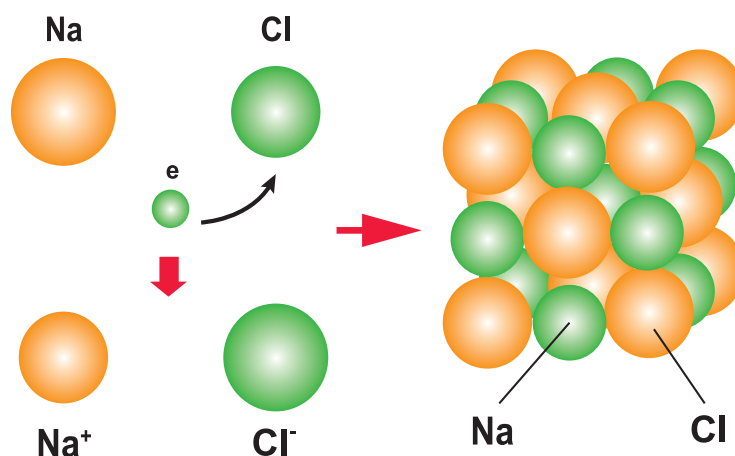
2.5.1 Enlace iónico

Respondamos a la siguiente pregunta:

¿Si el sodio interactúa con el cloro para formar cloruro de sodio, cómo lo hacen?

Ubiquemos en la tabla periódica a estos elementos y analicemos lo siguiente:

¿Cuáles son las características de estos elementos?



El *sodio* (Na) es un elemento que en la tabla periódica tiene un *número atómico* (Z) igual a 11 lo que indica que tiene 11 *protones* y por tanto 11 *electrones*, está ubicado en el tercer periodo y en el grupo *IA*, por lo cual consta de adentro hacia afuera de tres niveles de energía o capas con 2, 8 y 1 *electrón* respectivamente. Por su ubicación en la tabla periódica podemos deducir que tiene baja electronegatividad, por tanto su tendencia no es atraer electrones sino más bien cederlos, lo que lo hace ser un elemento electropositivo (cede electrones), podemos decir con seguridad que el sodio tiene tendencia a ceder el único electrón que posee en su última capa.

El *cloro* (Cl) es un elemento con $Z = 17$ es decir 17 *protones* y por tanto 17 *electrones*, está ubicado en el tercer período y en el grupo *VII A*, consta de tres niveles de energía o capas y en su última capa tiene siete electrones, por su ubicación en la tabla periódica podemos deducir que tiene alta electronegatividad, por tanto, su tendencia es atraer electrones, gana electrones con facilidad, de su distribución electrónica podemos observar que en su última capa tiene 7 *electrones*; por lo que necesita 1 *electrón* para completar el octeto.

Ahora que conocemos las características del sodio y del cloro podemos responder con seguridad la pregunta inicial:

El sodio al estar junto al cloro y por ser electropositivo cede el electrón de su última capa al cloro que es un elemento muy electronegativo y que gana con facilidad el electrón del sodio formando *NaCl* (*cloruro de sodio*)

2.5.2 Formación de iones



Actividad diagnóstica

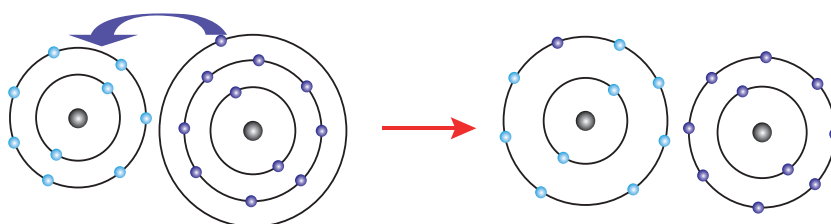
¿Qué son iones? ¿Cómo se forman? ¿Tendrán relación con los seres vivos?

Ion: es un átomo o molécula cuyo número total de electrones no es igual al número total de protones, debido a que experimentó una pérdida o una ganancia de electrones. Este proceso se conoce como ionización y da como resultado un átomo con una carga positiva o negativa.

2.5.3 Iones positivos

En los compuestos iónicos, los metales pierden sus electrones de valencia con el fin de lograr una configuración de gas noble. **Al perder electrones forman iones+, (átomos que tienen menor números de electrones que de protones, por tanto carga positiva) en este caso los iones formados se denominan “cationes”.**

Por ejemplo, cuando un átomo neutro de sodio pierde su electrón externo, los electrones restantes presentan una configuración de gas noble (la del neón) al perder un electrón, el átomo de sodio tiene *10 electrones* en vez de *11*. Puesto que aún hay *11 protones* en su núcleo, el átomo deja de ser neutro. Se transforma en ion de sodio



FLUOR (F)	SODIO (Na)	F ⁻	Na ⁺
9 e (2,7)	11 e (2, 8, 1)	10 e (2, 8)	10 e (2, 8)
9 P	11 P	9 P	11 P
10 N	12 N	10 N	12 N

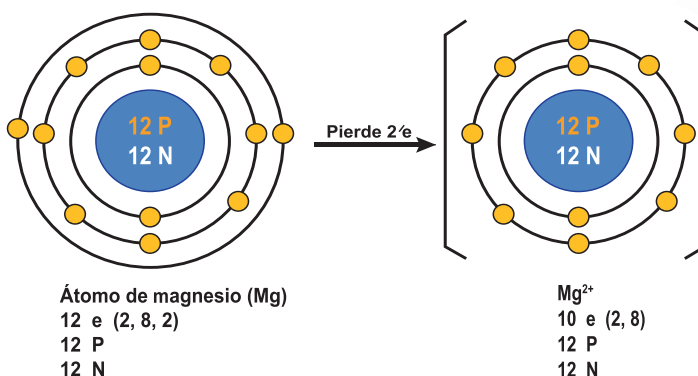
y tiene carga eléctrica llamada carga iónica de $+1$. En el símbolo del ion, se indica la carga eléctrica en el extremo superior derecho, de la forma siguiente: Na^+ .

Ejemplo:

Comparación del átomo de sodio y el ion de sodio

Partículas	Átomo de Na	Ion Na ⁺
Cantidad de electrones	11 e ⁻	10 e ⁻
Cantidad de protones	11 p ⁺	11 p ⁺
Carga iónica	0	1

En general, los metales en los compuestos iónicos han perdido sus electrones de valencia para formar iones con carga positiva. **A los iones positivos se les llaman cationes.** El magnesio, metal del *Grupo II A*, logra una configuración de gas noble al perder sus dos electrones de valencia para formar un ion positivo con una carga iónica de 2^+ .



Es importante señalar que los átomos pierden o ganan electrones pero sus protones permanecen invariables, recuerde que este es el número de identidad o sea el número atómico, por tanto, son invariables.

Iones negativos o aniones

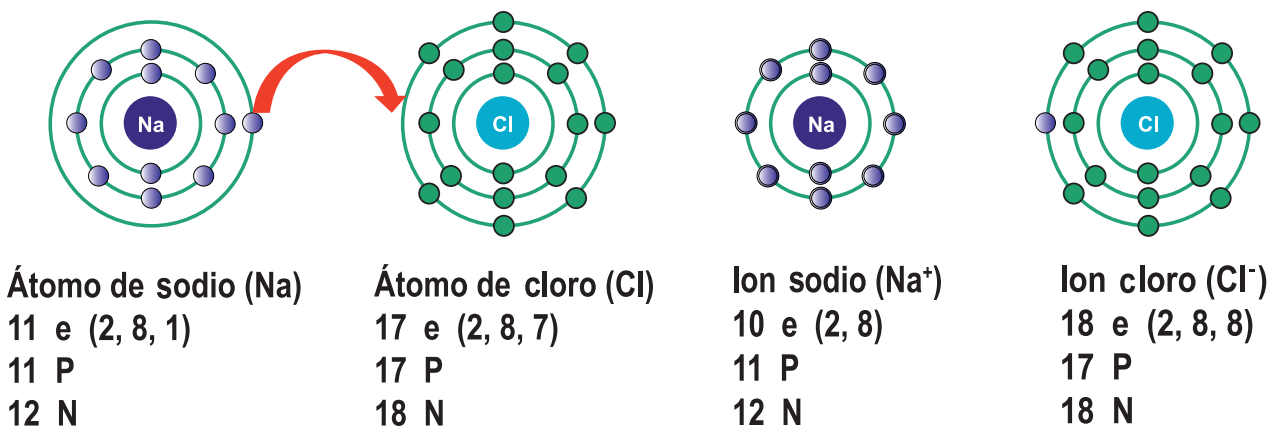
Tiene un solo estado de oxidación:

H ⁻	ion hidru <u>ro</u>
F ⁻	ion fluo <u>ro</u>
I ⁻	ion yod <u>ro</u>
Br ⁻	ion brom <u>ro</u>
S ²⁻	ion sulfu <u>ro</u>

- Únicamente unos pocos iones poliatómicos terminan en -**uro**
- SCN - ion sulfocianuro CN - ion cianuro

2.5.4 Iones negativos

Un no metal forma un ion negativo cuando gana uno o más electrones de valencia, en este caso los iones formados se denominan “aniones” y presentan carga negativa.

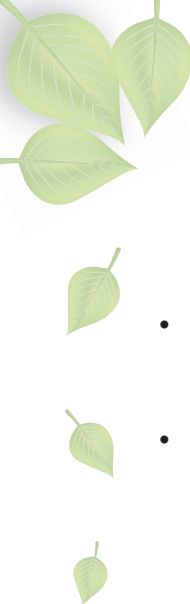


Por ejemplo, cuando un átomo de cloro con siete electrones de valencia gana un electrón más, completa una configuración de gas noble (argón).

Cuando un átomo de cloro gana un electrón de valencia este se transforma en anión cloro y tiene una configuración electrónica estable.

Veamos algunos iones presentes en la materia viva

- **Sodio (Na⁺) y Potasio (K⁺):** están ampliamente distribuidos en los organismos. Están íntimamente relacionados en sus funciones y de su proporción depende el mantenimiento de constantes fisiológicas vitales, tales como la presión osmótica, el equilibrio electrolítico entre otros.



Contribuyen a proporcionar el medio iónico apropiado para diversas reacciones enzimáticas, regulan el potencial de membrana e intervienen en la conducción del impulso nervioso y la contracción muscular.

- **El sodio:** forma parte de las secreciones digestivas e interviene a nivel intestinal en la absorción activa de numerosos nutrientes. Se encuentra en el medio extracelular.
- **El potasio:** es esencial para el automatismo cardíaco, la actividad de enzimas relacionadas con la síntesis proteica y para evitar la desagregación de los ribosomas. La pérdida de potasio causa hipotonía, alteración de la conducción del impulso nervioso y puede llevar a la muerte por paro cardíaco. El potasio del organismo es sobretodo intracelular a diferencia del sodio que es extracelular.
- **Calcio (Ca^{2+}):** el organismo humano adulto contiene entre 850 y 1500 g. El 99% está localizado en el tejido óseo, el 1% restante está en fluidos y tejidos, es el llamado calcio soluble, es esencial para regular las funciones fisiológicas como la irritabilidad neuromuscular, el automatismo cardíaco, la contracción muscular y la coagulación sanguínea.
- **El calcio:** que está en los huesos está en equilibrio dinámico con el plasmático mediante un proceso continuo de formación y resorción ósea.
- **Magnesio (Mg^{2+}):** el magnesio se localiza en el esqueleto y en los tejidos blandos. Es un catión fundamentalmente intracelular, interviene en las reacciones enzimáticas relacionadas con el metabolismo energético y proteico y la transmisión del código genético, también interviene en la transmisión del impulso nervioso, ayuda a mantener la integridad del sistema nervioso central. Su carencia produce irritación nerviosa, convulsiones y en casos extremos la muerte. En los vegetales forma parte de la molécula de clorofila.
- **Hierro (Fe^{2+} ; Fe^{3+}):** el hierro es necesario para el normal funcionamiento de los mecanismos de defensa del organismo a nivel celular, humoral y secretorio, por tanto su deficiencia produce un aumento a la susceptibilidad a las infecciones. La deficiencia de hierro se caracteriza por astenia, anorexia, fatiga y deterioro del rendimiento físico.
- **Yodo (I):** el 80% se localiza en la glándula tiroides, siendo indispensable para la síntesis de las hormonas tiroides, la tetraiodotironina (*tiroxina - T4* y la *triiodotironina (T3)*). Las hormonas tiroides son esenciales para el desarrollo normal y su deficiencia causa retardo del crecimiento, alteraciones permanentes en el sistema nervioso y disminución del coeficiente intelectual.
- **Cloruro (Cl^-):** es un regulador de la presión osmótica y junto con los protones forma parte del jugo gástrico, producido por las células parietales de las glándulas del estómago.
- **Flúor (F):** es importante para la formación del hueso y de los dientes. Su exceso tiene efecto desfavorable pues inhibe algunas enzimas. Inhibe el crecimiento y la actividad tiroidea. En intoxicaciones crónicas es frecuente la aparición de bocio.



Reflexionemos lo aprendido

- 1) Puede decirle a sus compañeros ¿Qué entiende por concepto de ion?
- 2) ¿Qué carga tienen los iones positivos y los negativos?
- 3) Realice un breve comentario sobre la importancia que representan los iones en los organismos vivos.
- 4) ¿Por qué el número de electrones y protones no son iguales en un átomo ionizado?

2.6 Estructura de Lewis y Regla del Octeto

Indicador de Logros

- 1) Utiliza la estructura electrónica de Lewis como una forma simplificada para representar los electrones de los átomos que participan en el enlace químico.
- 2) Identifica en las etiquetas los elementos de algunas sustancias de uso diario y representa su estructura electrónica, según Lewis.



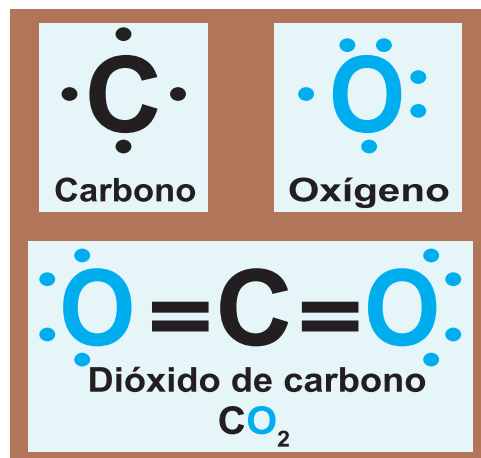
Actividad diagnóstica

- ¿Ha escuchado hablar de Gilbert Lewis y de la regla del octeto?
- ¿Tiene idea a qué se refiere esta regla?
- ¿En qué momento podemos utilizarla?
- ¿Qué relación tendrá con los enlaces químicos?

Los electrones que participan en los enlaces químicos se denominan electrones de valencia: son los que se encuentran en la capa exterior de los átomos.

El químico estadounidense Gilbert Lewis, representa con puntos los electrones de valencia de un átomo, estos se ubican alrededor del símbolo del elemento, es a través de estos electrones que los átomos se combinan para alcanzar una configuración electrónica más estable. La simbología de Lewis es una representación gráfica para comprender dónde están los electrones en un átomo.

La estabilidad máxima se logra cuando un átomo es isoelectrónico, como un gas noble.



Estructura de Lewis

En el cuadro se muestran los electrones de valencia rodeando al símbolo del átomo de carbono y el de oxígeno, por separado, luego se muestra el ejemplo de un compuesto, utilizando el enlace covalente entre los mismos átomos. En ambos casos se utilizó la estructura de Lewis.

En la tabla de abajo observamos el grupo al cual pertenecen algunos elementos, así como los electrones de valencia y su estructura según Lewis.



Gilbert Lewis
Químico estadounidense
(1875 - 1946)

Grupo	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
Valencia	1	2	3	4	5	6	7
Electrones en la capa de valencia	1e ⁻	2e ⁻	3e ⁻	4e ⁻	5e ⁻	6e ⁻	7e ⁻
Estructura de Lewis	• Li	• Mg •	• Al •	• • C • •	•• • P • •	•• : O : ••	• : Br : ••

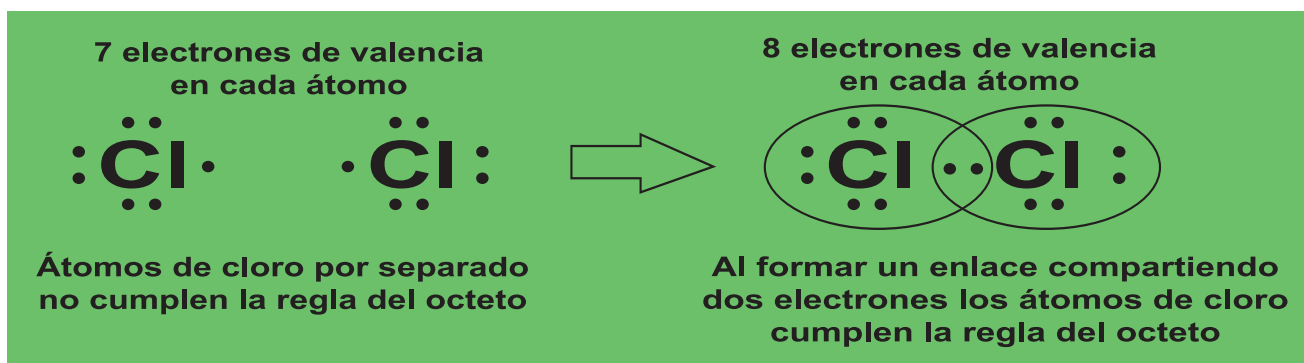
La Regla del Octeto

La regla del octeto establece que los átomos de los elementos se enlazan unos con otros en el intento de completar su capa de valencia (última capa de energía que presenta un átomo).

La denominación “regla del octeto” surgió en razón de la cantidad establecida de electrones para la estabilidad de un elemento, o sea, el átomo queda estable cuando presenta en su capa de valencia *8 electrones*.

Ejemplo:

Regla del octeto entre átomos iguales



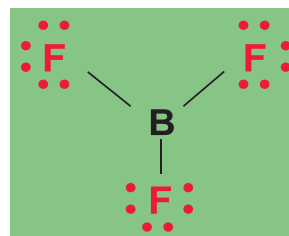
Regla del octeto entre átomos diferentes



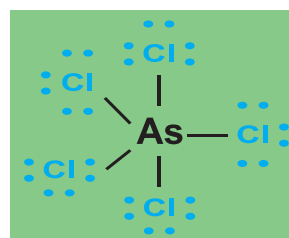
Excepciones de la regla del octeto

No todos los elementos obedecen a la regla del octeto. En algunos compuestos la cantidad de electrones que rodea al átomo central es inferior a ocho.

Por ejemplo, en el compuesto trifluoruro de boro (BF_3), el átomo de boro tiene solo seis electrones en su nivel de energía más externo.



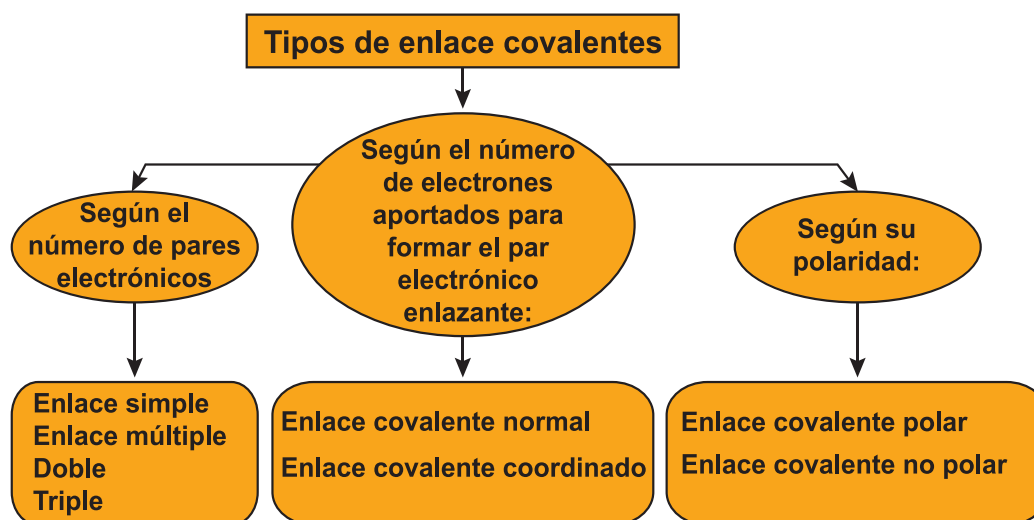
El pentacloruro de arsénico es otra excepción a esta regla (este nombre significa que un arsénico está enlazado con cinco átomos de cloro), en este compuesto, el arsénico tiene diez electrones externos.



2.7 Enlaces covalentes

Cuando los átomos de dos no metales se combinan resultan compuestos covalentes.

Los átomos, que son similares o casi idénticos, se mantienen unidos compartiendo electrones. Puede formarse el enlace covalente de tres formas:



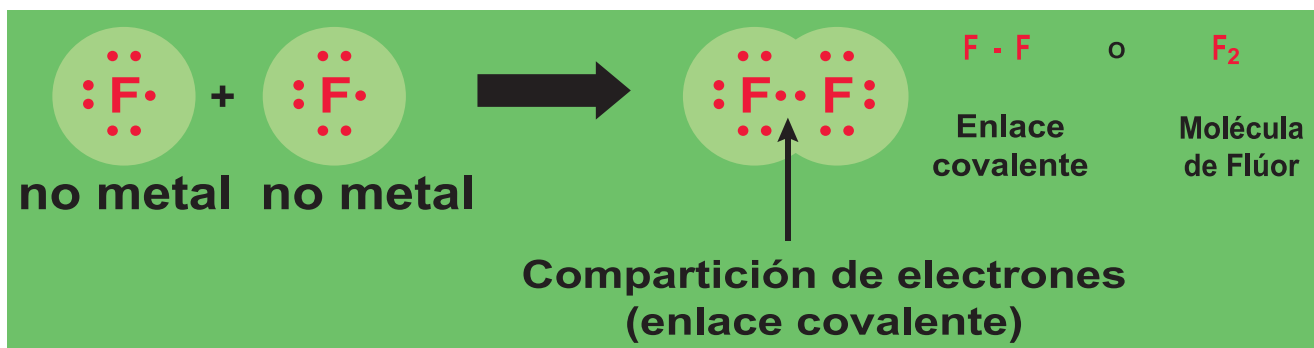
Los no metales que forman un enlace covalente pueden ser idénticos y forman moléculas diatómicas u homonucleares (F_2 , O_2 , Cl_2 y otros), o diferentes y forman moléculas heteronucleares (CCl_4 , HCl , H_2S).

El compuesto covalente más sencillo es la molécula de hidrógeno (H_2). Un átomo de hidrógeno logra una configuración de gas noble cuando su primera capa se completa con dos electrones. Para llevar a cabo esto, dos átomos de hidrógeno comparten su único electrón y forman un enlace covalente.

El enlace covalente simple se da entre un par de electrones compartidos pueden ilustrarse también mediante una línea entre dos átomos. Los átomos enlazados a través de los enlaces covalentes producen una molécula de ese compuesto.



En las moléculas de la mayoría de los compuestos covalentes, cada uno de los átomos adquiere un octeto de electrones. Por ejemplo, una molécula de flúor (F₂) está compuesta de dos átomos de flúor. Cada átomo necesita un electrón de valencia más para adquirir configuración de gas noble. Un átomo de flúor completa su octeto compartiendo un par de electrones en la capa externa.

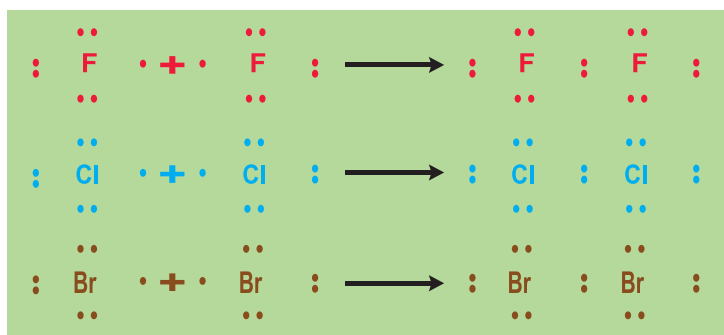


Como se ha visto, en los enlaces covalentes se comparten electrones entre átomos idénticos, como H₂, o entre átomos diferentes como HCl. **Cuando los átomos idénticos son de no metales, se comparten igualmente.** Sin embargo, **los átomos de no metales diferentes, no los comparten igualmente, porque uno de los átomos del enlace covalente tiene un atracción más fuerte hacia el par de electrones que el otro.** La capacidad del átomo para atraer los electrones compartidos se llama electronegatividad y se indica con un número llamado valor electronegativo. **El elemento con mayor valor electronegativo atrae al electrón acercándolo a su núcleo.**

2.8 Los elementos diatómicos

Los elementos diatómicos son elementos que se encuentran de forma natural como moléculas con dos átomos cada una. El Flúor es por tanto un elemento diatómicos.

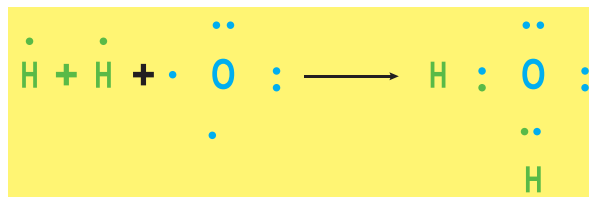
De hecho, todos los elementos del Grupo VIIA son diatómicos. Todos forman enlaces covalentes simples. hidrógeno, oxígeno y nitrógeno también existen en forma diatómicas debido a que comparten electrones entre sí.



Representación de enlace covalente sencillo a través de elementos con moléculas diatómicas

Ahora veamos cómo algunos otros elementos obtienen ocho electrones en sus niveles de energía más externos mediante la formación de compuestos. Usaremos la notación electrón – punto para mostrar el enlace.

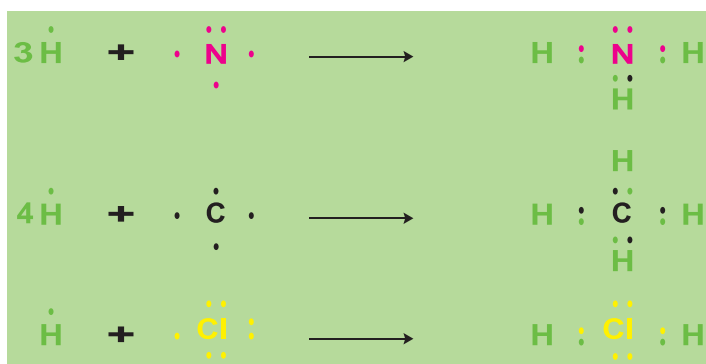
El agua sustancia que usted ocupa para calmar su sed, asearse y otros usos, tiene la fórmula H_2O , la cual se enlaza de la siguiente forma:



Los dos hidrógenos comparten sus únicos electrones con el oxígeno. Así que el oxígeno obtiene ocho electrones en su nivel de energía más externo, cada Hidrógeno tiene ahora sus dos electrones.

En las moléculas de amoniaco (NH_3), metano (CH_4) y cloruro de hidrógeno (ácido clorhídrico, HCl), los enlaces tienen la siguiente forma:

Los tres átomos N, C y Cl al formar el enlace tienen ocho electrones en su nivel de energía más externo. Los átomos de H completan sus capas exteriores con dos electrones. Las moléculas son más estables que los átomos a partir de los cuales se forman.



Según la cantidad de electrones que los átomos comparten, el enlace covalente puede ser:

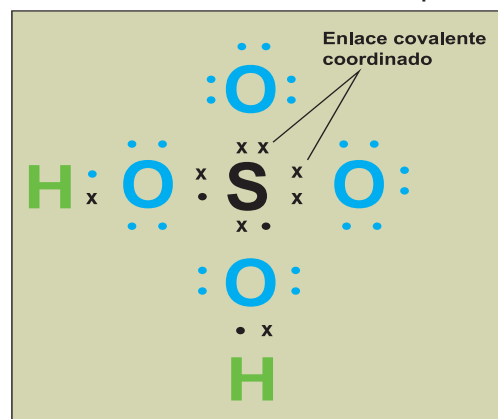
Enlace covalente simple: cada átomo aporta un electrón al enlace, es decir, se comparte un par de electrones entre dos átomos. Un ejemplo es la molécula de hidrógeno (H_2): $H : H$.

Enlace covalente doble: cada átomo aporta dos electrones al enlace, es decir, se comparten dos pares de electrones entre dos átomos. Un ejemplo es la molécula de oxígeno $:\ddot{O}::\ddot{O}: (O_2)$.

Enlace covalente triple: cada átomo aporta tres electrones al enlace, es decir, se comparten tres pares de electrones entre dos átomos, por ejemplo, la molécula de Nitrógeno $:\text{N}:::\text{N}: (N_2)$.

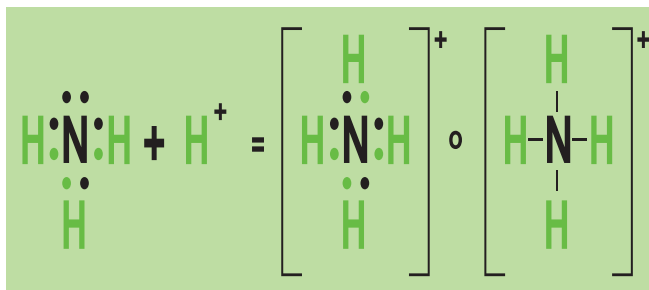
Enlace covalente coordinado o dativo:

Existe un tipo especial de enlace covalente en el cual, en lugar de aportar un electrón cada átomo del enlace, los dos electrones son aportados por el mismo átomo. Este tipo de enlace recibe el nombre de enlace covalente coordinado o enlace covalente dativo. **Ejemplo:** H_2SO_4 (ácido sulfúrico).



También se puede representar el enlace covalente coordinado con los diagramas o estructuras de Lewis, aunque es habitual hallarlo, adicionalmente, encerrado entre corchetes, dado que comúnmente se trata de iones poliatómicos. En otras palabras, los átomos que se unen comparten un par de electrones donde solo un elemento aporta los electrones.

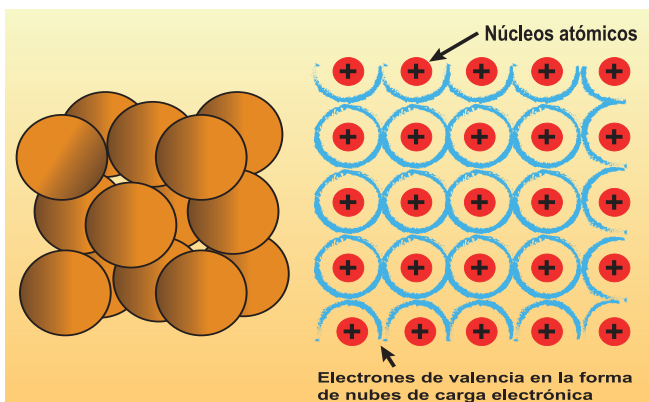
Ejemplo: El **ion amonio**, NH_4^+ resulta de la adición de un H^+ a una molécula de amoníaco, NH_3 . La estructura de Lewis del ion amonio es como se representa en la figura.



Enlace metálico:

Se da como su nombre lo indica entre **(Metal + Metal = Enlace metálico)**.

El enlace metálico **ocurre entre dos átomos de metales**. En este enlace **todos los átomos envueltos pierden electrones de sus capas más externas**, que se trasladan más o menos libremente entre ellos, formando una nube electrónica (también conocida como mar de electrones).



2.9 Qué importantes son los enlaces químicos en:



El hogar

La Química tiene gran importancia en nuestros hogares porque a través de ella se fabrican productos de limpieza, de aseo personal, entre los que podemos mencionar: champú, cremas para el cuerpo y otros.

Permite la conservación de los alimentos, facilita las tareas del hogar con la construcción de aparatos eléctricos.

Algunas sustancias de uso diario en el hogar están formadas por enlaces químicos ejemplo, el azúcar está formado por oxígeno, hidrógeno y carbono. Estos átomos que pierden o ganan electrones para unirse se transforman en iones, que se unen mediante enlaces químicos.

La capacidad de los metales en general para ser moldeados en diferentes formas, permitió la elaboración de diversos recipientes de gran utilidad en la alimentación: ollas, platos, cucharas, cacerolas y otros.

En la antigüedad podemos referirnos a la sustitución de herramientas y armas de piedra por otras de cobre. 3 000 años antes de nuestra era, los sumerios sabían obtener cobre y alearlo con estaño para fabricar bronce. Posteriormente, cuando se dispuso de la tecnología adecuada, el bronce fue sustituido en muchos casos por el hierro. Las flechas y lanzas con puntas de hierro, supusieron una mejora en el rendimiento de la caza.

La medicina



Los avances en esta área han sido muy beneficiosos para la población porque esta ciencia ha permitido la creación de muchos medicamentos, el desarrollo de equipos médicos, la ciencia médica sin los aportes de la Química, no hubiese podido desarrollarse como hoy en día, las cirugías no podrían realizarse exitosamente, no se podrían tratar las enfermedades con certeza.

También los enlaces químicos son importantes en la medicina en la elaboración de medicamentos, cada gramo de una pastilla debe medirse exactamente, de lo contrario puede causar estragos al paciente.

Para el cuidado de tu higiene bucal debes utilizar un dentífrico que contenga flúor, otras sustancias poseen en su estructura enlaces covalentes entre ellas el agua, alcohol isopropílico, metanol, butanol, (son sustancias muy útiles en la medicina).

Nuestro organismo está constituido por muchos elementos químicos, la carencia de estos nos provocan algunas alteraciones a nuestro cuerpo, ejemplo si tenemos falta de hierro se nos puede presentar la anemia, enfermedad que si no se trata a tiempo puede desencadenar en una leucemia. Sí la carencia es el potasio se nos presentan calambres en nuestros músculos.

Algo muy relevante es que los elementos químicos que nuestro cuerpo necesita podemos encontrarlos en alimentos naturales, como la leche que es rica en calcio. Frutas y verduras contienen gran cantidad de elementos químicos que debemos consumir para ayudar a mantener sano nuestro organismo.

En la agricultura

Gracias a los productos químicos como abonos y fertilizantes se aumenta la productividad del suelo, y se logran satisfacer las necesidades de alimentación cada vez más crecientes. Así como su conservación y transporte en cámaras frigoríficas, preservando sus propiedades y alargando su tiempo de vida.



Con el uso de insecticidas, fungicidas y pesticidas, se controlan muchas enfermedades y plagas que afectan al cultivo.



También la invención del arado de hierro (unos 1000 años antes de nuestra era), cambió de forma espectacular la agricultura. Así mismo, las llantas metálicas colocadas en las ruedas de los carros o las simples herraduras de los caballos, dieron lugar a mejoras importantes en los primeros medios de transporte terrestre.

Herramientas de hierro como martillos, clavos, sierras, tractores entre otros, contribuyeron también de forma decisiva a la construcción de viviendas o la construcción de elementos de protección como las armaduras, escudos, cascos, mallas, entre otros.



Reflexionemos lo aprendido

- 1) Complete el siguiente esquema con los tipos de enlaces estudiados y mencione las características de cada uno.



- 2) Explique qué significa el término enlace covalente y enlace iónico.
- 3) Utilizando la tabla periódica como guía escoja el átomo más electronegativo de cada uno de los siguientes conjuntos de elementos.
 - a) *P, S, As, Se.*
 - b) *Be, B, C, Si.*
 - c) *Zn, Ga, Ge, As.*
 - d) *Na, Mg, K, Ca.*
- 4) Identifique cuáles de los siguientes enlaces son polares:
 - a) *P - O.*
 - b) *S - F.*
 - c) *Br - Br.*
 - d) *O - Cl.*



Aplique sus conocimientos

- 1) En los siguientes pares de elementos que se le presentan indique el tipo de enlace que se puede obtener a través de ellos. Justifique su respuesta.
 - a) $C - N$.
 - b) $F - Na$.
 - c) $Mg - O$.
 - d) $Br - K$.
 - e) $Fe - O$.
 - f) $Li - Cl$.

En grupo de tres compañeros, elabora un mural sobre la importancia que tienen los compuestos químicos para tu vida (en tu hogar, en la agricultura, en la medicina e industria).

Indague en su casa y comunidad los productos químicos utilizados en la alimentación, higiene, cosméticos, agricultura y fármacos elabore una lista de los elementos químicos encontrados en los productos señalados y comparta sus resultados en clase.

3. Nomenclatura de Compuestos Inorgánicos

Indicadores de logro

- 1) Investigue sobre los tipos de nomenclatura que se utilizan para nombrar y escribir compuestos químicos inorgánicos.
- 2) Represente elementos químicos mediante símbolos.
- 3) Establezca diferencia entre elemento químico y fórmula química.
- 4) Identifique en algunos elementos que consume. Compuestos y elementos químicos que los constituyen.
- 5) Nombre y escriba los compuestos químicos que se encuentran en su entorno de acuerdo con la nomenclatura establecida por la IUPAC.
- 6) Utilice gráficos sencillos para explicar las características y clasificación de las funciones químicas y establezca sus diferencias.
- 7) Reconozca la importancia de la aplicación de las diferentes funciones químicas estudiadas en el desarrollo de los procesos industriales y la vida cotidiana.



Actividad diagnóstica

¿Cuál de las sustancias mencionadas en el cuadro ha usado en su hogar y en qué forma? Relacione el nombre de cada compuesto con su fórmula correspondiente en el siguiente cuadro.

CO_2	Ácido clorhídrico
HCl	Dióxido de carbono
$\text{Mg}(\text{OH})_2$	Óxido de magnesio
Mg O	Hidróxido de magnesio

Comparta con sus compañeros sus resultados y justifique su elección.

¿Qué es la nomenclatura?

La nomenclatura es un conjunto de reglas o fórmulas que se utilizan para nombrar todos los elementos y los compuestos químicos, sin ella no se podría dar orden ni sentido al estudio de la Química. Con la nomenclatura se desarrolló el uso de un lenguaje propio que pudiera representar de manera abreviada y simple el nombre de cada sustancia química.

A partir de la nomenclatura es que podemos diferenciar y dar nombres a las diferentes sustancias químicas que existen en la naturaleza.

¿Para qué utilizamos la nomenclatura?

La nomenclatura es utilizada para nombrar, denominar y distinguir los diferentes elementos y compuestos químicos que componen la naturaleza. Si escribimos su fórmula podemos saber de qué están compuestos, o bien podemos nombrarlos según las diferentes nomenclaturas (Tradicional, Stock o Sistemática).

Con la Nomenclatura, si nos dieran el nombre del compuesto, se puede identificar fácilmente de qué sustancia se trata y además, se tiene información relacionada con la composición molecular de las sustancias y de su naturaleza elemental.

Los nombres químicos de los compuestos inorgánicos los desarrollaron un grupo de químicos que pertenecían a la Comisión Internacional de Química pura y aplicada (IUPAC) que se reunieron por primera vez en 1921. Ellos desarrollaron las reglas para nombrar a los compuestos inorgánicos y se reúnen periódicamente para revisarlas y actualizarlas. Han existido diferentes métodos de nomenclaturas hasta llegar a los actuales ellos son:

- 1) **Funcional o Tradicional:** este se aplica adicionado las terminaciones ico y oso para el mayor y menor estado de oxidación para un elemento que solo tiene dos estados de oxidación.

En el caso que tienen más de dos estados de oxidación se utilizan siempre los sufijos oso o ico y los prefijos Hipo y Per, este método aunque cada día se usa menos es conveniente conocerlos.

Ejemplos:

- Cloruro cuproso en CuCl o cloruro cúprico en CuCl_2 .
- Ácido cloroso HClO_2 ácido clórico HClO_3 .
- Ácido hipocloroso HClO o ácido perclórico HClO_4 .

2) El Método Stock: se utiliza para dar nombres a los compuestos en que intervienen elementos metálicos o cationes y consiste en mencionar primero el constituyente electronegativo agregándole la terminación uro y el nombre del metal o catión a continuación escribiendo en números romanos entre paréntesis, el número de oxidación con que actúa el metal.

Ejemplos:

- FeCl_2 : Cloruro de hierro (II).
- FeCl_3 : Cloruro de hierro (III).

En caso de que el metal posea solo un número de oxidación, dicho número se omite.

Ejemplos:

- NaCl : Cloruro de sodio.
- CaCl_2 : Cloruro de calcio.

3) El método estequiométrico: se utiliza para dar nombre principalmente a los compuestos formados entre no - metales.

Consiste en escribir, mediante el uso de prefijos griegos correspondientes al número de átomos de cada elemento presente en el compuesto, mencionándose de primero el elemento más electronegativo anteponiéndole el prefijo griego mono, di, tri, según el número de átomos que tenga el elemento, la preposición de y el nombre del no metal menos electronegativo con el prefijo griego según el número de átomos de dicho elemento que forme al compuesto.

Ejemplos:

- B_2O_3 : Trióxido de diboro.
- PCl_5 : Pentacloruro de fósforo.

Es de gran importancia en la nomenclatura el número de oxidación de los elementos, hablemos breve de esto.

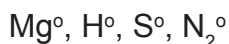
- 4) **Número de oxidación:** se denomina número o estado de oxidación, al número que representa la carga eléctrica de un átomo.

3.1 Reglas para determinar el número de oxidación

El número de oxidación está determinado por las siguientes reglas:

- 1) El número de oxidación de cualquier átomo, elemento o sustancias siempre en estado libre es cero.

Ejemplos:

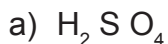


- 2) En todos los compuestos oxigenados el número de oxidación del oxígeno es -2, excepto en los peróxidos que es -1.
- 3) En todos los compuestos hidrogenados el número de oxidación del hidrógeno es +1, excepto en los hidruros de metales activos como el Na y el Ca el número de oxidación es -1.
- 4) Para iones simples, es decir un solo átomo, el número de oxidación es igual a la carga del ion.

Ejemplo: Ba^{+2}

- 5) En todos los haluros (fluoruros, cloruros, bromuros, yoduros) el número de oxidación del halógeno es -1.
- 6) En todos los sulfuros el número de oxidación del azufre es -2.
- 7) La suma algebraica de los números de oxidación para los átomos de los elementos en una fórmula es igual a cero.

Ejemplos 1:



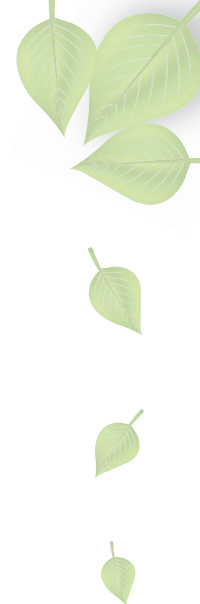
Solución:



$$+ 2 + X - 8 = 0$$

$$+ 2 + 6 - 8 = 0$$

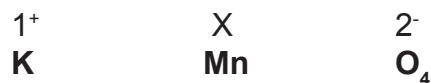
$$+ 8 - 8 = 0$$



Ejemplo 2:



Solución:



$$+ 1 + X - 8 = 0$$

$$+ 1 + 7 - 8 = 0$$

$$+ 8 - 8 = 0$$

8) La suma algebraica de los números de oxidación en los iones poliatómicos es igual a la carga del ion.

Existe correlación definida entre los números de oxidación y los grupos en donde están localizados los elementos en la tabla periódica.

Todos los elementos del grupo IIA tienen un número de oxidación de 2+.

Todos los elementos del grupo IIIA tienen un número de oxidación de 3+, y así sucesivamente hasta el grupo VII = +7

3.2 Elemento químico y su representación

Los elementos químicos se representan mediante símbolos. Por ejemplo: el símbolo químico del Oxígeno es O, el símbolo químico del Hidrógeno es H y el símbolo químico del Carbono es C.

Gran parte de los símbolos que representan a los elementos químicos proceden de diferentes lenguas: griego, alemán, latín, francés, inglés, ruso. La letra que inicia el símbolo químico se especifica con mayúscula, en caso que el símbolo del elemento utilice dos o más letras solo la primera se escribe en mayúscula y las siguientes en minúscula.

El siguiente cuadro muestra la representación de algunos elementos químicos.

Pb	Li	Bi	Uus	H
Plomo	Litio	Bismuto	Ununseptium	Hidrógeno

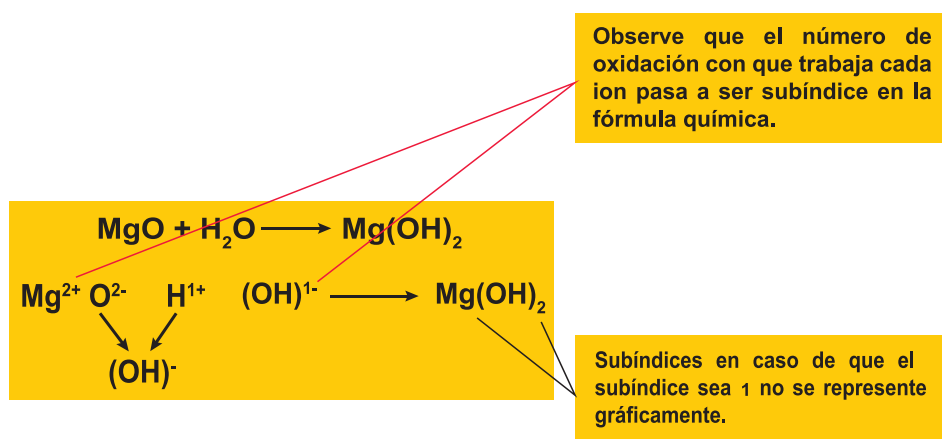
3.3 Fórmula química

Se conoce como fórmula química a la representación gráfica de la estructura y composición de los compuestos químicos.

La fórmula refleja la proporción en que se encuentran estos elementos en el compuesto o el número de átomos que componen una molécula. Algunas fórmulas incluso aportan información sobre cómo se unen los átomos a través de los enlaces químicos y cómo se distribuyen en el espacio.

Para nombrar una fórmula química hay que seguir las reglas de nomenclatura establecidas para la formulación química.

Una fórmula exhibe símbolos y subíndices: la formulación química establece que los símbolos indican los elementos presentes en el compuesto y los subíndices señalan la cantidad de átomos presentes en el compuesto de cada elemento.



Es posible distinguir entre distintos tipos de fórmulas químicas, algunos de los cuales se exponen a continuación:

Fórmula empírica

Se trata de la expresión que muestra la proporción en la que se encuentran los átomos en un compuesto químico determinado, de la manera más simple posible, razón por la cual se la suele llamar fórmula mínima (representada como fm).

Un claro ejemplo de fórmula empírica se puede apreciar en la molécula del agua, la cual se representa como H_2O , ya que por cada dos átomos de Hidrógeno contiene uno de Oxígeno. Con el etano, por otro lado, ambas fórmulas son diferentes: la empírica es CH_3 ; mientras que la molecular es C_2H_6 .

Fórmula molecular

La fórmula molecular se utiliza para indicar qué tipo de átomos se hallan en un compuesto molecular dado, así como el número de cada clase de átomos y solamente es correcto su uso en caso de compuestos covalentes. Retomando el caso del etano, su fórmula molecular

expresa que posee dos átomos de carbono y seis de hidrógeno, mientras que la empírica indica que por cada tres de hidrógeno hay uno de carbono.

Números de oxidación esperados para los elementos de los grupos principales:

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
			4-	3-	2-	1-

Existen también el concepto de Valencia para referirse a la capacidad de combinación de un átomo o un elemento, esta se deduce del número de átomos de Hidrógenos que se combinan con un elemento. El Hidrógeno se toma como patrón asignándole Valencia - Unidad (I).

Ejemplo:

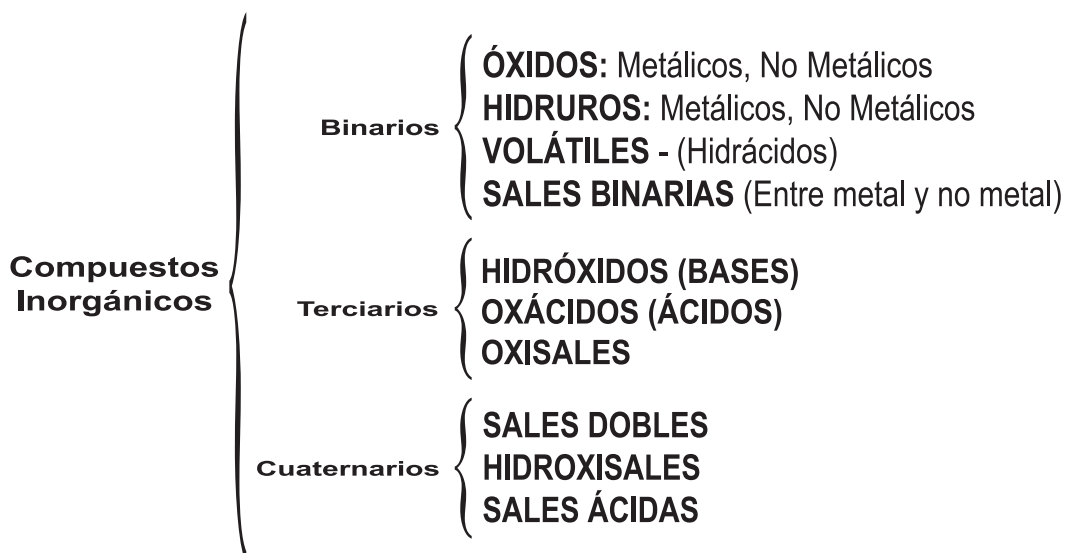
El azufre es divalente porque se combina con dos átomos de hidrógeno forma H_2S .

El carbono es tetravalente porque se combina con cuatro átomos de hidrógenos forma CH_4 . Nosotros solo haremos referencia a los números de oxidación.

3.4 Nomenclatura de compuestos inorgánicos

Los nombres de los compuestos inorgánicos están constituidos de tal forma que cada compuestos pueda dársele un nombre a partir de su fórmula.

- La porción más positiva se escribe primero y se menciona de final, entre estos tenemos metales, ion poliatómico positivo, ion H^+ el no-metal menos electronegativo. La porción más negativa se escribe de último y ocupa el primer lugar del nombre, nos referimos a los no - metales más electronegativos, ion poliatómico negativo. Los compuestos también se pueden dividir en binarios, ternarios y compuestos cuaternarios.



Es importante conocer el concepto de **Función Química** la cual **se define como el conjunto de características comunes a un conjunto de sustancias.**

Ejemplos: Función Óxido Función Sal
 Función Base Función Ácida y otras.

3.4.1 Compuestos binarios

Estos compuestos tienen dos constituyentes, uno de ellos puede ser un metal y el otro un no metal o ambos pueden ser no - metales.

Compuestos Binarios { Óxidos metálicos o básicos. (Oxígeno + Metal)
 { Óxidos NO Metálico o ácidos (Oxígeno + NO Metal)

Óxidos metálicos

Para escribir las fórmulas del compuesto formado, se intercambian los números de oxidación:

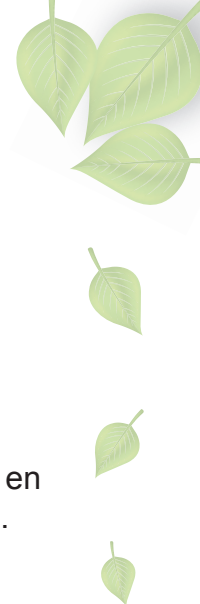
$Al^3 + O^{-2} \rightarrow Al_2O_3$	Óxido de aluminio
$Ca^2 + O^{-2} \rightarrow Ca_2O_2$ Simplifica CaO	Óxido de calcio
$Cu^1 + O^{-2} \rightarrow Cu_2O$	Óxido de cobre (I)
$Cu^2 + O^{-2} \rightarrow Cu_2O_2$ Simplifica CuO	Óxido de cobre (II)

Para dar nombres a los óxidos metálicos se utiliza el sistema STOCK indicándose Óxido de y a continuación el nombre del metal correspondiente, cuando el metal forma más de un óxido debe especificarse el número de oxidación con números romanos entre paréntesis.

$Na^1 + O_2^{-2} \rightarrow Na_2O$	Óxido de sodio
$Mg^2 + O_2^{-2} \rightarrow MgO$	Óxido de magnesio
$Al^3 + O_2^{-2} \rightarrow Al_2O_3$	Óxido de aluminio
$Cu^1 + O_2^{-2} \rightarrow Cu_2O$	Óxido de cobre (I)
$Cu^2 + O_2^{-2} \rightarrow CuO$	Óxido de cobre (II)
$Fe^2 + O_2^{-2} \rightarrow FeO$	Óxido de hierro (II)
$Fe^3 + O_2^{-2} \rightarrow Fe_2O_3$	Óxido de hierro (III)

Según la forma tradicional, a los óxidos del cobre y del hierro los llamaríamos usando los sufijos oso e ico.

$Cu_2O =$ Óxido cuproso
$CuO =$ Óxido cúprico
$FeO =$ Óxido ferroso
$Fe_2O_3 =$ Óxido férrico



Analicemos los compuestos siguientes:

PbO	Óxido de plomo (II)	NiO	Óxido de níquel (II)
PbO ₂	Óxido de plomo (IV)	Ni ₂ O ₃	Óxido de níquel (III)
HgO	Óxido de mercurio (II)	Cr ₂ O ₃	Óxido de cromo (III)

Observe en todos los casos (la valencia), el número de oxidación del metal indicada en números romanos dentro del paréntesis o inmediatamente después del nombre del metal.

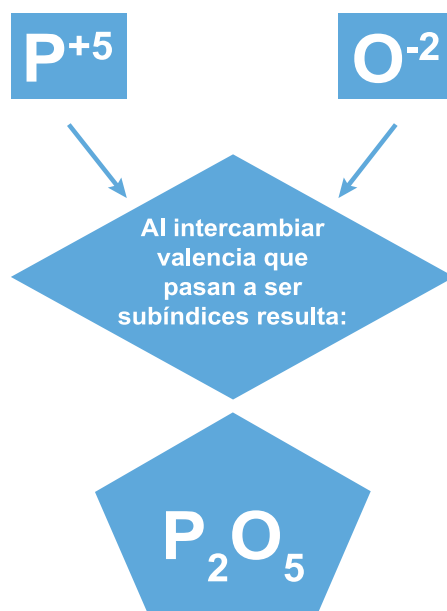
Óxidos no metálicos

Para dar nombre a los óxidos no-metálicos se utiliza el sistema estequiométrico y a los compuestos se les nombra mencionando primero la palabra óxido indicando el número de átomos que integran a la fórmula con los prefijos griegos mono, di, tri, tetra, penta y hepta, más el nombre del no metal anteponiéndole los prefijos griegos mono, di, tri, según el número de átomos que intervengan del no metal.

Observemos los óxidos no metálicos dados a continuación:

P ₂ O ₅	Pentóxido de difósforo	B ₂ O ₃	Trióxido de diboro
N ₂ O ₃	Trióxido de dinitrógeno	CO ₂	Dióxido de carbono
NO ₃	Trióxido de nitrógeno	CO	Monóxido de carbono
SO ₃	Trióxido de azufre	Cl ₂ O ₅	Pentóxido de dicloro

Para su notación se intercambiaron los estados de oxidación con que actúa cada elemento componente escribiéndose como subíndice. **Ejemplo.**



El fósforo (P) con número de oxidación +5 se une al oxígeno con número de oxidación -2, estos números de oxidación pasan a ser subíndices intercambiados resultando el compuesto pentóxido de difósforo: P_2O_5

Sin embargo es muy importante conocer en este caso la forma funcional o tradicional haciéndose necesario el empleo de prefijos y sufijos para diferenciarlos debido que los no-metales presentan multiplicidad en sus números de oxidación.

Ejemplos:

No metal	Número de oxidación	Fórmula	Nombre
Cl	+1	Cl_2O	Óxido hipocloroso
	+3	Cl_2O_3	Óxido cloroso
	+5	Cl_2O_5	Óxido clórico
	+7	Cl_2O_7	Óxido perclórico

Observe que en este ejemplo del cloro se hace uso de los prefijos hipo y per.

Hipo: para el menor número de oxidación.

Per: para el mayor número de oxidación.

Lo mismo que los sufijos oso para los dos menores e ico para los mayores.

Otros ejemplos:

S	=	+2	SO	Óxido hiposulfuroso
		+4	SO ₂	Óxido sulfuroso
		+4	SO ₃	Óxido sulfúrico
N	=	+3	N ₂ O ₃	Óxido nitroso
		+5	NO ₅	Óxido nítrico

Compuestos binarios del hidrógeno

Hidruros metálicos

Los hidruros metálicos resultan de la combinación del hidrógeno con los elementos metálicos.

El hidrógeno es siempre monovalente y en el caso de los hidruros metálicos presenta un estado de oxidación de (-1). En los demás casos aparecen como (+1) para saber el número de oxidación que tiene un elemento cualquiera al combinarse con el H para formar el correspondiente hidruro basta observar la tabla periódica y tener en cuenta las siguientes reglas:

- Los elementos de las tres primeras columnas presentan con el H el número de oxidación que indica el número de la columna donde están ubicados, el hidrógeno forma compuestos binarios con la mayoría de los elementos representativos.

- Para saber el número de oxidación con el H de los elementos de las columnas IV a VIII de la tabla periódica, se resta de 8 el número de la columna que ocupa el elemento:

8 - 4 = 4, sería el caso del carbono, silicio, germano, estaño, plomo y resto.

8 - 5 = 3, como el fósforo, arsénico y otros del mismo grupo.

8 - 6 = 2, el oxígeno, azufre y los demás del mismo grupo.

8 - 7 = 1, el flúor, cloro, bromo y resto del mismo grupo.

Se formulan escribiendo primero el símbolo del elemento metálico y después el del hidrógeno.

Se nombran con la palabra **hidruro** seguida del nombre del metal.

Ejemplo

Na	+	H	→	BaH	Hidruro de sodio
Ca	+	H ₂	→	CaH ₂	Hidruro de calcio
Ra	+	H	→	RaH	Hidruro de radio
Li	+	H	→	LiH	Hidruro de litio
K	+	H	→	KH	Hidruro de potasio
Mg	+	Mg	→	MgH ₂	Hidruro de magnesio
Al	+	H	→	AlH ₃	Hidruro de aluminio

SrH₂ → hidruro de estroncio

Nomenclatura tradicional:

Se nombran como hidruros de... dando la terminación oso e ico al metal si tuviera más de un número de oxidación.

Ejemplos:

HgH hidruro mercurioso (I).

HgH₂ hidruro mercúrico (II).

Nomenclatura Stock

Se nombran como hidruros de... agregando el nombre del metal, indicando entre paréntesis el número de oxidación si hubiera más de uno.

HgH hidruro de mercurio (I).

HgH₂ hidruro de mercurio (II).

Sistemática (sugerida por IUPAC).

Con los elementos del grupo cuatro (IV):

Sobre todo con el carbono forma una serie de compuestos llamados Hidrocarburos, debido a la propiedad del carbono de formar cadenas.

Por lo general solo forman un compuesto con su número de oxidación menor y más común.

Hidruros volátiles (gaseosos)

Los elementos del grupo seis (VI) llamados calcógenos y los del siete (VII) denominados halógenos forma hidruros volátiles (gaseosos).

Se nombran empleando el nombre del no-metal terminado en uro, la preposición de y a continuación la palabra hidrógeno.

H	+	S_2	\rightarrow	H_2S	Sulfuro de hidrógeno
H	+	Se_2	\rightarrow	H_2Se	Selenuro de hidrógeno
H	+	Te_2	\rightarrow	H_2Te	Telururo de hidrógeno

En este caso el Hidrógeno trabaja con un número de oxidación de +1 y los no-metales con su menor número de oxidación.

H	+	F	\rightarrow	HF	Fluoruro de hidrógeno
H	+	Cl	\rightarrow	HCl	Cloruro de hidrógeno
H	+	Br	\rightarrow	HBr	Bromuro de hidrógeno
H	+	I	\rightarrow	HI	Yoduro de hidrógeno

Excepto al H_2O que mantiene su nomenclatura tradicional de AGUA el resto se nombra de acuerdo con las reglas de las nomenclaturas expuestas. Además el agua es el único que es líquido todos los demás son gases. Comúnmente a temperatura ambiente se disuelven en agua formando soluciones con carácter ÁCIDO y por tal motivo a dichos compuestos se les conoce como HIDRÁCIDOS (sin Oxígeno) se les nombra empleando la palabra genérica de ácido seguidos del nombre latín del elemento con la terminación HÍDRICO. (Se les considera hidruros).

H_2S (acuoso)	Ácido sulfhídrico
HCl (AC)	Ácido clorhídrico
H_2Se (AC)	Ácido selenhídrico
HF (AC)	Ácido fluorhídrico

Por su carácter se les da el nombre de ácidos a estas soluciones acuosas.

Sales binarias o haloideas:

Resulta de la combinación de un metal con un no - metal se nombran inicialmente el nombre del no - metal con la terminación uro y a continuación el nombre del metal:

Na	+	F	→	NaF	Fluoruro de sodio
Na	+	Cl ₂	→	NaCl	Cloruro de sodio
Mg	+	Cl ₂	→	MgCl ₂	Cloruro de sodio
Al	+	F	→	AlF ₃	Cloruro de aluminio
Fe	+	Cl ₂	→	FeCl ₂	Cloruro de hierro (II)
Fe	+	Cl ₂	→	FeCl ₃	Cloruro de hierro (III)

Los metales trabajan con los diferentes números de oxidación como el ejemplo del hierro, mientras que los no-metales lo hacen por lo general con su menor número de oxidación.

Compuestos binarios entre no - metales:

Se combinan entre sí para formar una gran cantidad de compuestos con características covalentes y cuyo nombre debe darse de acuerdo con el sistema estequiométrico.

Ejemplos:

2P ³	+	3Cl ₂	→	2PCl ₃	Tricloruro de fósforo
2P ⁵	+	5Cl ₂	→	2PCl ₅	Pentacloruro de fósforo
C ⁴	+	2F ₂	→	CF ₄	Tetrafluoruro de carbono
Cl ₂	+	I ₂	→	2ICl	Monocloruro de yodo
N ³	+	3F ₂	→	2NF ₃	Trifluoruro de nitrógeno
As ³	+	3Br ₂	→	2AsBr ₃	Tribromuro de arsénico
S ⁶	+	3F ₂	→	SF ₆	Hexafluoruro de azufre
S ²	+	2As ³	→	As ₂ S ₃	Trisulfuro de diarsénico
C ²	+	2S	→	CS ₂	Disulfuro de carbono

Los peróxidos:

En el agua ordinaria H₂O, el oxígeno tiene un número de oxidación de -2. En el agua oxigenada H₂O₂ el número de oxidación del oxígeno es (-1) el ion O₂ se llama ion peróxido.

Los peróxidos resultantes de sustituir los dos hidrógenos del agua oxigenada H₂O₂ por elementos metálicos. Se nombran con la palabra peróxido seguida del correspondiente metal.

Ejemplos:

Na ₂ O ₂	Peróxido de sodio
CaO ₂	Peróxido de calcio
BaO ₂	Peróxido de bario

Se sustituyen los dos hidrógenos por un metal. Estos compuestos no se simplifican.

3.4.2 Compuestos ternarios (formados por tres elementos)

Estos compuestos se clasifican en los siguientes grupos:

- Hidróxidos.
- Oxácidos.
- Sales Ternarias.

Hidróxidos o bases: son sustancias que pueden aceptar o reaccionar con ion hidrógeno (H^+).

Están formados por un ion $(OH)^-$ **Hidroxilo** u oxhidrilo y un ion metálico, estos resultan de la combinación de un óxido metálico con el agua o también pueden ser un ion metálico con el agua.

Se escriben de la siguiente forma. El símbolo del metal seguido del radical **Hidroxilo** $(OH)^-$.

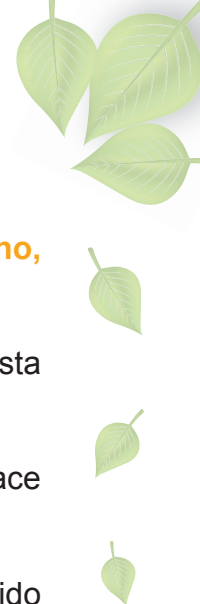
Su nombre debe darse de acuerdo con el sistema STOCK, se dirá HIDRÓXIDO de y a continuación el nombre del metal indicando la valencia con números romanos entre paréntesis.

Óxido Metálico	+	Agua	Hidróxido
Óxido de sodio Na_2O	+	H_2O	$\rightarrow 2NaOH$ Hidróxido de sodio
Óxido de potasio K_2O	+	H_2O	$\rightarrow 2KOH$ Hidróxido de potasio
Óxido de calcio CaO	+	H_2O	$\rightarrow Ca(OH)_2$ Hidróxido de calcio
Óxido de cobre (I) Cu_2O	+	H_2O	$\rightarrow 2Cu(OH)$ Hidróxido de cobre (I)
Óxido de cobre (II) CuO	+	H_2O	$\rightarrow Cu(OH)_2$ Hidróxido de cobre (II)
Óxido de hierro (II) FeO	+	H_2O	$\rightarrow Fe(OH)_2$ Hidróxido de hierro (II)
Óxido de hierro (III) Fe_2O_3	+	H_2O	$\rightarrow 2Fe(OH)_3$ Hidróxido de hierro (III)

El ion OH solo posee -1 de número de oxidación que será lo que intercambiará con los metales. Estos a su vez darán los números de oxidación que posean el ion OH encerrado dentro de un paréntesis.

Los hidróxidos presentan las siguientes características:

- Colorean de rojo la disolución de fenolftaleína.
- Neutralizan los ácidos formando sales.
- Producen una sensación jabonosa al tacto.
- Suficientemente diluidos tienen sabor amargo.



Oxácidos:

Los oxácidos o ácidos **son compuestos ternarios que están constituidos por hidrógeno, un no-metal y oxígeno.**

Resultan de la reacción de moléculas de óxidos no-metálicos con el agua (aunque esta ocurre en lo general pero no siempre).

Los ácidos son sustancias capaces de aceptar uno o más pares de electrones en un enlace covalente coordinado.

Se nombran siguiendo la misma nomenclatura de los óxidos no-metálicos, cambiando óxido por ácido y utilizando los mismos prefijos y sufijos.

Óxido No Metálico	+	Agua		Oxácidos
Óxido carbónico CO_2	+	H_2O	$\rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$	Ácido carbónico
Óxido nitroso N_2O_3	+	H_2O	$\rightarrow 2\text{HNO}_2$	Ácido nitroso
Óxido nítrico N_2O_5	+	H_2O	$\rightarrow 2\text{HNO}_3$	Ácido nítrico

En estos ejemplos se observa que para nombrar el compuesto se debe determinar el número de oxidación del elemento no-metálico.

Ejemplo: en H_2CO_3 sus números de oxidación son +2 y +4 con un número de oxidación +2 forma H_2CO_2 ácido carbonoso y con el estado de oxidación +4 tenemos el H_2CO_3 ácido carbónico.

En caso de que el elemento no-metálico pueda formar oxácidos con dos o más diferentes números de oxidación se empleará para los menores la terminación oso y para los mayores la terminación ico.

Ejemplo:

H_3PO_3	Ácido fosforoso	P^{+3}
H_3PO_4	Ácido fosfórico	P^{+5}
HNO_2	Ácido nitroso	N^{+3}
HNO_3	Ácido nítrico	N^{+5}

En algunos casos como los halógenos el elemento no-metálico puede formar hasta cuatro oxácidos, porque trabaja con cuatro números de oxidación diferentes por ejemplo el cloro.

Ácido hipocloroso	HClO	;	Cl^{+1}	} Los dos menores
Ácido cloroso	HClO_2	;	Cl^{+3}	
Ácido clórico	HClO_3	;	Cl^{+5}	} Los dos mayores
Ácido perclórico	HClO_4	;	Cl^{+7}	

Se reserva el prefijo hipo para la menor de los ácidos clorosos HClO, ácido hipocloroso y el prefijo per para el mayor de los ácidos HClO₄ ácido perclórico.

Según el sistema STOCK, se nombran anteponiendo el no - metal terminado en ico el número de átomos de oxígeno del oxianión y se indica entre paréntesis el número de oxidación del no - metal de la fórmula.

Ejemplo:

HClO	Ácido oxiclórico (I)
HClO ₂	Ácido dioxiclórico (III)
HClO ₃	Ácido trioxiclórico (V)
HClO ₄	Ácido tetroxiclórico (VII)

Sin embargo la nomenclatura más utilizada actualmente con los oxácidos es la tradicional como en el siguiente ejemplo del yodo:

HIO (Número de oxidación del I = +1) = Ácido hipoyodoso

HIO₂ (Número de oxidación del I = +3) = Ácido yodoso

HIO₃ (Número de oxidación del I = +5) = Ácido yódico

HIO₄ (Número de oxidación del I = +7) = Ácido peryódico

Oxiales

Son compuestos ternarios constituidos por un metal, un no-metal y el oxígeno provienen de la combinación de un oxácido con una base, dando por resultado la sustitución total de los hidrógenos del oxácido por iones metálicos o el ion amonio (NH₄⁺) que se comporta como un catión así:

H₃BO₃ + 3NaOH Puede formarse el Na₃ BO₃ + 3H₂O ; Borato de sodio + agua.

H₂CO₃ + 2KOH Puede formarse el K₂CO₃ + 2H₂O ; Carbonato de potasio + agua.

HNO₃ + AgOH Puede formarse el AgNO₃ + H₂O ; Nitrato de plata y agua.

HNO₃ + NaOH Puede formarse el NaNO₃ + H₂O ; Nitrato de sodio y agua.

HNO₃ + NH₄OH Puede formarse el NH₄NO₃ + H₂O ; Nitrato de amonio.

Obsérvese que los hidrógenos de los ácidos son sustituidos en su totalidad por los metales. Para dar nombre a la sal utilizaremos el sistema STOCK observando que la sal consta de dos partes: la positiva que es el catión y la negativa que es siempre un grupo poliatómico llamado radical.

El ion negativo se menciona de primero como un todo y su nombre se toma del ácido de donde proviene cambiando la terminación ico por ato y la terminación oso por ito, se menciona la preposición de, seguida del nombre del catión.

Na_3BO_3	Borato de sodio	K_2CO_3	Carbonato de potasio
AgNO_3	Nitrato de plata	NaNO_3	Nitrato de sodio
NaClO	Hipoclorito de sodio	KClO_4	Perclorato de potasio
Na_2SO_3	Sulfito de sodio	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Sulfato de amonio
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	Nitrato de calcio	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	Sulfato de aluminio

En el caso de que el metal posea más de un número de oxidación esta debe indicarse por números romanos dentro de un paréntesis.

Cu_2SO_4 Sulfato de cobre (I)

CuSO_4 Sulfato de cobre (II)

Si planteamos la formación de estas sales formando la reacción química tenemos los siguientes ejemplos:



En las ecuaciones anteriores se observa claramente cuándo el metal sustituye al hidrógeno del ácido, dando como producto la sal más agua.

Compuesto cuaternarios

Estos son compuestos químicos constituidos por cuatro elementos llamados también sales, se clasifican en la siguiente forma:

- Sales ácidas.
- Sales básicas.
- Sales dobles.

Sales ácidas:

Estas tienen en su composición al menos un ion hidrógeno y provienen de la sustitución parcial de los hidrógenos del ácido por un metal. Se pueden nombrar de varias formas:

a) Intercalando la palabra ácido entre el nombre del anión y el nombre del catión.

NaHCO_3 Carbonato ácido de sodio



b) Anteponiendo el prefijo Bi al nombre de la sal.



NaHCO_3 **Bicarbonato de sodio**

c) Anteponiendo el prefijo hidro al nombre de la sal.



NaHCO_3 **Hidrocarbonato de sodio**

De todas la última es la más usual en la actualidad debe indicarse entre paréntesis el estado de oxidación del metal cuanto este tiene varios estados de oxidación.



Otros ejemplos:

KHSO_4 Hidrógeno sulfato de potasio.

NaH_2PO_4 Dihidrógeno fosfato de sodio.

MgHPO_4 Hidrógeno fosfato de magnesio.

Sales básicas:

Son aquellas sales en cuya composición existe al menos un ion hidroxilo. Se nombran fundamentalmente de dos formas.

a) Intercalando la palabra básico entre el nombre del anión y el nombre del catión.

KOHCO_3 **Carbonato básico de potasio**

b) Anteponiendo al prefijo hidróxido al nombre de la sal.

KOHCO_3 **Hidróxido carbonato de potasio**

Sales Dobles:

Estas constituyen aquellas sales que tienen en su composición dos cationes metálicos diferentes para nombrar las sales dobles, se intercala la palabra doble entre el nombre del anión y los nombres de los cationes.

Ejemplos:

KNaCO_3 **Carbonato doble de potasio y sodio**

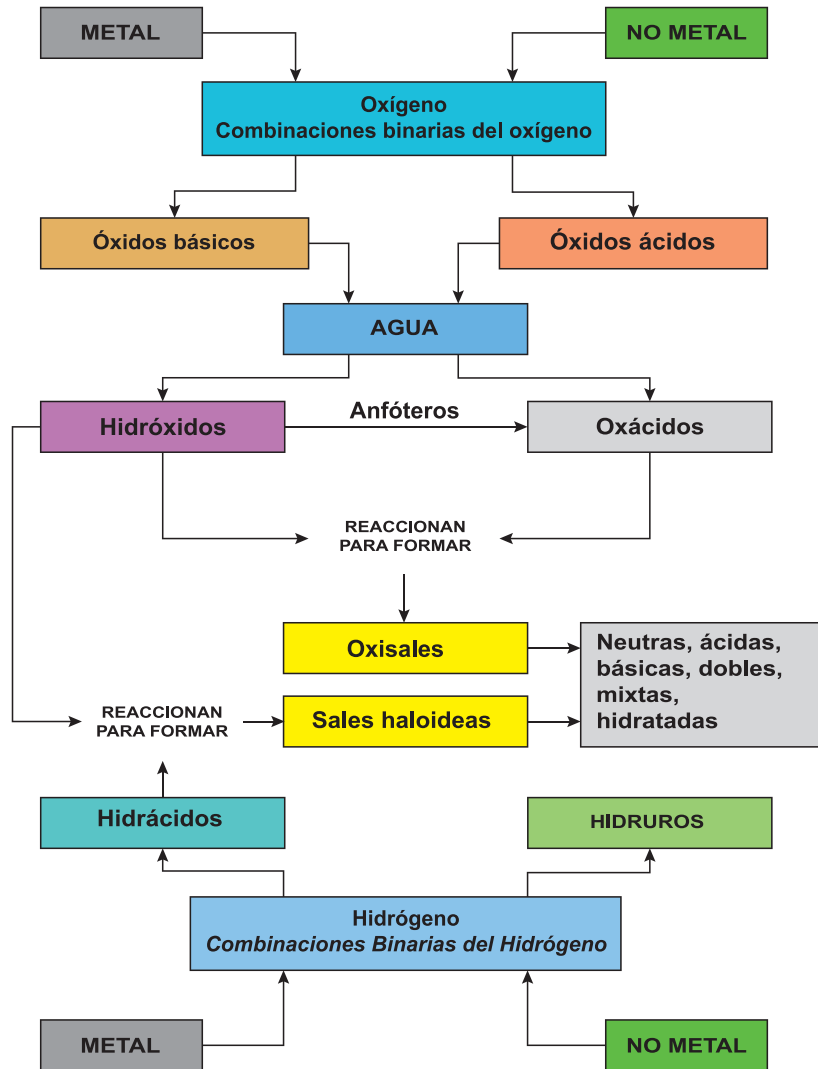
$\text{TlNa}(\text{NO}_3)_2$ **Nitrato doble de talio y sodio**

NH_4MgPO_4 **Fosfato doble de aluminio y magnesio**



Aplique sus conocimientos

- Defina los siguientes términos: elemento químico, fórmula química, número de oxidación y nomenclatura.
- Explique el mapa semántico siguiente:



- Complete el siguiente cuadro con ayuda de su tabla periódica

Nombre del elemento	Número de oxidación	Número de electrones	Símbolo
Rubidio			
Oxígeno			
Hierro			
Aluminio			
Azufre			
Manganeso			

- 4). Escriba el nombre de los siguientes compuestos aplicando nomenclatura moderna y funcional y clasifíquelos de acuerdo con el tipo de compuesto que forman. Observe el ejemplo.

Fórmula química	Nombre del compuesto		Clasificación
	Nomenclatura Moderna (IUPAC)	Nomenclatura Funcional	
CaO	Óxido de calcio	Óxido cálcico	Óxido básico
FeO			
NO			
CO ₂			
CaH ₂			
SrI ₂			

3.5 La nomenclatura química tiene importancia en:



Actividad diagnóstica

Comparta con su grupo de clase la utilidad de la Química en las diferentes sustancias que utiliza.

¿Cómo puede identificar los medicamentos en las situaciones que necesita ingerirlos? ¿Conoce alguna contraindicación en el uso de estos medicamentos? ¿Qué consecuencias negativas ha presentado u observado en el consumo inadecuado de estos compuestos?

Revise las etiquetas de productos que utiliza en su hogar, en los cultivos y cuidado de sus animales, identifique los elementos y compuestos que contienen estos productos.

La enorme cantidad de compuestos que maneja la Química hace imprescindible la existencia de un conjunto de reglas que permitan nombrar de igual manera en todo el mundo científico un mismo compuesto. De no ser así, el intercambio de información sobre Química entre unos y otros países sería de escasa utilidad. Los químicos, a consecuencia de una iniciativa surgida en el siglo pasado, decidieron representar de una forma sencilla y abreviada cada una de las sustancias que manejaban. La escritura en esa especie de clave de cualquier sustancia constituye su fórmula y da lugar a un modo de expresión peculiar de la Química que, con frecuencia, se le denomina lenguaje químico o nomenclatura química. En la actualidad la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada), es la autoridad máxima en lo que a la nomenclatura se refiere, siendo la encargada de acordar cada una de las leyes y reglas a seguir para formular y nombrar las sustancias objeto de estudio de la Química.

Es importante que los jóvenes conozcan este tipo de lenguaje que los acerca al mundo de la ciencia y por ende se convierte en un conocimiento cultural.

La función principal de la nomenclatura química es asegurar que la persona que oiga o lea un nombre químico no albergue ninguna duda sobre el compuesto químico en cuestión, es decir cada nombre se refiere a una sola sustancia lo que indica que a nivel mundial cada nombre corresponde a un solo compuesto, elemento o estructura.

En la industria:

Encontramos una gran cantidad de sustancias benéficas para la población, veamos algunas de ellas:

Óxido de cinc (ZnO)

Este es utilizado en los diferentes tipos de industria como son:

- Plásticos, adhesivos, reactivos químicos, esmaltes, cerámicas, vidrio, alfarería, farmacéutica, pinturas, tintas de impresión, cerillera, lubricantes, fertilizantes, productos alimenticios de aves y ganado



Oxido ferroso (FeO)

Usado como pigmento.

- En productos cosméticos.
- Algunas tintas de tatuajes.

Dióxido de azufre (SO₂)

- Utilizado en la industria alimentaria como conservante y antioxidante.
- Es intermediario de la fabricación de ácido sulfúrico.
- Tiene propiedades desinfectantes.

Óxido de calcio (CaO)

- En la Industria; En la fundición del cobre, zinc y plomo, en la producción de magnesio, de jabón, en la industria azucarera, en la fabricación de gelatinas, en la construcción y estabilización de suelos, en fabricación de prefabricados de cal: hormigón y ladrillos.
- En la agricultura; como fertilizante, para mejorar los suelos, en tratamientos fitosanitarios y en la alimentación animal.

Los óxidos de plomo (PbO)

Se emplea en diferentes procesos como:

- Elaboración de baterías Industriales.
- Fabricación de pigmentos (naranjas, amarillos y rojos).
- Recubrimientos anticorrosivos.

Óxido de magnesio (MgO)

Aplicado en: fertilizantes, tratamientos de aguas residuales e industria farmacéutica.

Óxido de aluminio (Al₂O₃)

Es utilizada como materia prima básica para la producción de aluminio.

Protege a los elementos de aluminio de su oxidación.

Usado como aislante eléctrico en las bujías de automóviles de gasolina. En el área sanitaria de las prótesis dentales, se utiliza como base de la estructura de coronas y puentes, proporcionando gran dureza y resistencia, con bajo peso y estéticamente da buenos resultados, gracias a su color blanco. En la elaboración de materiales cerámicos.

Dióxido de carbono (CO₂)

Se utiliza como agente extintor, eliminando el oxígeno para el fuego. En la industria alimentaria y elaboración de gaseosas. En la agricultura se puede utilizar como abono. En medicina: puede usarse como gas de insuflación para la cirugía mínimamente invasiva (laparoscopia, endoscopia y artroscopia) con el fin de ampliar y estabilizar cavidades del cuerpo para una mejor visibilidad del campo quirúrgico. Además, en su fase líquida, puede utilizarse para proporcionar temperaturas de hasta $-76\text{ }^{\circ}\text{C}$, para la crioterapia o analgesia local mediante aplicación externa en la superficie de la piel, tras aplicaciones del dióxido de carbono medicinal incluyen la estimulación respiratoria transitoria y el estímulo de la respiración profunda y la tos para prevenir o tratar la atelectasia. El dióxido de carbono viene siendo utilizado como agente insuflador en Cirugía laparoscópica desde 1924. Las ventajas del dióxido de carbono para los procedimientos de cirugía laparoscópica se basan en su naturaleza no combustible que permite utilizar electrocauterios dentro de cavidad abdominal o pélvica, su rápida absorción y el menor dolor postoperatorio en comparación con el aire.



El dióxido de carbono se utiliza en radiología desde el año 1914 para evaluar imágenes renales y tumores retroperitoneales. Desde 1970 en la Universidad de Florida, viene utilizándose en aplicación intraarterial como agente de contraste para evaluar las extremidades inferiores en pacientes alérgicos al yodato. El uso adecuado del dióxido de carbono no es nefrotóxico

y no tiene alergias potenciales.

Óxido de Nitrógeno (I) (N_2O)

Es utilizado en automóviles convencionales. Proyecta una inducción rápida de la anestesia.
Óxido de Cobre (II) (CuO).

Se utiliza como pigmento en cerámicas para hacer esmaltes azul, rojo y verde.

Como suplemento dietético en animales con falta de cobre. Usado para producir pilas secas.



Reflexionemos lo aprendido

- 1) Visite el puesto de venta de fertilizantes en su comunidad y solicite amablemente información sobre los elementos químicos presentes en los diferentes productos que usted utiliza para abonar sus cultivos.
- 2) ¿Ha observado que con el paso del tiempo las cercas metálicas de sus áreas de cultivo se deterioran? ¿A qué atribuye esta situación? ¿Cómo solucionaría este problema?



Aplique sus conocimientos

Con cuidado elimine la cáscara de un plátano, una papa y un trozo de yuca. Expóngalos por 5 minutos al aire y observe qué sucede. Explique qué cambios ocurrieron y a qué se deben.




**LA ENERGÍA ES LA FUENTE
QUE NOS MUEVE**


V UNIDAD

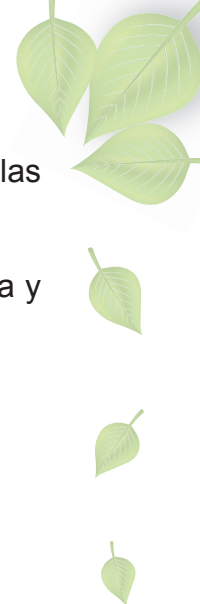


Desempeño de Aprendizaje

- 
- 1) Establece semejanzas y diferencias entre los distintos tipos de movimientos rectilíneos con que se mueven los cuerpos a su alrededor y explica las causas de su movimiento.
 - 2) Explica las magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica, la importancia de conocer la potencia eléctrica de los diversos aparatos que utiliza en su hogar para el consumo y ahorro de energía; propone y práctica medidas de ahorro y de seguridad al utilizarla.

Indicador de Logro

- 
- 1) Caracteriza a la aceleración como los cambios de velocidad que experimenta un cuerpo con respecto al tiempo y demuestra destrezas para calcularla.
 - 2) Deduce y comprueba las características de cuerpos que se desplazan a su alrededor con Movimientos Rectilíneos Uniformemente Variados, variados. Cita ejemplos de ellos y establece semejanzas y diferencias entre cada uno de los movimientos analizados.
 - 3) Reconoce los efectos que puede provocar la aplicación de una fuerza sobre un cuerpo y utiliza aparatos sencillos para su medición y gráficos para representarla.
 - 4) Reconoce a la masa como la medida de la inercia de los cuerpos y establece diferencia entre inercia e inercialidad.
 - 5) Establece semejanzas y diferencias entre el estado de ingravidez e impesantez que poseen algunos cuerpos y cita ejemplos de la vida diaria de cuerpos que se encuentran en esos estados de movimiento.
 - 6) Identifica en situaciones de su entorno las aplicaciones de las Leyes de Newton.
 - 7) Utiliza las Leyes de Newton para resolver situaciones de la vida diaria.
 - 8) Reconoce las magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica y la importancia de conocer la potencia de los aparatos eléctricos para el consumo y ahorro de la energía eléctrica en su hogar.
 - 9) Utiliza correctamente un amperímetro y un voltímetro para medir la intensidad y la tensión al cual se encuentran sometidos los consumidores que existen en un circuito.
 - 10) Propone medidas sobre los cuidados que debe de tener al encontrarse en la calle un cable eléctrico de la red pública en el suelo.
 - 11) Comprueba experimentalmente que la resistencia en un alambre conductor depende de su longitud, de su área y del material de que se encuentra fabricado.
 - 12) Explica en qué consiste un corto circuito y enumera medidas preventivas para evitarlos en su hogar.

- 
- 13) Formula y resuelve problemas sencillos de la vida diaria en donde se apliquen las magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica.
 - 14) Propone y aplica medidas para el ahorro de la energía eléctrica en su hogar, escuela y comunidad.
 - 15) Enumera a aplicaciones de los transformadores de corriente eléctrica.

Contenidos

- **Los Movimientos Rectilíneos Variados. Características**
 - Aceleración (ecuación, unidad de medición).
- **El Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (M.R.U.V.). Características**
 - Movimientos acelerados. Características.
 - Movimientos retardados. Características.
 - La aceleración de la gravedad.
 - La caída libre de los cuerpos (M.C.L.).
- **Dinámica.**
 - La fuerza.
 - Los efectos de una fuerza.
 - La fuerza como vector.
 - Medición de fuerza y representación gráfica.
 - Inercia.
 - √ Inercialidad.
 - √ Masa inercial.
 - Impesantez e Ingravidez.
 - Leyes de Newton.
- **La Energía Eléctrica.**
 - Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica.
 - Intensidad de la corriente eléctrica. El amperímetro.
 - La tensión eléctrica. El Voltímetro.
 - La resistencia eléctrica. El Ohm – metro.
 - La resistencia de un conductor depende del material, la longitud y su área.
 - El cuerpo humano conduce la corriente eléctrica.
 - Fusibles y cortocircuitos.
- **La potencia eléctrica.**
 - La potencia e intensidad de la corriente eléctrica.
 - El consumo de la energía en nuestro hogar. Medidas para su ahorro.
 - Los transformadores de corriente eléctrica. Aplicaciones.

1. Introducción

Si observas a tu alrededor, notarás que la energía hace que las cosas sucedan. Si es de día, el Sol nos entrega energía en forma de luz y de calor. Si es de noche, las bujías usan energía eléctrica para iluminar. Si ves pasar un auto, piensa que se mueve gracias a la gasolina, un tipo de energía almacenada. Nuestros cuerpos comen alimentos, que tienen energía almacenada. Usamos esa energía para trabajar, estudiar, jugar... para vivir.

Desde una perspectiva científica, podemos entender la vida como una compleja serie de transacciones energéticas, en las cuales la energía es transformada de una forma a otra o transferida de un objeto hacia otro.

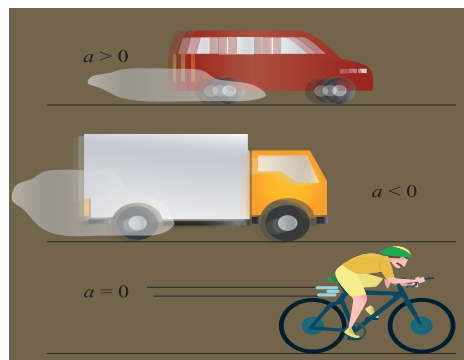
Con las máquinas y las fuentes energéticas sucede lo mismo. El motor de un auto, por ejemplo, transforma la gasolina (que contiene energía química almacenada hace mucho tiempo por seres vivos) en calor. Luego transforma ese calor en movimiento es decir en energía cinética.

1.1 Los movimientos rectilíneos

En niveles anteriores se analizó el movimiento mecánico de los cuerpos hasta llegar a precisar contenidos del MRU. Se dedujeron ecuaciones que permitieron determinar la distancia y la velocidad desde el punto de vista escalar.

En esta unidad iniciaremos nuestro estudio con generalidades del Movimiento Rectilíneo Variado (MRV). Dentro de este movimiento, se abordará el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV) y los conceptos implícitos dentro de este movimiento como aceleración, Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA), Movimiento Rectilíneo Uniforme Retardado; también denominado Movimiento Rectilíneo Uniformemente Desacelerado (MRUR), siempre desde el punto de vista escalar. Es en el Décimo Grado donde se redefinirán estos mismos contenidos de una forma más compleja y desde el punto de vista vectorial.

En esta unidad también nos iniciaremos en el estudio de la causa del movimiento de los cuerpos. Iniciaremos repasando conceptos centrales estudiados en los niveles anteriores que serán utilizados en lo sucesivo.



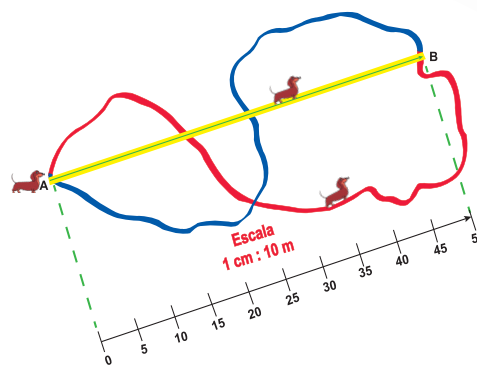
Revisemos los conceptos estudiados en niveles anteriores

Recuerda la diferencia que existe entre distancia, desplazamiento y trayectoria.

Analice la ilustración:

Basado en la ilustración establezca la diferencia entre trayectoria y desplazamiento. Este es un concepto que estaremos utilizando con mucha frecuencia en lo sucesivo.

Note en el dibujo, que el perro para ir del punto “A” al punto “B”, puede ir por tres caminos distintos llamados trayectoria, pero al segmento de recta que une la posición inicial recorrida por el perro (A) y la posición final (B), es el **desplazamiento** recorrido por el móvil, que en este caso es el perro



En nuestro ejemplo, el segmento de recta orientado que une la posición inicial (A) con la posición final (B) en Física se le conoce como desplazamiento el cual tiene una longitud de *50 metros*. Esto significa que el desplazamiento del perro es igual a *50 m*. La unidad de medida utilizada en este caso es el metro y la magnitud involucrada es la distancia. En el caso de que la trayectoria de un cuerpo sea rectilínea, el valor de la medida de la distancia y el valor de la medida del desplazamiento son iguales.

Como habrás notado, en Física cada concepto tiene su nombre y encierra un significado. Es importante tenerlos claros para la comprensión de la unidad.

En el dibujo se aprecia que la **trayectoria** descrita (sucesión o conjunto de puntos por donde se movió el perro) y el **desplazamiento** recorrido por un móvil, son conceptos diferentes.

En cuanto al concepto de **rapidez** podemos decir, que es la magnitud de la velocidad. Pero si esta magnitud de la rapidez se le involucra la dirección y el sentido se le llama velocidad.

En Física, al cociente (*distancia/tiempo*) se le conoce como la magnitud de la **VELOCIDAD**; y esta es una magnitud física la cual es una de las características que posee todo cuerpo en movimiento a través del cual podemos diferenciar, cuánto mayor o menor es la rapidez de un movimiento con respecto a otro.

La velocidad es una magnitud física que además de tener valor numérico (*rapidez o magnitud*) tiene dirección y sentido, por eso los agentes de tránsito, para determinar en un choque vehicular cuál de los conductores tuvo culpa en ello, les es preciso determinar además de la rapidez con que viajaban los vehículos, su dirección y sentido.

Recuerda que:

Trayectoria: es el camino recorrido por un móvil, que va ocupando distintas posiciones sucesivas en el transcurso de su movimiento durante un tiempo determinado con respecto a un punto de referencia.

Desplazamiento: de un móvil, es el segmento de recta orientado que une la posición inicial y final con respecto a un punto de referencia.

Distancia: es simplemente el valor de la magnitud de la longitud, que indica, que tan alejado está un punto de otro, considerando toda la trayectoria recorrida. **Ejemplo** *90 km* es la distancia entre León y Managua. En este caso la trayectoria no coincide con el desplazamiento porque la trayectoria sigue la forma de la carretera.

Cuando el movimiento se realiza en línea recta, la trayectoria coincide con el desplazamiento.

Recordemos el concepto de movimiento rectilíneo uniforme:

Observemos y analicemos:

Un motorizado parte del reposo y se desplaza sobre una carretera rectilínea, varios estudiantes ubicados a un lado con reloj en mano toman el tiempo que tarda el motorizado en recorrer 10, 20 y 30 m los datos obtenidos los anotaron en la tabla presentada.

$d(m)$	0	10	20	30
$t(s)$	0	1	2	3

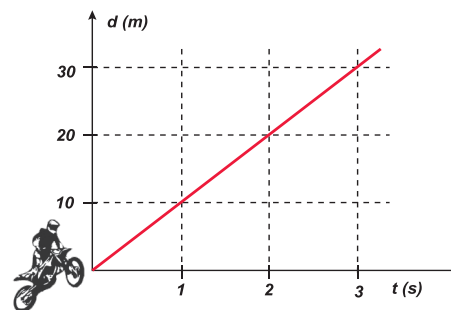
Determine el tipo de movimiento que realiza el motorizado y elabore el gráfico de distancia en función del tiempo [$d = f(t)$].

a) Elaborando el gráfico de $d = f(t)$ representativo del problema.

Escala:

Para el eje horizontal: 2 cm : 1 s

Para el eje vertical: 2 cm : 10 m



Al analizar el gráfico nos percatamos que el motorizado en 1 segundo, se desplaza 10 metros; al transcurrir 2 segundos, se habrá desplazado 20 metros; al transcurrir 3 segundos, se habrá desplazado 30 metros y así sucesivamente; en este caso observamos que la velocidad permanece constante, ya que por cada incremento en el tiempo de 1 segundo, tendrá un incremento de 10 metros en su desplazamiento.

Calculamos la velocidad con que se desplaza el motorizado en varios intervalos de tiempo.

a) Al transcurrir 1 s.

Datos	Ecuación	Solución
$t = 1 s$ $d = 10 m$ $v = ?$	$v = \frac{d}{t}$	$v = \frac{10 m}{1 s} = 10 \frac{m}{s}$
Respuesta razonada: al transcurrir 1 s el motorizado se desplaza con una velocidad de $10 \frac{m}{s}$.		

b) Al transcurrir 2 s.

Datos	Ecuación	Solución
$t = 2\text{ s}$ $d = 20\text{ m}$ $v = ?$	$v = \frac{d}{t}$	$v = \frac{20\text{ m}}{2\text{ s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Respuesta razonada: al transcurrir 2 s el motorizado se desplaza con una velocidad de $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.		

c) Al transcurrir 3 s.

Datos	Ecuación	Solución
$t = 3\text{ s}$ $d = 30\text{ m}$ $v = ?$	$v = \frac{d}{t}$	$v = \frac{30\text{ m}}{3\text{ s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Respuesta razonada: al transcurrir 3 s el motorizado se desplaza con una velocidad de $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.		

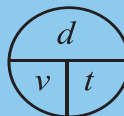
De los resultados obtenidos podemos plantear que la **velocidad** con que se desplaza el motorizado es **constante** siendo su valor de $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Además, como la trayectoria que describe durante su recorrido es **rectilínea**, se afirma entonces, que el movimiento que realiza el motorizado es un **movimiento rectilíneo uniforme (MUR)**.

Cuando la velocidad de un cuerpo o de un móvil durante su recorrido permanece constante; es decir, ni aumenta ni disminuye, se dice que su movimiento es uniforme. Además si durante su recorrido describe una trayectoria rectilínea, se afirma entonces que el cuerpo se desplaza con MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (M.R.U.). En este movimiento no hay aceleración.

La ecuación matemática que nos describe el Movimiento Rectilíneo Uniforme es:

$$v = \frac{d}{t}$$

Donde v es la velocidad del móvil, d es la distancia recorrida y t es el tiempo que emplea el móvil en recorrer dicha distancia. Otras ecuaciones que nos describen el movimiento y que se derivan de ella son:

$$v = \frac{d}{t} \left\{ \begin{array}{l} d = v t \\ t = \frac{d}{v} \end{array} \right.$$


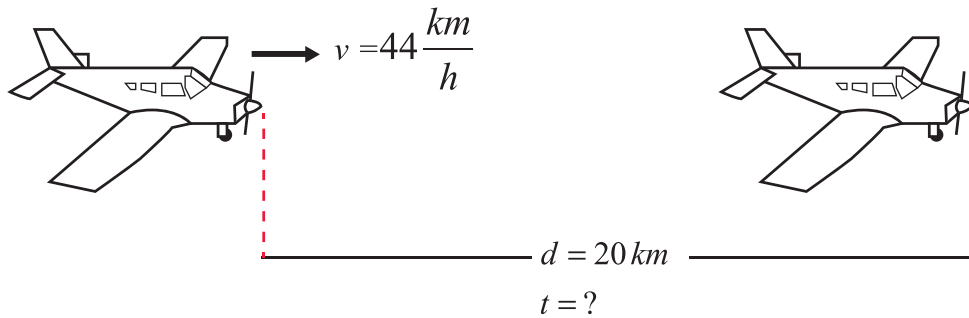
El Movimiento Uniforme que ya consideramos en niveles anteriores es ideal. En la vida diaria es raro que el movimiento sea uniforme, salvo en pequeñas fracciones de tiempo por ejemplo cuando un vehículo circula por la carretera sin acelerar ni frenar. El movimiento de los vehículos es generalmente variado.



Aplique sus conocimientos

Un avión lleva una velocidad de $44 \frac{km}{h}$ ¿Cuánto tiempo utilizará en recorrer una distancia de $20 km$?

Esquema del problema



Datos	Ecuación	Solución
$v = 44 \frac{km}{h}$ $d = 20 km$ $t = ?$	$t = \frac{d}{v}$	$t = \frac{20 km}{44 \frac{km}{h}} = 0,45 h$
Respuesta razonada: el tiempo que tarda el avión en recorrer la distancia de $20 km$ es de $0,45 h$.		

Compruebo mis conocimientos



En equipo respetando las ideas de las y los demás resuelvo los siguientes ejercicios.

- 1) Un automóvil viaja entre la ciudad de Managua y León a razón de $70 \frac{km}{h}$. Si la distancia entre ambas ciudades es de $90 km$, determine el tiempo que tardará en realizar el viaje.
- 2) Dos jóvenes, Carlos y Carolina, caminan con una velocidad de $2,1 \frac{m}{s}$ y $1,5 \frac{m}{s}$, respectivamente. Determine la distancia que los separa luego de $20 s$, si partiendo desde el mismo punto: se mueven en el mismo sentido o si se mueven en sentido contrario.
- 3) ¿Con qué rapidez se desplaza un móvil que recorre $774 metros$ en $59 segundos$?

2. Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV)



Actividad diagnóstica



En equipo analiza la siguiente ilustración:

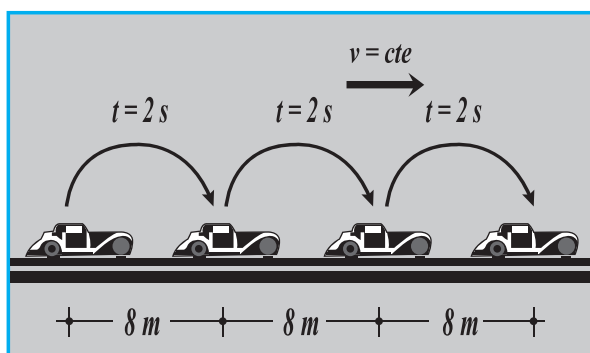


Figura A

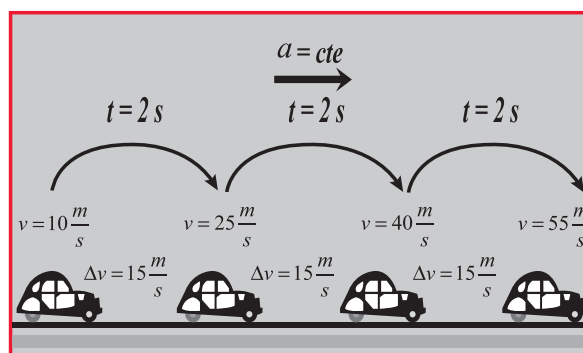


Figura B

¿Qué semejanzas y diferencias existen en el movimiento del carro entre ambos gráficos o dibujo (A y B)?

Al observar ambas figuras nos percatamos:

- La trayectoria que describen ambos carritos es rectilínea.
- La velocidad con que se desplaza el carro de la figura de la izquierda (*figura A*) es constante y la magnitud de su valor es de $4 \frac{m}{s}$. En cambio, la velocidad con que se desplaza el carrito de la derecha (*figura B*) no es constante, esta varía de un punto a otro.

En lo cotidiano, el movimiento de un automóvil generalmente es un movimiento variado. No es constante, sino que cambia. El movimiento evoluciona desde que se pone en marcha el vehículo. La variación de la velocidad con respecto al tiempo dependerá de si su rapidez aumenta al presionar el acelerador o si que disminuye al presionar el freno o bien si el vehículo se detiene.

Con respecto al movimiento del carrito de la *figura B*, podemos decir que además de la variación de la velocidad con respecto al tiempo [$\Delta v / (t)$], este movimiento ocurre en línea recta, por eso se le denomina Movimiento Rectilíneo Variado (M.R.V.).

2.1 Características del MRU y MRV

Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU)	Movimiento Rectilíneo Variado (MRV)
La velocidad del móvil durante su recorrido permanece constante. $v = cte$	La velocidad del móvil durante su recorrido no permanece constante. $v \neq cte$
La trayectoria descrita por el móvil es rectilínea.	La trayectoria descrita por el móvil es rectilínea.
No se dan variaciones de la velocidad por lo que en este movimiento no existe aceleración.	Se dan variaciones de velocidad con respecto al tiempo, los móviles poseen aceleración en donde la magnitud de su valor puede o no ser constante.

Recuerda que:

El **Movimiento Rectilíneo Variado (MRV)**: es aquel movimiento en el cual el móvil se desplaza en una trayectoria rectilínea, de forma tal, que su velocidad varía (aumenta o disminuye) uniformemente o no con respecto al tiempo, es decir que los móviles poseen aceleración en donde; la magnitud de su valor puede o no ser constante.



Aplique sus conocimientos

Elabore dos párrafos relacionando los conceptos: trayectoria desplazamiento, distancia recorrida, rapidez y velocidad.

- Escriba las ecuaciones que me describen al movimiento rectilíneo uniforme.
- Cite ejemplos de cuerpos que se desplazan a su alrededor con movimiento rectilíneo variado.
- Basados en las características enunciadas en la tabla anterior, establece comparaciones de semejanzas y diferencias entre el Movimiento Rectilíneo Uniforme y el Movimiento Rectilíneo Variado.

	Movimiento Rectilíneo Uniformemente (MRU)	Movimiento Rectilíneo Variado (MRV)
Semejanzas		
Diferencias		

2.2 Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV)

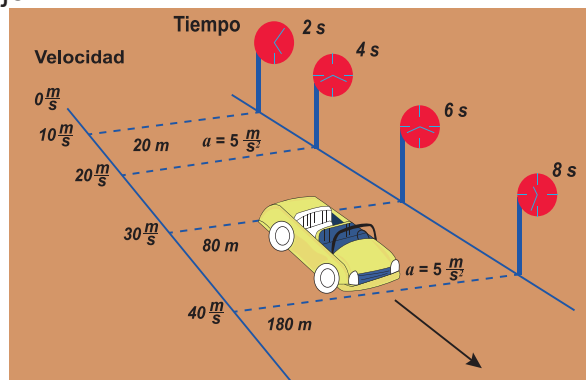
Observemos y analicemos:



En equipo respetando las ideas de las y los demás comentemos el movimiento del carrito propuesto en la figura alrededor de:

- ¿Cómo es la trayectoria descrita por el carro durante su recorrido?
- ¿Cómo son las distancias recorridas por el carro con respecto al tiempo?
- ¿Cómo se manifiesta la magnitud de la velocidad y de la aceleración del auto durante su recorrido?
- ¿Qué nuevos datos se ha incluido en este dibujo?

Al analizar los datos del gráfico se aprecia, que el automóvil se desplaza describiendo una trayectoria rectilínea y que los valores de la magnitud velocidad no son constantes, pues esta adquiere diferentes valores con respecto al tiempo durante su recorrido, por lo que en primera instancia se puede afirmar, que el automóvil se desplaza describiendo un Movimiento Rectilíneo Variado (M.R.V.).



Analice ahora en la siguiente tabla, la forma en que varía su velocidad con respecto al tiempo. Los datos son tomados del dibujo.

$v \left(\frac{m}{s} \right)$	0	10	20	30	40
$t (s)$	0	2	4	6	8

Variaciones de Velocidad $\Delta v = v_f - v_o$ $\left(\frac{m}{s} \right)$	Variaciones de Tiempo $\Delta t = t_f - t_o$ (s)
$v = 10 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s} = 10 \frac{m}{s}$	$t = 2s - 0s = 2s$
$v = 20 \frac{m}{s} - 10 \frac{m}{s} = 10 \frac{m}{s}$	$t = 4s - 2s = 2s$
$v = 30 \frac{m}{s} - 20 \frac{m}{s} = 10 \frac{m}{s}$	$t = 6s - 4s = 2s$
$v = 40 \frac{m}{s} - 30 \frac{m}{s} = 10 \frac{m}{s}$	$t = 8s - 6s = 2s$

Los resultados obtenidos nos revelan que el auto varía la velocidad de forma uniforme en $\left(10 \frac{m}{s}\right)$, en intervalos de tiempo iguales (cada dos segundos).

En todos los casos esta diferencia es igual $\left(10 \frac{m}{s}\right)$, indicándonos que la velocidad del móvil

durante su recorrido aumenta en cantidades iguales en intervalos de tiempos iguales. Como estas variaciones de la velocidad con respecto al tiempo permanecen constantes, ello nos indica, que la aceleración que posee el móvil con respecto al tiempo también es constante.

El Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado es un movimiento especial que pertenece a los Movimientos Rectilíneos Variados. Pertenecen al Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado: el Movimiento Rectilíneo Uniforme Acelerado (MRUA) y el Movimientos Rectilíneo Uniformemente Desacelerado o Retardado (MRUR). Estos movimientos se pueden dar en el plano horizontal o bien en el plano vertical.

Concluyendo diremos:

El Movimiento Rectilíneo Uniforme Variado: es aquel movimiento en el cual el cuerpo se desplaza de forma tal, que su velocidad varía (aumenta o disminuye) uniformemente respecto al tiempo, es decir, que posee una aceleración constante.

2.3 La aceleración (a)

Hemos estudiado en el tema anterior que la aceleración es una característica que define al MRV.

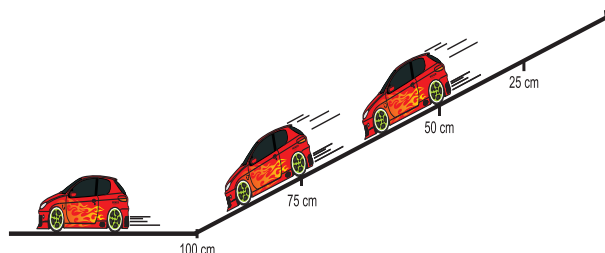
Pero ¿Qué es la aceleración?

Teniendo en cuenta las relaciones basadas en el respeto, la democracia y la tolerancia, construyamos el concepto de aceleración.

Con ayuda de su maestra o maestro, realice con su equipo de trabajo la actividad experimental propuesta.

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

- Con un carrito de juguete, un cronómetro, un plano inclinado, una regla y un marcador, realice el montaje de la experiencia aquí descrita.
- Marque en la superficie del plano y espacios de 25, 50, 75 y 100 cm respectivamente.
- Deje rodar el carrito siempre desde la misma altura.



- Mida con el cronómetro el tiempo que tarda el carrito en recorrer cada una de las distancias señaladas. Realice como mínimo tres mediciones, anote en el cuadro su promedio.

d (cm)	t (s)	t^2 (s) ²	$a = \frac{2d}{t^2}$ $\left(\frac{m}{s^2}\right)$	v_o $\left(\frac{m}{s}\right)$	$v_f = at^2$ $\left(\frac{m}{s}\right)$
0					
25					
50					
75					
100					

- Determina a partir de los datos recogidos las variaciones de velocidad y de tiempo que experimenta el carrito. Determina a partir de los datos recogidos las variaciones de velocidad y de tiempo que experimenta el carrito.

Variaciones de Velocidad $\Delta v = v_f - v_o$ $\left(\frac{m}{s}\right)$	Variaciones de Tiempo $\Delta t = (t_f - t_o)$ (s)	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_o}{t_f - t_o}$ $\left(\frac{m}{s^2}\right)$

Comente en su equipo alrededor de:

¿Cómo es la trayectoria que describe el carrito desde el momento en que abandona el plano inclinado? ¿Cómo es la velocidad del carrito durante su movimiento sobre la superficie de la mesa?

Durante el desplazamiento del carrito sobre la superficie de la mesa, ¿Dónde la velocidad del carrito es mayor o menor? ¿Cómo son las variaciones de velocidad que experimenta el carrito? ¿Qué tipo de movimiento describe el carrito cuando este se desplaza sobre la superficie del plano? Fundamente su respuesta (explica el porqué de su respuesta).

En esta experiencia, al calcular las variaciones de velocidad y de tiempo que experimenta el carrito nos damos cuenta, que estas permanecen constantes; además como el carrito se desplaza sobre una trayectoria rectilínea, ello nos asegura que el movimiento del carrito es un Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado.

La magnitud física que caracteriza la variación de la velocidad (Δv) con respecto a la variación de tiempo (Δt) se denomina aceleración (a), su expresión matemática es:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \text{o bien} \quad a = \frac{v_f - v_o}{t_f - t_o}$$

Una aceleración positiva, nos indica que la velocidad del móvil está creciendo, motivo por el cual se afirma **que el movimiento es acelerado, es decir; un Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA)**. En cambio, **una aceleración negativa, nos indica** que la velocidad del móvil disminuye, por lo que se asevera **que el movimiento es desacelerado o retardado, es decir; un Movimiento Rectilíneo Uniformemente Retardado (MRUR)**. Ambos movimientos pertenecen al Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado. Los signos que intervienen en las ecuaciones del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado, se determinan por las condiciones que presenta el problema que se está analizando.

Recuerda que:

La aceleración: es la variación de la velocidad que experimenta un móvil con respecto al tiempo.

El Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV) puede ser:

- **Acelerado:** en este caso su aceleración es positiva y al movimiento se le denomina Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA).
- **Desacelerado o retardado:** su aceleración es negativa y se le denomina Movimiento Rectilíneo Uniforme Retardado (MRUR).

2.4 Cálculo de la aceleración

Un carro que parte del reposo se desplaza sobre un trecho rectilíneo de la carretera. Si a los 2 segundos de haber arrancado su velocidad es de $10 \frac{m}{s}$, determinar el valor de la aceleración.

Datos	Ecuación	Solución
$t_1 = 0 s$ $t_2 = 2 s$ $\Delta t = t_2 - t_1 = 2 s$ $v_o = 0 \frac{m}{s}$ $v_f = 10 \frac{m}{s}$ $a = ?$	$a = \frac{v_f - v_o}{t_T}$	$a = \frac{10 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s}}{2 s} = 5 \frac{m}{s^2}$
<p>Respuesta razonada: la aceleración con la cual se desplaza el carro sobre el tramo rectilíneo de la carretera es positiva y su valor es de $5 \frac{m}{s^2}$.</p>		

Efectos fisiológicos de la aceleración: experimentalmente se ha encontrado que una persona normal resiste bien por períodos prolongados aceleraciones de hasta $40 \frac{m}{s^2}$, cuando están dirigidas a lo largo del eje del cuerpo, o sea, de pie a cabeza. Cuando las aceleraciones son mayores hasta $180 \frac{m}{s^2}$, se ha comprobado que son soportadas sin inconvenientes, siempre y cuando duren tiempos muy cortos. Si las aceleraciones son mayores, se producen fracturas en la columna vertebral.



Podemos resistir aceleraciones hasta $120 \frac{m}{s^2}$, en una dirección perpendicular al eje del cuerpo; es decir, en una dirección antero - posterior, por períodos de varios minutos, sin que aparezcan problemas circulatorios y sin que se pierda el conocimiento.

La única aceleración que no se siente es la aceleración de gravedad. Cuando se está cayendo en caída libre, como por ejemplo los paracaidistas, no se tiene la sensación de estar acelerados a pesar de que la rapidez aumenta continuamente.



Aplique sus conocimientos

En equipo responda las siguientes interrogantes y comparta en el plenario lo consensuado en su equipo. Recuerde respetar los pensamientos y los sentimientos de las y los demás.

¿Todos los movimientos que existen a nuestro alrededor son movimientos rectilíneos variados?
¿Qué características debe poseer un móvil para que se desplace con movimiento rectilíneo variado. En el movimiento rectilíneo variado, ¿cómo es la aceleración? ¿Qué características debe poseer un móvil para que se desplace con movimiento rectilíneo uniformemente variado? Dependiendo de la aceleración ¿Cómo se clasifican los MRUV? ¿Cómo se define la aceleración y que ecuación la define?



Resuelva en equipo los siguientes ejercicios. No olvides actuar con orden disciplina y responsabilidad.

- 1) El chofer de un camión de bomberos para atender prontamente su llamado de auxilio aumenta la velocidad de su camión de 0 a $21 \frac{m}{s}$, en $3,5$ segundos.
 - Determine la aceleración del camión de bombero.
- 2) El conductor de un automóvil para no accidentar a otro vehículo decide reducir la velocidad de su automóvil de $21 \frac{m}{s}$ a $7 \frac{m}{s}$ en $3,5$ segundos. Determine la aceleración del automóvil.

2.5 Velocidad media

Analice lo siguiente:

Un bus sale de viaje desde Managua hacia León. Se conoce que en la terminal su velocidad equivale a cero, después aumenta y disminuye antes de la siguiente parada. ¿Qué interpretamos cuando decimos que el bus viaja a una velocidad de $45 \frac{km}{h}$?

Cuando se habla de la velocidad en un MRV, pensamos en una velocidad promedio en un tramo del recorrido o en un intervalo de tiempo dado. Para calcular la velocidad media se divide todo el tramo recorrido entre el tiempo que se tarda en realizar dicho movimiento, o sea, se procede igual que para calcular la velocidad en el movimiento rectilíneo uniforme.

Continuemos con el ejemplo: la distancia entre Managua y León es de $90 km$. Supongamos que un bus con un movimiento rectilíneo uniforme variado, recorre esta distancia en dos horas. En éste caso la velocidad del movimiento sería:

$$v = \frac{90 km}{2 h} = 45 \frac{km}{h}$$

Esta es la velocidad promedio del movimiento no uniforme del bus. La ecuación que caracteriza a la velocidad media es:

$$velocidad\ media = \frac{distancia\ recorrida}{Tiempo}; v_m = \frac{d}{t}$$

2.6 Ecuaciones del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV)

En el tema de la aceleración aprendimos que esta puede calcularse a partir de la expresión:

$$a = \frac{v_f - v_o}{t} \quad (1)$$

Si de partimos de la expresión $N^\circ 1$ podemos obtener otra expresión matemática que nos permita determinar la velocidad final de un móvil. En donde si pasamos a multiplicar el tiempo (t) al extremo izquierdo, la ecuación nos queda:

$$at = v_f - v_o$$

Si pasamos a sumar la v_o al extremo izquierdo obtenemos:

$$v_o + at = v_f$$

Ordenando la ecuación nos resulta:

$$v_f = v_o + at \quad (2)$$

Esta ecuación nos permite calcular la velocidad final de un móvil, siempre y cuando se conozca la velocidad inicial, la aceleración y el tiempo que dura dicho movimiento.

Otras ecuaciones que utilizaremos para analizar el Movimiento Rectilíneo Variado son:

$$d = v_o t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (3) \quad v_f^2 = v_o^2 + 2 a d \quad (4)$$

2.7 Descripción y gráfico del Movimiento Rectilíneo Uniformemente variado (MRUV)

Analice

Una motorista, cumpliendo las normas de tránsito, atraviesa una población a una velocidad constante de $36 \frac{km}{h} \left(10 \frac{m}{s} \right)$. Cuando sale a la carretera, aumenta la velocidad hasta alcanzar $108 \frac{km}{h} \left(30 \frac{m}{s} \right)$. En este aumento de velocidad, invierte un tiempo de $40 s$. La motorista sigue con velocidad constante de $30 \frac{m}{s}$ durante $50 s$. En ese momento divisa una señal de ALTO motivo por el cual detiene su vehículo en $10 segundos$.

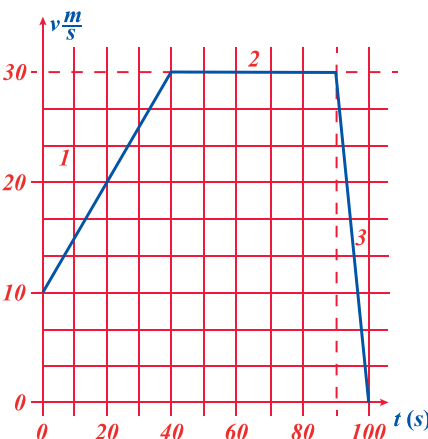


Desde el momento en que la motorista sale a la carretera, encontramos varios tipos de movimiento.

- 1) Al salir del pueblo, acelera de $10 \frac{m}{s}$ a $30 \frac{m}{s}$ en $40 s$. El movimiento es uniformemente acelerado, su aceleración es positiva ($a > 0$).
- 2) En la carretera lleva una velocidad constante de $30 \frac{m}{s}$. El movimiento es uniforme, durante $50 s$ ($a = 0$).
- 3) A los $90 s$ de su recorrido, divisa la señal de ALTO deteniendo la moto en $10 s$. Su movimiento es uniformemente retardado o desacelerado, siendo su aceleración negativa ($a < 0$).

El paseo en moto puede representarse mediante una gráfica de *velocidad - tiempo* en tres tramos diferentes, teniendo presente la siguiente escala (tal a como se muestra en el gráfico): para el eje horizontal; $1 cm : 10 s$, para el eje vertical $1 cm = 5 \frac{m}{s}$.

Escala:
Para el eje horizontal: $1 cm : 10 s$
Para el eje vertical: $1 cm = 5 \frac{m}{s}$



Tramo Uno: la moto durante los primeros 40 s de su recorrido acelera al salir del pueblo. Es decir, **su aceleración es positiva** ($a > 0$), por lo que en este caso es un Movimiento Uniformemente Variado, que en especial **es un Movimiento Uniformemente Acelerado (MUA)**, dado que en el problema no indica su trayectoria además la $v_o > v_f$.

Tramo Dos: después de los 40 s de su recorrido, la moto durante los siguientes 50 s **mantiene constante su velocidad** antes de divisar la señal de ALTO. En este caso **la moto se desplaza con Movimiento Uniforme (MU)** dado que su aceleración es nula.

Tramo Tres: la conductora después de los 90 s de su recorrido, **frena la moto** durante los últimos 10 s restantes, siendo **su aceleración negativa** ($a < 0$), además la $v_o > v_f$. Por lo que su movimiento es uniformemente variado que en especial es un **Movimiento Uniformemente Retardado (MUR)**.

Pero ¿De cuánto es la magnitud de la aceleración en cada uno de los tramos del recorrido?

a) Determinando la magnitud de la aceleración en el primer tramo de su recorrido.

Datos	Ecuación	Solución
$v_o = 10 \frac{m}{s}$ $v_f = 30 \frac{m}{s}$ $t = 40\text{ s}$ $a = ?$	$a = \frac{v_f - v_o}{t}$	$a = \frac{30 \frac{m}{s} - 10 \frac{m}{s}}{40\text{ s}} = 0,5 \frac{m}{s^2}$
Respuesta razonada: la aceleración con la cual se desplaza la moto es positiva y su valor es de $0,5 \frac{m}{s^2}$, es decir que cada 1 s varía (aumenta) su velocidad en $0,5\text{ m/s}$.		

b) **Segundo tramo:** como en este caso la moto se desplaza con velocidad constante, no hay aceleración es decir: $a = 0 \frac{m}{s^2}$.

c) **Tercer tramo:** determinando la magnitud de la aceleración.

Datos	Ecuación	Solución
$v_o = 30 \frac{m}{s}$ $v_f = 0 \frac{m}{s}$ $t_i = t_f - t_o = 100\text{ s} - 90\text{ s} = 10\text{ s}$ $a = ?$	$a = \frac{v_f - v_o}{t}$	$a = \frac{0 \frac{m}{s} - 30 \frac{m}{s}}{10\text{ s}} = -3 \frac{m}{s^2}$
Respuesta razonada: la aceleración con la cual se desplaza la moto en su último tramo es negativa y su valor es de $-3 \frac{m}{s^2}$, es decir que cada 1 s varía (disminuye) su velocidad en 3 m/s^2 .		

Características del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV)
Las variaciones de la velocidad con respecto al tiempo permanecen constante.
La aceleración es constante ($a = cte$).
La trayectoria es rectilínea.
Es uniformemente variado porque la aceleración es constante; es decir, que la velocidad aumenta o disminuye, en cantidades iguales en intervalos de tiempos iguales.
El movimiento es acelerado (MRUA) si la velocidad final es mayor que la velocidad inicial ($v_f > v_o$). La magnitud de su aceleración es positiva ($+a$).
El movimiento es desacelerado o retardado (MRUR); si la velocidad final es menor que la velocidad inicial $v_f < v_o$. La magnitud de su aceleración es negativa ($-a$).
Las ecuaciones que describen este movimiento son: $a = \frac{v_f - v_o}{t}$ (1); $v_f = v_o + at$ (2); $d = v_o t + \frac{1}{2} at^2$ (3); $v_f^2 = v_o^2 + 2ad$ (4)

Problemas del Movimiento Rectilíneo Uniforme Variado (MRUV).

En los problemas resueltos podrás apreciar que los Movimientos Rectilíneo Uniformemente Variados, dependiendo del valor de la velocidad final (v_f) y del valor de la velocidad inicial (v_o) se suelen clasificar en:

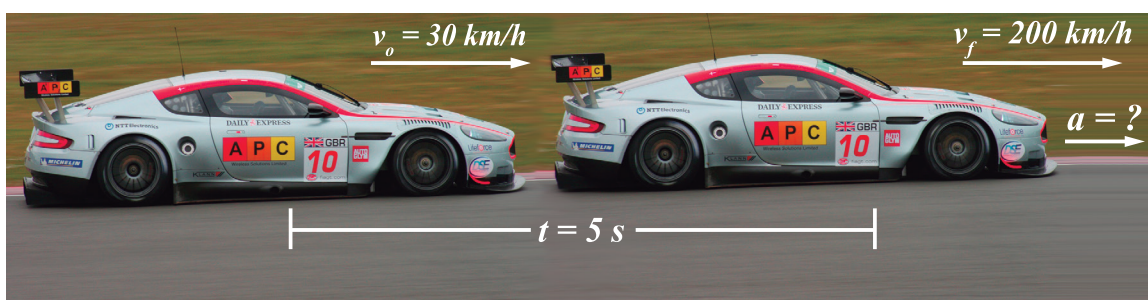
- Movimiento Rectilíneo Uniforme Acelerado (MRUA).
- Movimiento Rectilíneo Uniformemente Retardado o Desacelerado (MRUR).

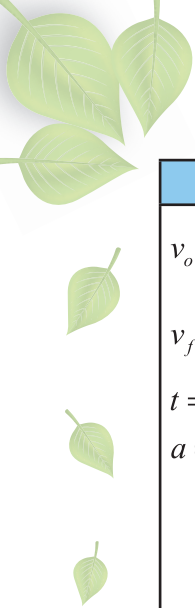
Si la magnitud de la aceleración de un móvil durante su recorrido permanece constante y el valor de su velocidad inicial (v_o) es menor que el valor de su velocidad final (v_f), se afirma que el movimiento es uniformemente acelerado ($v_o < v_f$), dado que la magnitud de su aceleración es positiva ($+a$).

En cambio, si la magnitud de la aceleración de un móvil durante su recorrido permanece constante ($a = cte$), y el valor de su velocidad inicial (v_o) es mayor que el valor de su velocidad final (v_f), se afirma que el movimiento es uniformemente retardado o desacelerado ($v_o > v_f$) dado que la magnitud de su aceleración es negativa ($-a$).

Analice

¿Un auto de carreras cambia su velocidad de $30 \frac{km}{h}$ a $200 \frac{km}{h}$ en $5 s$ ¿cuál es su aceleración?





Datos	Ecuación	Solución
$v_o = 30 \frac{km}{h}$ $v_f = 200 \frac{km}{h}$ $t = 5 s$ $a = ?$	$\Delta v = v_f - v_o$ $a = \frac{\Delta v}{t}$	Determine la variación de la velocidad. $\Delta v = 200 \frac{km}{m} - 30 \frac{km}{m} = 170 \frac{km}{m}$ Conversión de unidades $\frac{\left(170 \frac{km}{h}\right)(1000 m)}{\left(1 \frac{km}{h}\right)(3600 s)} = 47,22 \frac{m}{s}$ $a = \frac{47,22 \frac{m}{s}}{5 s} = 9,44 \frac{m}{s^2}$
Respuesta razonada: la aceleración con la cual se desplaza el auto es de $9,44 \frac{m}{s^2}$.		



Aplique sus conocimientos

Trabajando en equipo con respeto y tolerancia resolvemos los siguientes ejercicios planteados.

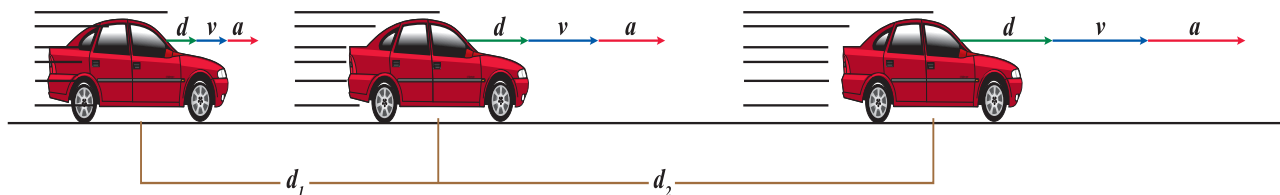
- 1) ¿Cuáles son las características del movimiento rectilíneo uniformemente variado?
- 2) Si la trayectoria descrita por un móvil es rectilínea y el valor de su velocidad varía con respecto al tiempo, ¿Qué tipo de movimiento realiza?
- 3) Un móvil describe durante su recorrido un MRV, ¿Cómo podemos calcular su velocidad?
- 4) Un móvil describe un MRV, si se desplaza con una velocidad media de $60 \frac{km}{h}$, ¿Qué significado físico tiene esta afirmación?
- 5) Un móvil durante su recorrido se desplaza con una aceleración de $3 \frac{m}{s^2}$, ¿Cómo se debe interpretar este dato?
- 6) Elabora un breve resumen de los movimientos rectilíneos analizados:

Nombre del movimiento	Concepto	Características	Ecuaciones

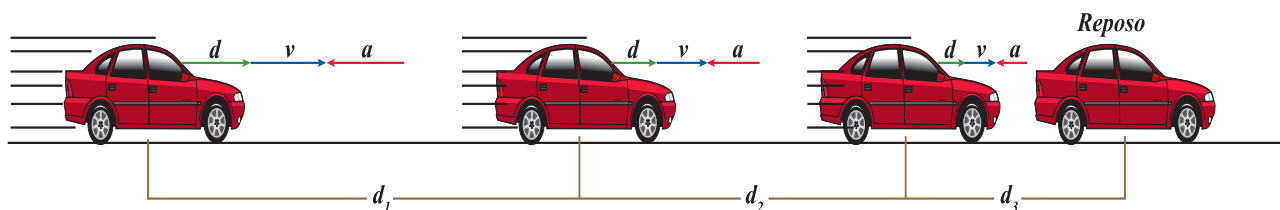
- 7) Un móvil durante su recorrido se desplaza con una aceleración de $10 \frac{m}{s^2}$, ¿Cómo se debe interpretar este dato?
- 8) La aceleración de un bus en un intervalo de tiempo es de $6 \frac{m}{s^2}$, ¿Qué significado físico posee este dato?
- 9) Un automóvil se mueve a una velocidad de $42,5 \frac{km}{h}$, si en dos horas aumenta su velocidad a $60 \frac{km}{h}$, ¿Cuál es su velocidad final?
- 10) Un móvil trae una velocidad de $25,5 \frac{m}{s}$ y acelera uniformemente durante $5 s$ a razón de $6 \frac{m}{s^2}$, ¿Qué distancia recorrió durante ese tiempo?
- 11) ¿Cuál es la aceleración de un automóvil que cambió su velocidad de $72 \frac{km}{h}$ a $80 km$ en $5s$?
- 12) Un automóvil que parte con una velocidad inicial de $70 \frac{km}{h}$ llega al reposo $20 s$ después de haber pisado el freno. Determine la aceleración del vehículo.

2.8 Movimiento Rectilíneo Uniformemente Retardado (MRUR)

Observa con detenimiento lo que ocurre en el dibujo



La situación mostrada en el dibujo, es el caso de un conductor en donde su auto incrementa su velocidad con respecto al tiempo, es decir; su aceleración va creciendo con respecto al tiempo, por tanto; su aceleración es positiva ($+ a$). Además la velocidad, el desplazamiento y la aceleración van en la misma dirección y sentido.

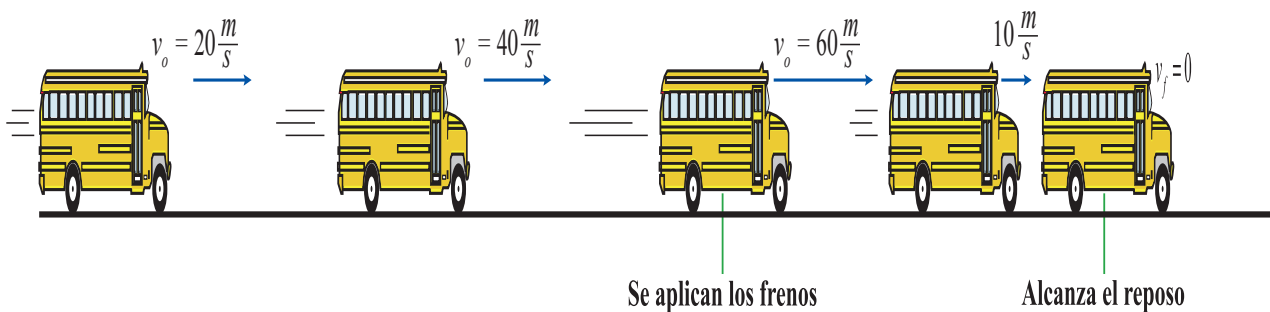


En cambio, en la situación mostrada en el dibujo anterior, apreciamos que el automóvil va disminuyendo su velocidad con respecto al tiempo debido a que está frenando; es decir, su aceleración disminuye hasta que este se pare por completo, por lo tanto su aceleración es negativa ($- a$). En este caso, el desplazamiento, la velocidad y la aceleración están en la misma dirección; pero la aceleración se encuentra dirigida en sentido opuesto al desplazamiento y a la velocidad. Estos valores de la velocidad posteriores en el tiempo son menores que los

anteriores, por lo que su variación es negativa y por tanto, su aceleración también lo es. Esta aceleración negativa es característica de los movimientos de frenado o movimientos retardados y recibe el nombre de desaceleración.

Analizamos la siguiente situación:

Un bus sale de viaje desde Managua hasta Masaya. A medida que el tiempo transcurre va aumentando su velocidad paulatinamente, pero cuando está cerca de su destino aplica los frenos y comienza a disminuir la velocidad hasta que se detiene. En el instante que el conductor aplica los frenos, su velocidad es de $60 \frac{m}{s}$. Si al transcurrir $30 s$, se detiene, ¿Cuál será el valor de la aceleración?



Datos	Ecuación	Solución
$v_o = 60 \frac{m}{s}$ $v_f = 0 \frac{m}{s}$ $t_o = 0 s$ $t_f = 30 s$ $a = ?$	$a = \frac{v_f - v_o}{t_f - t_o}$	$a = \frac{0 \frac{m}{s} - 60 \frac{m}{s}}{30 s} = \frac{-60 \frac{m}{s}}{30 s}$ $a = -2 \frac{m}{s^2}$
<p>Respuesta razonada: la aceleración del bus mientras frena es de $-2 \frac{m}{s^2}$.</p>		

Qué significado físico tiene el hecho de que el resultado sea de signo negativo?

Si analizamos primero la velocidad del bus, nos damos cuenta de que esta va aumentando paulatinamente, lo que nos indica que la aceleración se encuentra dirigida en la misma dirección y en el mismo sentido del movimiento del bus (Managua - Masaya). Sin embargo, al aplicar los frenos, observamos que la velocidad disminuye hasta detenerse, debido a que la aceleración ha cambiado de sentido (Masaya - Managua). Es decir, la aceleración está actuando en sentido contrario al movimiento del bus, he ahí la razón del signo negativo obtenido en el resultado anterior (este es el razonamiento que se debe agregar a la respuesta numérica del problema). Este es un Movimiento Rectilíneo Uniformemente Retardado (MRUR).

Recuerda que:

Movimiento retardado: es aquel movimiento en donde las variaciones de la velocidad con respecto al tiempo de un móvil va disminuyendo con respecto al tiempo.

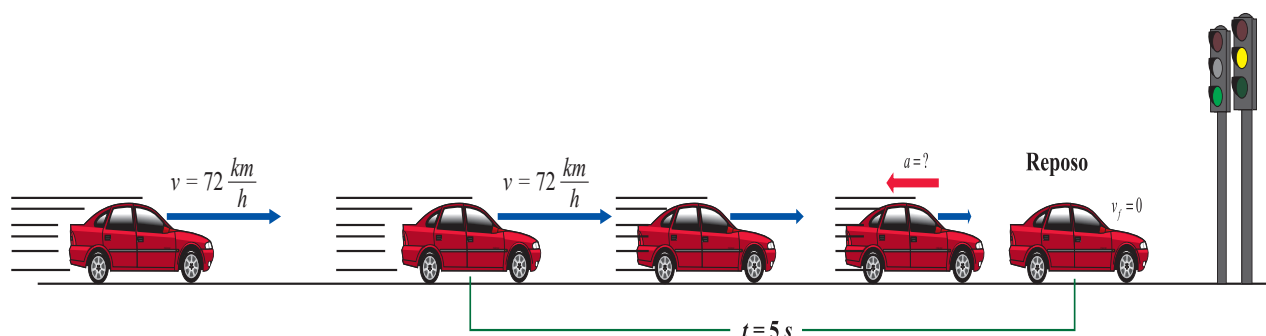
Movimiento uniformemente retardado: es aquel movimiento en donde la velocidad del móvil disminuye proporcionalmente al tiempo transcurrido.

En los movimientos uniformemente desacelerados o retardados, la velocidad disminuye con el tiempo a ritmo constante. Están, pues, dotados de una aceleración que aunque negativa, es constante. De ahí que todas las ecuaciones deducidas para los movimientos uniformemente acelerados sirvan para describir los movimientos uniformemente retardados, solamente hay que considerar a la aceleración con signo negativo ($-a$).



Aplique sus conocimientos

Un automóvil circula por un tramo recto de la carretera de Managua - Masaya a $72 \frac{km}{h}$, al divisar el semáforo frena y se detiene completamente después de haber transcurrido $5 s$. Calcula la aceleración de frenado del automóvil y la distancia recorrida desde que comenzó a frenar.



Datos	Ecuación	Solución
$v_o = 72 \frac{km}{h} = 20 \frac{m}{s}$ $v_f = 0 \frac{m}{s}$ $t_o = 0 s$ $t_f = 5 s$ $a = ?$ $d = ?$	$a = \frac{v_f - v_o}{t}$ $d = v_o t + \frac{1}{2} a t^2$	$a = \frac{0 \frac{m}{s} - 20 \frac{m}{s}}{5 s} = \frac{-20 \frac{m}{s}}{5 s} = -4 \frac{m}{s^2}$ $d = \left(20 \frac{m}{s} \right) (5 s) + \frac{1}{2} \left(-4 \frac{m}{s^2} \right) (5 s)^2$ $d = 100 m - 50 m$ $d = 50 m$

Respuesta razonada: la aceleración del carro mientras frena es de $-4 \frac{m}{s^2}$ y la distancia recorrida durante el frenado es de $50 m$.



Aplique sus conocimientos

- 1) ¿Cuáles son las características del movimiento rectilíneo uniformemente retardado?
- 2) Establezca semejanzas y diferencias entre el movimiento rectilíneo uniformemente variado y el uniformemente retardado.
- 3) Establezca semejanzas y diferencias entre el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado y el uniformemente retardado.
- 4) Cita ejemplos de cuerpos de su comunidad que se desplazan con Movimiento Rectilíneo Uniformemente Retardado.



Resuelva con su equipo los siguientes ejercicios

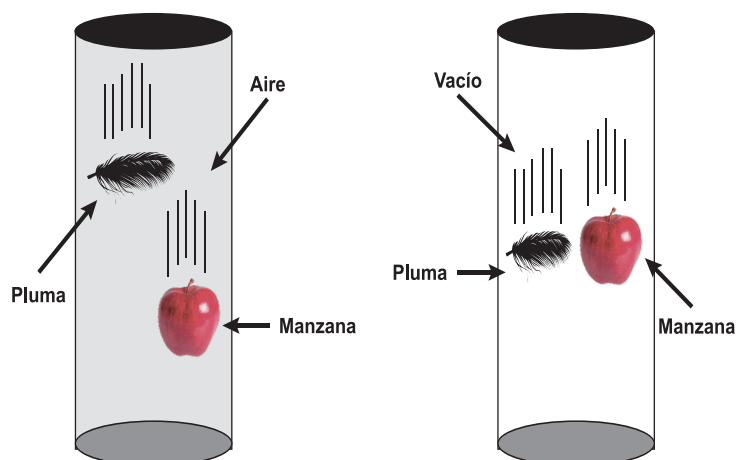
- 1) Un tren va llegando a la estación con una velocidad constante de $90 \frac{km}{h}$, comienza a frenar y se detiene completamente a los $20 s$. Determine la aceleración de frenado del tren y la distancia recorrida.
- 2) Un automovilista en su auto va en una carretera con una velocidad constante de $180 \frac{km}{h}$, cuando divisa un retenedor de velocidad, comienza a detenerse con un retardo de $10 \frac{m}{s^2}$, Justo en el momento que cruza, se detiene completamente. Determine el tiempo que tardó en detenerse.
- 3) Un caballista va galopando en su caballo con una velocidad constante de $50 \frac{km}{h}$, al divisar los peatones que cruzan la calle, este comienza a detener el galope de su caballo retardando $12 s$. Determine la aceleración y la distancia recorrida por el caballo para detenerse.

2.9 La aceleración de la gravedad (g)

¿Cómo explica el hecho de que una pluma y una manzana caigan con una misma aceleración?

Tanto la pluma como la manzana por efecto de la fuerza de atracción gravitacional hace que ambos caigan en caída libre en línea recta hacia el centro de la Tierra con la misma aceleración, es decir; con un aumento constante de su velocidad por unidad de tiempo.

El valor que suele aceptarse internacionalmente para la aceleración de la gravedad es de $9,8 \frac{m}{s^2}$ lo que



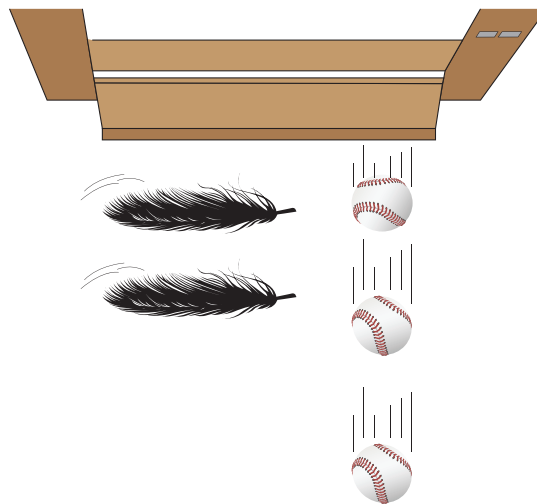
significa que los cuerpos varían su velocidad en $9,8 \text{ metros}$ por segundo cada segundo.

El término «*gravedad*» se utiliza también para designar la intensidad del fenómeno gravitatorio en la superficie de los planetas o satélites.

El científico Isaac Newton, notó que la fuerza que hace que los objetos caigan con aceleración constante en la Tierra (gravedad terrestre) y la fuerza que mantiene en movimiento los planetas y las estrellas es de la misma naturaleza, esta idea le llevó a formular la primera teoría general de la gravitación.

2.10 La caída libre de los cuerpos

Todos los cuerpos caen con la misma aceleración por acción de la gravedad; sin embargo en el siguiente experimento se presenta un montaje en el que se observa que un cuerpo cae más rápido que otro aun cuando son soltados al mismo tiempo.



Deje caer a la misma vez y desde la misma altura una hoja de papel y una esfera de vidrio. ¿Quién llega primero al suelo? ¿Cuál es la causa de ello?

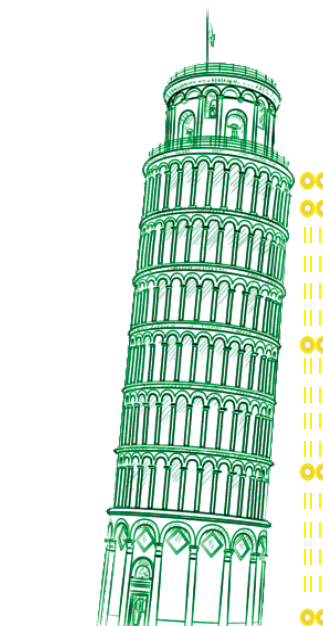
¿Cuál fue la condición del medio en que Galileo y Newton probaron que la aceleración en la caída de los cuerpos era constante? ¿Puede usar su respuesta para explicar este fenómeno?

En épocas distintas, Galileo y Newton realizaron experimentos para demostrar que los cuerpos en caída libre y en ausencia de la resistencia del aire, caen con la misma aceleración.

En su experimento Newton demostró, que en ausencia de un medio resistente como el aire, es decir en el vacío, el movimiento de caída de los cuerpos en el vacío es de aceleración constante, siendo dicha aceleración la misma para todos los cuerpos, independientemente de cuáles sean su forma y su peso.

La caída de los cuerpos ha sido objeto de observación y estudio a lo largo de los siglos.

Galileo Galilei (1564 - 1642) demostró que los cuerpos, tanto los ligeros como los pesados, caen con la misma rapidez. Es lo que se conoce como "Las bolas de Galileo". En 1591, subió a lo alto de la Torre de Pisa y dejó caer simultáneamente dos bolas, una de madera y otra de plomo. Para el asombro de los testigos, las dos esferas se estrellaron al mismo tiempo.



La conclusión a la que llegó, es que la única fuerza que reduce la velocidad de los cuerpos en su caída es la resistencia del aire.

La ley que descubrió Galileo y que perfeccionaron Newton y Boyle, nos dice algo muy sencillo: **si hay resistencia, el cuerpo tarda en caer. Si le cambiamos la forma este caerá más rápido.**

Para entender el concepto de caída libre de los cuerpos, veremos el siguiente ejemplo: Si dejamos caer una pelota de hule macizo y una hoja de papel al mismo tiempo y de la misma altura, observaremos que la pelota llega primero al suelo. Pero, si arrugamos la hoja de papel y realizamos de nuevo el experimento, observaremos que los tiempos de caída son casi iguales.

En nuestro medio, la presencia de aire frena ese movimiento de caída y la aceleración pasa a depender entonces de la forma del cuerpo. No obstante, para cuerpos aproximadamente esféricos, la influencia del medio sobre el movimiento puede despreciarse y tratarse, en una primera aproximación, como si fuera de caída libre.

En caída libre, todos los cuerpos adquieren la misma aceleración, que llamamos aceleración de la gravedad. Se representa con la letra "g" y tiene un valor medio de $g = 9,8 \frac{m}{s^2}$.

2.11 Analicemos el Movimiento de Caída Libre (MCL)

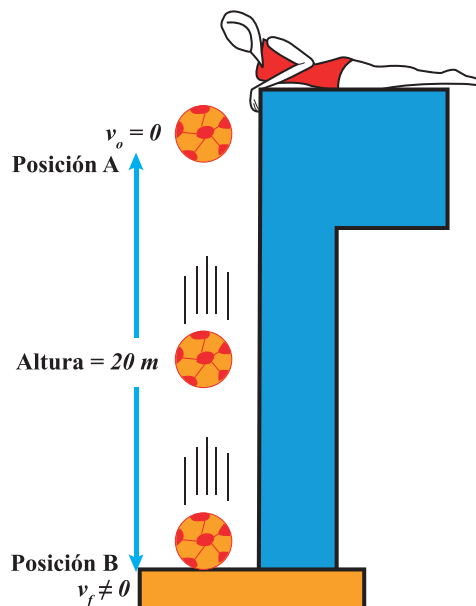
Los cuerpos no solo se mueven en el plano horizontal, sino también en el plano vertical y la aceleración con que se mueven en el plano vertical es constante, por eso se afirma, que el movimiento de los cuerpos en el plano vertical es también un movimiento rectilíneo uniformemente variado y que en particular los nombramos como: movimientos de caída libre y lanzamientos verticales. Únicamente abordaremos en este nivel el Movimiento de Caída Libre.

Analizamos el siguiente dibujo asociado al cuadro:

Posiciones	Velocidad $\left(\frac{m}{s}\right)$	Tiempo (s)	Altura (h)
Posición inicial (A)	$v_o = 0$	$t = 0$	$h = 20 m$
Posición final (B)	$v_f \neq 0$	$t = ?$	$h = 0 m$

¿Con qué velocidad llega al suelo y cuánto tiempo tardará en caer el balón?

A partir de las ilustraciones y tomando en cuenta la tabla, identifiquemos las características de este movimiento.



2.12 Características del Movimiento de Caída Libre (MCL)

- La trayectoria que describe el cuerpo durante su movimiento es rectilínea.
- El cuerpo parte del reposo; es decir, la velocidad con que el cuerpo inicia el movimiento es igual a cero ($v_o = 0$).
- El cuerpo cae (experimenta caída libre) desde una posición inicial (A) hasta una posición final (B). Llega con una velocidad final diferente de cero ($v_f \neq 0$).
- La velocidad con que el cuerpo inicia el movimiento es menor que la velocidad con que finaliza dicho movimiento ($v_o < v_f$).
- En dicho movimiento, el desplazamiento, la velocidad y la aceleración se encuentran dirigidos en el mismo sentido.
- La aceleración con que se mueve el cuerpo es constante y esta es igual a la aceleración de la gravedad, la cual es $9,8 \frac{m}{s^2}$.

2.13 Ecuaciones del Movimiento de Caída Libre (MCL)

Para calcular la velocidad y el desplazamiento de un cuerpo en caída libre, utilizamos las ecuaciones del MRUV, las cuales las utilizamos para resolver problemas de movimiento de móviles en el eje horizontal. En el siguiente cuadro comparativo se puede apreciar algunas adaptaciones que se le han realizado a las ecuaciones del MRUA, con el objetivo de usarse para resolver problemas del Movimiento de Caída Libre (MCL).

MRUA (eje horizontal)	MCL (eje vertical)
<p>La aceleración es simbolizada por a</p> $v_f = v_o + at$	<p>La aceleración es simbolizada por g</p> $v_f = v_o + gt \quad (1)$
<p>El eje horizontal el desplazamiento se representa por d</p> $d = v_o t + \frac{1}{2} at^2$ $v_f^2 = v_o^2 + 2ad$	<p>El eje vertical nos referimos a la altura h</p> $h = v_o t + \frac{1}{2} gt^2 \quad (2)$ $v_f^2 = v_o^2 + 2gh \quad (3)$

Ahora redactemos el problema implícito en la ilustración del cuadro presentado al inicio del tema.

¿Con qué velocidad llega al suelo y cuánto tiempo tardará en caer el balón que es dejado caer desde una altura de 20 metros?

Datos	Ecuación	Solución
$h = 20\text{ m}$ $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $v_o = 0$ $v_f = ?$ $t = ?$	$v_f^2 = v_o^2 + 2 g h$ Como $v_o = 0$; entonces: $v_f^2 = 2 g h$ Determinando el tiempo de caída: $v_f = v_o + g t$ Como $v_o = 0$; $v_f = g t \Rightarrow t = \frac{v_f}{g}$	$v_f^2 = 2 \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) (20\text{ m}) = 392 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$ $\sqrt{v_f^2} = \sqrt{392 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = 19,79 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $t = \frac{19,79 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 2,02\text{ s}$
Respuesta razonada: el balón llega al suelo con una velocidad de $19,79 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ al cabo de $2,02\text{ s}$.		

Recuerda que:

El movimiento de caída libre es un movimiento rectilíneo uniformemente variado que ocurre en el plano vertical. Además, como en este movimiento la velocidad inicial es menor que la velocidad final ($v_o < v_f$) podemos decir más específicamente, que este movimiento (MCL) es un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.

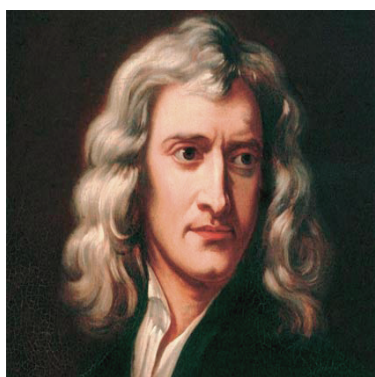
Otro hecho importante es que el movimiento de caída libre no solamente se cumple en el vacío ya que si dejamos caer desde la misma altura dos cuerpos lo suficientemente grandes, estos llegan al suelo al mismo tiempo debido a que la resistencia que ejerce el aire sobre los cuerpos no influye en su movimiento.

Compruebo mis conocimientos

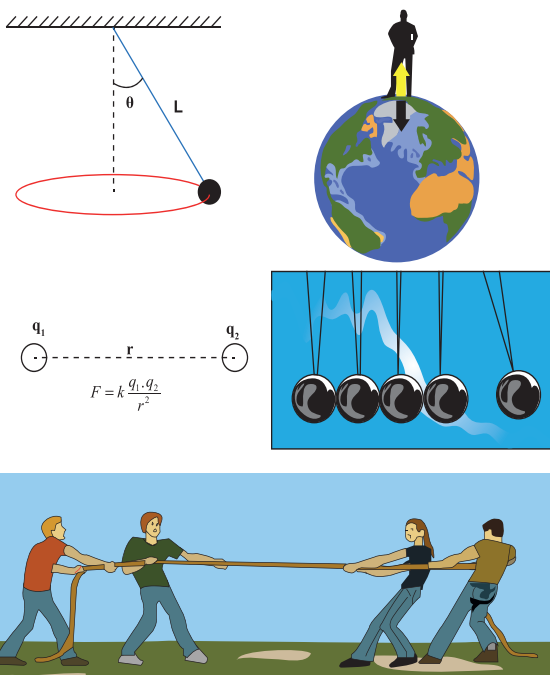
- 1) Establezca comparaciones de semejanzas y diferencias entre el MRUA y MCL.
- 2) Si dejas caer desde la misma altura; simultáneamente, un trozo de madera y un pedazo de hierro de igual tamaño, ¿Cuál llegará primero al suelo? Fundamente su respuesta.
- 3) ¿Qué tipo de movimiento describe un cuerpo que cae libremente desde una altura "h"? Fundamente su respuesta.

- 4) Establezca semejanzas y diferencias entre: • El MRUV y el MCL • El MRUA y el MCL.
- 5) Un cuerpo se desplaza de un punto A hacia un punto B describiendo una trayectoria rectilínea. En el punto "A" su velocidad es 25 m/s y en el punto B su velocidad es de 40 m/s , si el cambio de velocidad se produjo en 4 s , encuentre la aceleración del cuerpo. Interprete su resultado.
- 6) Un cuerpo es acelerado a partir del reposo a razón de $40 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. A los 6 s ¿qué velocidad tiene?
- 7) Calcula la distancia que recorre un automóvil sobre una carretera, si se sabe que aceleró a $3,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ durante 5 s hasta alcanzar una velocidad de 50 m/s .
- 8) Un automóvil se mueve con una velocidad inicial de $32 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, si se acelera a razón de $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ durante 5 s . ¿Qué velocidad alcanza?, ¿Qué distancia recorre?

3. Dinámica



Sir Isaac Newton
(4 de enero, 1643
31 de marzo 1727)



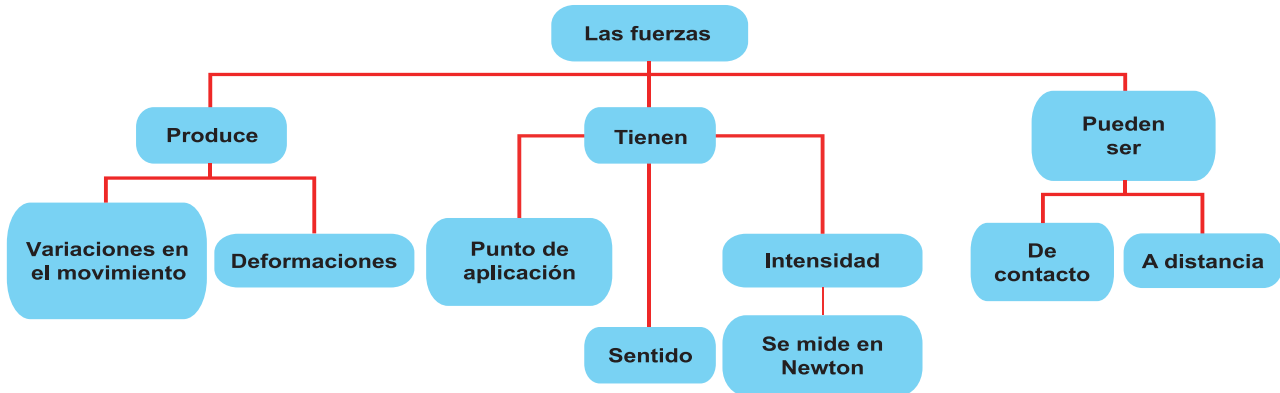
$$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

3.1 Introducción

Se estudió los movimientos rectilíneos sus características trayectoria, velocidad y variación de velocidad que aparecen en los movimientos de los cuerpos como efectos o resultados, ahora continuaremos estudiando a mayor profundidad la causa de esos efectos incluyendo el movimiento mismo.

3.2 Las fuerzas en nuestro entorno

Recordemos e interrelacionemos los conceptos sobre fuerza, estudiados en Séptimo Grado.



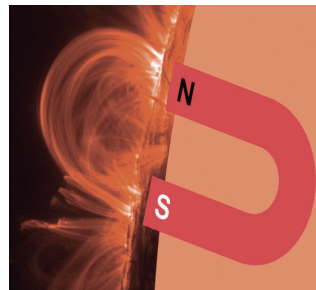
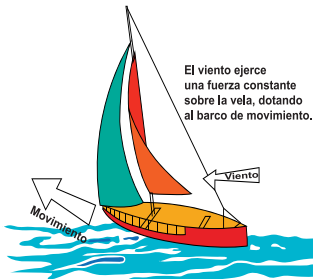
En niveles anteriores aprendimos los conceptos de esta magnitud. En este nivel corresponde profundizar en los efectos de la fuerza su medición y su representación gráfica, así como la identificación en situaciones de la vida diaria de las Leyes de Newton, la diferencia entre estados de ingravidez e impesantez.

3.3 Los efectos de una fuerza



Actividades de diagnóstico

Observe, analice y comente las ilustraciones en su equipo de trabajo.



¿Cuáles son las causas que provoca el movimiento en los cuerpos presentados en las ilustraciones?

¿Qué cuerpos se encuentran interactuando en cada uno de los casos de los ejemplos presentados en las figuras?

¿Qué ocurre con los cuerpos en cada una de estas interacciones?

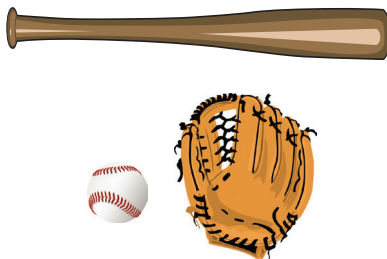
Si observa atentamente a su alrededor, notará que algunos cuerpos interactúan entre sí, tal como ocurre en los ejemplos ilustrados. **Las fuerzas surgen producto de la interacción de dos cuerpos.**

En el imán actúan las fuerzas de atracción magnética. En el auto, el conductor, le da la vuelta al timón con sus manos para alterar la dirección y el sentido en que viaja, o sencillamente aplica los frenos utilizando uno de sus pies para variar la velocidad y poder detener el auto. Él ha aplicado su fuerza biológica para sacar del reposo al vehículo, moverlo y detenerlo. Sobre la pelota soltada en caída libre, actúa la fuerza de gravedad.

En general, **todos los cuerpos al interactuar unos con otros provocan efectos como: deformaciones, alteraciones en la dirección y el sentido en que viajan los cuerpos, movimientos, es decir; aumento o disminución de la velocidad o que detengan su movimiento;** como ha ocurrido en los ejemplos ilustrados.



La fuerza aplicada al palo modifica el estado de reposo de la bola.



La fuerza aplicada al guante modifica la dirección del movimiento de la pelota.



La fuerza aplicada al martillo deforma el cuerpo a tal punto que lo rompe.

Recuerda que:

Las fuerzas surgen cuando dos o más cuerpos interactúan entre sí. La fuerza es la causa de que todos los cuerpos producto de la interacción: se deformen, alteren su estado de reposo, cambien de velocidad o de dirección y sentido durante su movimiento.

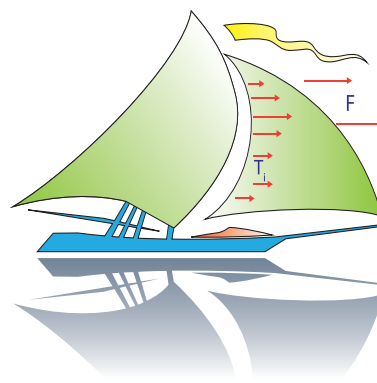
3.4 Clases de fuerzas

Según la forma en que interactúan los cuerpos, las fuerzas que ejercen se clasifican en fuerzas de contacto y a distancia.

Fuerzas de interacción por contacto: son fuerzas que se presentan en los objetos que interactúan y que están físicamente en contacto. Algunos ejemplos de estas fuerzas son: la fuerza con que se empuja un objeto, la fuerza de fricción, la fuerza normal, el peso de los cuerpos, entre otras.

Observe la figura de al lado y exprese lo que ocurre.

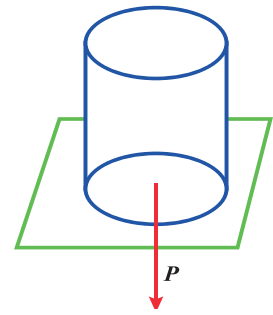
El viento impulsa la vela del barco y la acción del viento sobre la vela ejerce una fuerza resultante de la suma de las innumerables acciones de las moléculas del aire, provocando movimiento al barco.



En el caso de la masa sobre una placa mostrada en la figura, el peso del cuerpo aplicado en la placa se encuentra repartido entre los puntos de la superficie en donde se encuentran en contacto ambos cuerpos.

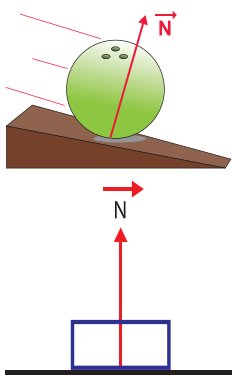


Si mediante un cable ejercemos una fuerza sobre una vagoneta, la fuerza ejercida será puntual. Además, en la superficie de contacto aplicada, a las ruedas, aparece la fuerza de rozamiento al rodar estas sobre los rieles.

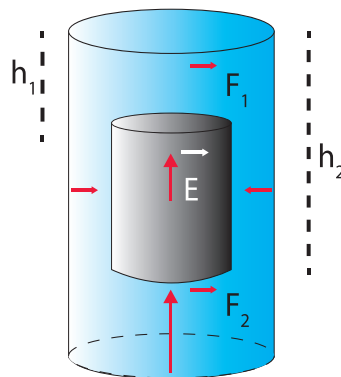


Fuerzas de Contacto

Fuerza normal



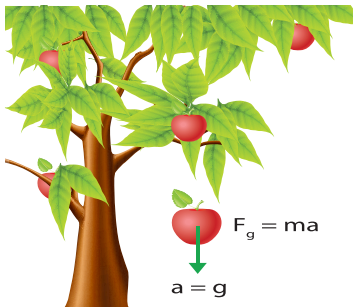
Fuerza de empuje



Fuerza de rozamiento



Fuerzas de interacción a distancia: estas fuerzas se caracterizan por presentarse en los objetos que no se encuentran físicamente en contacto. Son fuerzas de interacción a distancia: la fuerza gravitatoria (cuando un cuerpo cae), eléctrica (un cuerpo cargado eléctricamente atrae a trozos de papel), magnética (un imán atrae a un alfiler).



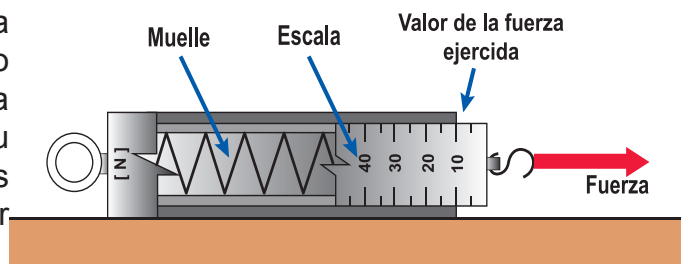
3.5 Medida de la fuerza

- ¿Qué idea tenemos cuando se habla de cuerpos elásticos?
- ¿Qué sucede si a un cuerpo le aplicamos una fuerza demasiado grande?
- ¿Se pueden medir las fuerzas?

La intensidad de una fuerza se mide con la ayuda de un aparato llamado dinamómetro. La unidad de fuerza en el SI se llama Newton (N) en honor a Isaac Newton.

El Newton se define como la fuerza que hay que aplicarle a una masa de 1 kg para que se produzca una aceleración de $1\frac{m}{s^2}$. Además, el Newton es una unidad derivada que se puede expresar en unidades fundamentales de masa, longitud y tiempo.

El dinamómetro es un aparato que se utiliza para medir fuerzas. Consta de un resorte fijo en un extremo y de una escala graduada que señala el valor de la fuerza. Su funcionamiento se basa en las propiedades elásticas que tienen los materiales al ser deformados por la acción de una fuerza.



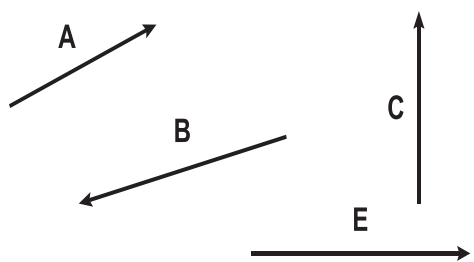
Este principio es el fundamento de **los dinamómetros**, que son los **aparatos empleados para medir fuerza**. Constan de una escala y de un muelle que se alarga al ejercer una fuerza sobre él. Este alargamiento permite leer la fuerza ejercida en la escala.

3.6 La fuerza como vector

Las fuerzas son magnitudes físicas, la cual para definir las además de su magnitud o valor numérico, debe indicarse su dirección y sentido en que actúan. Las fuerzas son entonces magnitudes vectoriales y para distinguirlas es necesario conocer los elementos que la define:

- **La intensidad o módulo** de fuerza se representa por la longitud del vector.
- **La dirección** en que se ejerce la fuerza, esta puede ser horizontal vertical u oblicua.
- **El sentido** en que actúa la fuerza se indica por la flecha del vector.
- **El punto** de aplicación de la fuerza corresponde donde se ejerce la acción y es donde se sitúa el origen del vector.

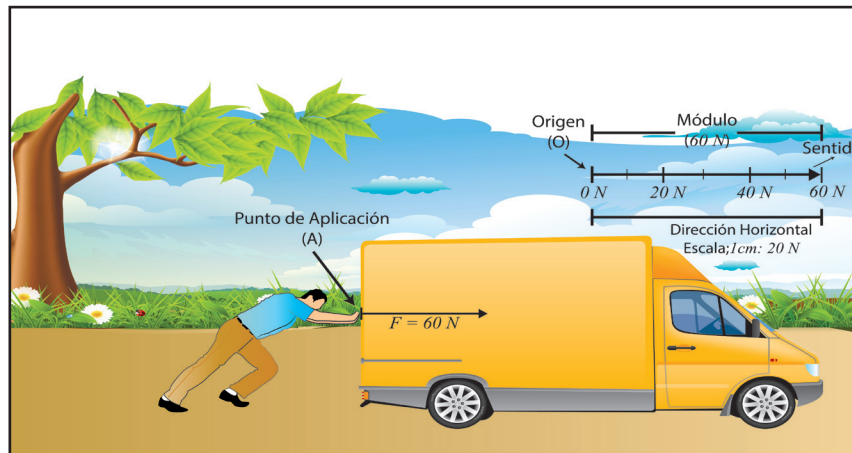
3.7 Representación gráfica de una fuerza



Para representar gráficamente las fuerzas que surgen como producto de la interacción de los cuerpos, en Física **se utilizan segmentos de recta debidamente orientados**.

La orientación o el sentido de estos segmentos de rectas se indican a través de la punta de la saeta.

En esta ilustración se encuentra representada la fuerza ejercida sobre el carro, en ella se puede apreciar los elementos que identifican a un vector.



La magnitud de la fuerza ejercida se representa convencionalmente, según una escala previamente establecida. En nuestro ejemplo cada 1 cm representa 20 Newton . Esta magnitud es de 60 N .

Punto de aplicación: no es más que el origen del vector (O). El origen de este segmento de recta es el punto "A" y es el punto de aplicación de la fuerza.

La dirección: la cual es indicada por la recta que contiene a dicho vector. Una recta tiene asociado en ella dos sentidos. Un ejemplo de ello son las carreteras de doble vías. La dirección es horizontal a lo largo de toda la recta.

El sentido: viene especificado por la punta de la flecha. Su sentido es de izquierda a derecha.

El módulo: es el valor numérico de la magnitud vectorial con su unidad de medición.

3.8 Impesantez e Ingravidez

¿Un astronauta que se encuentra orbitando alrededor de la Tierra presenta el fenómeno de la ingravidez o impesantez?

El astronauta que se encuentra orbitando alrededor de la Tierra se encuentra en estado de ingravidez, ya que al orbitar alrededor de la Tierra no influye en él la fuerza de gravedad.



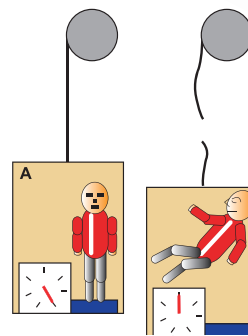
Recuerda que:

Los cuerpos se encuentran en estado de ingravidez cuando en ellos no influye la fuerza de gravedad.

Pero, ¿En qué estado se encontraría una persona que se encuentre midiendo su masa con una balanza dentro de un elevador que repentinamente se pone en movimiento hacia abajo?

El estado en que se encontraría la persona mientras cae es de impesantez, ya que debido a la acción de la fuerza de gravedad que actúa sobre él, no ejerce fuerza alguna sobre el plano de sustentación en donde se encuentra él, como es dentro del ascensor y sobre una balanza ya que marca 0.

Un cuerpo se encuentra en estado de impesantez, cuando producto de la acción de la fuerza de gravedad que actúa sobre él, este no ejerce fuerza alguna sobre el plano de sustentación o sobre el punto donde se encuentran sostenido.



Recuerda que:

Los cuerpos en caída libre se dice que se encuentran en estado de impesantez.

3.9 Inercialidad y masa inercial

¿Todos los cuerpos presentan la misma oposición a que se le varíe su estado de movimiento?
¿Cómo se le llama a la medida cuantitativa de la inercialidad de los cuerpos?

Todos conocemos que es más fácil variarle su estado de movimiento a un carrito que aun camión, dado que el camión se opone con mayor resistencia a que le varíen su estado de movimiento que a un carrito, es decir; que los cuerpos más pesados oponen mayor resistencia al cambio en su estado de movimiento que los cuerpos más livianos.

La propiedad que poseen cada cuerpo de oponerse en mayor o menor medida a los cambios en su estado de movimiento se le conoce como **Inercialidad**.

En cambio, **la inercia es la tendencia que presentan los cuerpos en reposo a permanecer inmóvil, o la de un cuerpo en movimiento a tratar de no detenerse**.



Este fenómeno de la inercia se manifiesta en nuestra vida diaria, por ejemplo, cuando viajamos en cualquier tipo de vehículo y este arranca, sentimos que nos caemos hacia atrás, por lo que nos vemos obligado a sujetarnos para no perder el equilibrio, de manera análoga cuando el vehículo frena, sentimos que nos caemos hacia adelante y de igual manera tenemos que sujetarnos para no perder el equilibrio.

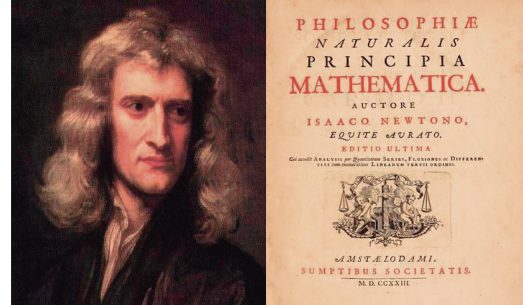
Otro ejemplo de ello es cuando detenemos bruscamente nuestra bicicleta, en este caso, nos vemos obligados a salir despedido violentamente hacia adelante debido a que queremos mantener nuestro estado de movimiento.

Cabe señalar, que la medida cuantitativa de la resistencia que oponen los cuerpos a que le varíen su estado de reposo o de movimiento cuando se le aplica una fuerza se le llama **MASA INERCIAL**.

3.10 Leyes de Newton

- ¿Se requiere de una fuerza para que los cuerpos se mantengan en movimiento?
- ¿Qué relación cuantitativa existe entre la aceleración, la fuerza y la masa?
- ¿Qué leyes están involucradas cuando damos un salto?

Isaac Newton (1643 - 1727) fue un científico inglés quien en 1687 en un escrito llamado "Philosophie Naturalis Principia Mathematica", en donde se describe la causas del movimiento de los cuerpos que se desplazan con velocidades mucho menores a la velocidad de la luz $\left(300\,000 \frac{km}{s}\right)$.




Estas leyes permiten explicar tanto el movimiento de los cuerpos en nuestro planeta como el movimiento de los cuerpos celestes.

Primera Ley de Newton o Ley de Inercia

El filósofo Aristóteles al analizar las relaciones entre las fuerzas y el movimiento, dedujo que un cuerpo se mantendría en movimiento solo si existiera una fuerza constante que actuara sobre el cuerpo. Actualmente esta idea es errónea porque se sabe que los cuerpos mantienen su estado de movimiento aun cuando sobre ellos no actúa ninguna fuerza.

Pero, ¿qué plantea Newton en su Primera Ley?



Actividad "A"	Actividad "B"
<ul style="list-style-type: none"> Coloque sobre la mesa un carrito de juguete.  <ul style="list-style-type: none"> Anota y comenta referente a: En relación a la mesa, ¿Cuál es el estado de movimiento del carrito? ¿Qué harías para variarle al carrito su estado de movimiento relativo? ¿Por qué afirmamos que el estado de movimiento relativo del carrito es el reposo? 	<ul style="list-style-type: none"> Coloque sobre la mesa un plano inclinado y esparza desde la base del plano inclinado arena.  <ul style="list-style-type: none"> Deje resbalar el carrito siempre desde la parte más alta del plano inclinado y mida desde la base del plano inclinado, la distancia recorrida por el carrito. Anota el resultado. Cada vez que repita la experiencia, elimine cierta cantidad de arena hasta que la superficie de la mesa quede completamente limpia. Comenta lo ocurrido referente a: ¿Cómo es la trayectoria que describe el carrito durante su recorrido? ¿Cuál es la razón de que el carrito recorra mayor distancia a medida en que la arena de la superficie de la mesa se va eliminando poco a poco? ¿En cuál de los casos el carrito recorre mayor distancia? ¿Qué ocurriría con el carrito, si la superficie de la mesa fuera lo suficientemente pulimentada? ¿Cuál es el agente externo que retarda el movimiento del carrito?

Al realizar la primera actividad, notamos que el cuerpo que se encuentra sobre la mesa, este permanece en reposo con respecto a nosotros. En cambio, en la segunda experiencia, notamos que a medida que vamos eliminando arena de la superficie de la mesa, el carrito recorre mayor distancia; demostrándonos con ello que si la superficie fuera lo suficientemente pulimentada el carrito se mantendría desplazándose indefinidamente con movimiento rectilíneo uniforme.

Lo anterior lo sintetizó Newton en una Ley conocida como Primera Ley de Newton o Ley de Inercia la cual plantea:

Todos los cuerpos conservaran su estado de reposo o de Movimiento Rectilíneo Uniforme a menos que sobre ellos actúen fuerzas externas que lo obliguen a cambiar su estado de movimiento.

Esta ley refuta la **idea aristotélica** de que **un cuerpo solo puede mantenerse en movimiento si se le aplica una fuerza**. Además nos expresa, que el movimiento termina cuando fuerzas externas de fricción actúan sobre la superficie del cuerpo hasta que se detiene.

Por esta razón, el movimiento de un objeto que resbala por una superficie de hielo dura más tiempo que por una superficie de cemento, simplemente porque el hielo presenta menor fricción que el cemento.

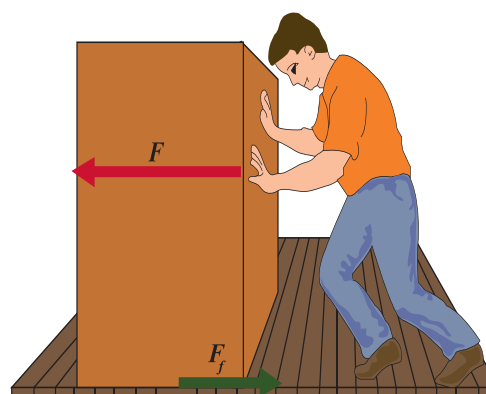
También esta Primera Ley de Newton, sirve para definir un tipo especial de sistemas de referencia conocidos como **Sistemas de Referencia Inerciales, que son aquellos sistemas de referencia que se mueve con velocidad constante**.

En realidad, es imposible encontrar un sistema de referencia inercial, puesto que siempre hay algún tipo de fuerzas actuando sobre los cuerpos, pero siempre es posible encontrar un sistema de referencia en el que el problema que estemos estudiando se pueda tratar como si estuviésemos en un sistema inercial. En muchos casos, por ejemplo, suponer a un observador fijo en la Tierra es una buena aproximación de sistema inercial.

Segunda Ley de Newton

Esta ley explica qué ocurre si sobre un cuerpo en reposo o en movimiento (cuya masa no tiene por qué ser constante) actúa una fuerza neta sobre él.

- ¿Al aplicar una fuerza lo suficientemente grande sobre la caja qué ocurrirá con ella?
- ¿Adquirirá el cuerpo aceleración?
- ¿Qué relación existe entre la aceleración y la fuerza aplicada al cuerpo?



Al realizar esta experiencia nota sin asombro alguno, que la aceleración que experimenta la caja al aplicar sobre ella una fuerza es mayor, cuanto mayor es la fuerza aplicada.

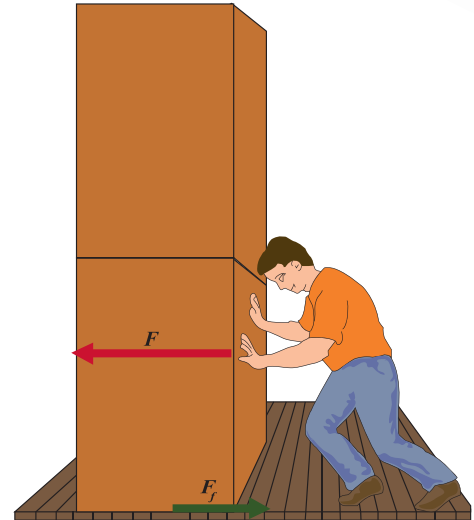
Es decir:

La aceleración que experimenta un cuerpo como consecuencia de la aplicación de una fuerza sobre él siempre y cuando la masa del cuerpo se mantenga constante, es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza aplicada y posee la misma dirección y sentido que esta. Lo anterior expresado matemáticamente es:

$$a \propto F$$

Pero, ¿qué ocurriría con la aceleración de la caja, si se mantiene constante la fuerza y se duplica o triplica la masa de la caja?

En este caso, como se mantiene constante la fuerza aplicada a la caja y se aumenta la masa, la aceleración de la caja disminuye, indicándonos con ello que la aceleración es inversamente proporcional a la masa, es decir:



La aceleración que experimenta un cuerpo sobre el que actúa una fuerza constante es inversamente proporcional a la masa que posee dicho cuerpo siempre y cuando se mantenga constante la fuerza. Lo anterior expresado matemáticamente:

$$a \propto \frac{1}{m}$$

Las dos conclusiones obtenidas anteriormente reunidas en una sola constituyen la Segunda Ley de Newton la cual se expresa de la siguiente manera:

Cuando sobre un cuerpo actúa una fuerza, este experimenta una aceleración directamente proporcional a la fuerza y en la misma dirección de esta e inversamente proporcional a su masa. Lo anterior expresado matemáticamente:

$$a = \frac{F}{m} \begin{cases} F = ma \\ m = \frac{F}{a} \end{cases} \quad \left(\frac{F}{m|a} \right)$$

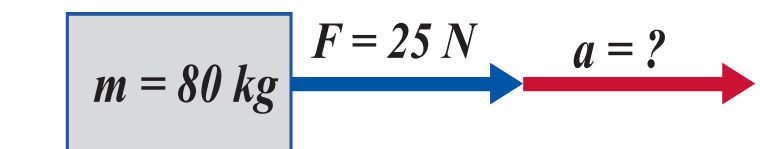


Aplique sus conocimientos

Compruebo mis conocimientos y los comparto con mis compañeros .

Ejemplo:

Una fuerza de 25 N actúa sobre una masa de 80 kg ¿Cuál es la aceleración producida?



Datos	Ecuación	Solución
$F = 25 \text{ N}$ $m = 80 \text{ kg}$ $a = ?$	$a = \frac{F}{m}$	$a = \frac{25 \text{ N}}{80 \text{ kg}} = 0,31 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
Respuesta razonada: la aceleración es de $0,31 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.		

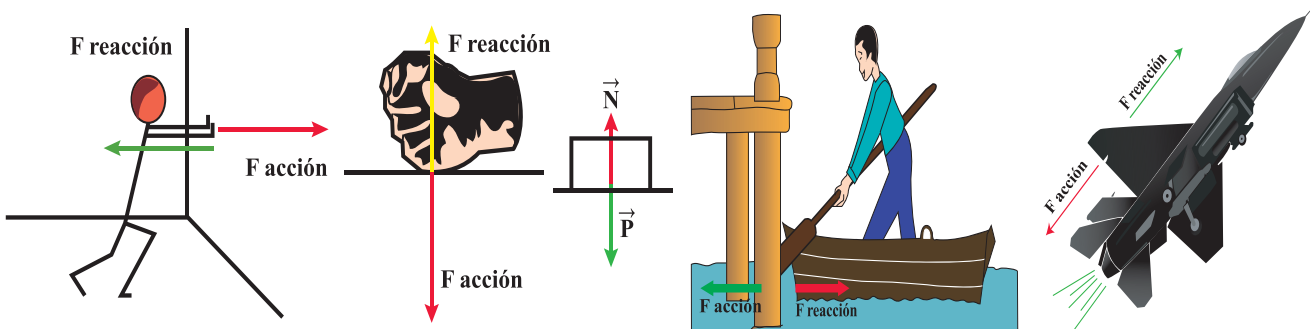
Tercera Ley de Newton o Ley de Acción y de Redacción

Cuando un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, este ejerce sobre el primero una fuerza igual y de sentido opuesto. A toda fuerza de acción le corresponde una fuerza de reacción de igual magnitud y dirección, pero en sentido opuesto.

Cuando estamos en una piscina y empujamos a alguien, nosotros también nos movemos en sentido contrario. Esto se debe a la reacción que la otra persona ejerce sobre nosotros, aunque no haga el intento de empujarnos a nosotros.

Es necesario destacar que, aunque los pares de acción y reacción tengan el mismo valor y sentidos contrarios, no se anulan entre sí, puesto que actúan sobre cuerpos distintos.

Algunos ejemplos de fuerzas de acción y reacción son los siguientes:



Recuerda que:

Cuando dos cuerpos interactúan entre sí lo hacen de tal manera que sus fuerzas son de igual magnitud en la misma dirección pero de sentido contrario y que estas fuerzas no se anulan entre sí por estar aplicados a cuerpos distintos.



Aplique sus conocimientos

¿Por qué es más difícil empujar un camión cargado que uno descargado?

¿De qué magnitudes físicas depende la aceleración que adquiere un cuerpo?

Si las fuerzas que actúan sobre un cuerpo son igual a cero, ¿en qué estado mecánico podemos encontrar el cuerpo?

¿Podrán adquirir la misma aceleración dos cuerpos que poseen diferentes masas si se les aplica la misma fuerza a ambos? Fundamente su respuesta.

¿Qué plantea la Tercera Ley de Newton? Ccite un ejemplo de ello.

Observe, analice y responda:

¿Qué cuerpos están interactuando y qué ocurre con dicha interacción en el choque de estos autos?

¿Dónde se encuentran aplicadas las fuerzas?

¿Cuál es la dirección y sentido de estas fuerzas?



1) Grafique las fuerzas que interactúan suponiendo que el valor de la magnitud de las fuerzas es de 120 N . Represente gráficamente una fuerza, sabiendo que 2 cm : 20 N , señale en ella todos sus elementos.

2) Con un dinamómetro, arena, hilo, bolsas plásticas y cinta adhesiva prepare 7 bolsas que pasen 1 N , 2 N , 3 N , 4 N , 7 N , 9 N , 10 N . Anote en la cinta su peso y péguela en la bolsa.

3) Según los datos presentados, calcula el que falta

$a = 5,6 \frac{m}{s^2}$	$F = 9\text{ N}$	$m = ?$
$a = 0,6 \frac{m}{s^2}$	$F = ?$	$m = 20\text{ kg}$
$a = ?$	$F = 5\text{ N}$	$m = 6\text{ kg}$

4) Sobre un cuerpo situado sobre una superficie horizontal se aplica una fuerza de 80 N dirigida hacia la derecha. Sabiendo que el cuerpo adquiere movimiento y que la masa es de 25 kg :

- Determine el valor de la aceleración que adquiere el cuerpo.
- El sentido en que se desplaza.
- Represente las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.

3.11 Ley de tránsito 431



- ¿Cuál es el principal problema que ocasionan los excesos de velocidad?
- ¿A quién consideras le corresponde normar la circulación vehicular?
- ¿Conoces alguna normativa para las personas que conducen vehículos?
- ¿Cuál debe ser nuestro comportamiento en la vía como peatones?

A la Policía Nacional le corresponde garantizar el orden interno, la seguridad de los ciudadanos y es en base a esta premisa que la Ley 431, "Ley para el Régimen de Circulación Vehicular e Infracción de Tránsito", tiene como objeto establecer los requisitos y procedimientos para normar el régimen de circulación vehicular en el territorio nacional, con relación a las Autoridades de Transito, los vehículos de transporte en general, el Registro Público de la Propiedad Vehicular, la Educación y Seguridad Vial, la protección del medio ambiente, los seguros obligatorios, así como el otorgamiento y renovación del derecho de matrícula vehicular. También establece otras disposiciones de carácter normativo, dirigidas a fortalecer la protección y seguridad ciudadana, tales como el valor de las infracciones de tránsito, la regulación del transporte peatonal, vehicular y los semovientes.

Discuta en equipo y presente resultados en plenario:

Procedamos a realizar las siguientes actividades, manteniendo relaciones interpersonales respetuosas de tolerancia y participación democrática ante las opiniones de los miembros del equipo.

Equipo 1. Los magos del volante.

Discuta las faltas a las leyes de tránsito de mayor peligrosidad y de menor peligrosidad, por parte de conductores, y sus consecuencias en el daño a la integridad física y daño material, que son tipificadas en el artículo 26 de la ley de tránsito.

Equipo 2 y 3. Los maestros de la educación vial.

Entreviste a un instructor de la policía del departamento de educación vial. El contenido de la entrevista será:

Significado de las señales de tránsito (equipo 2).

Comportamiento peatonal en la vía (equipo 3).

- Cómo se debe cruzar correctamente la vía.
- Uso de puentes peatonales y semáforos.

Equipo 4. Los Indagadores.

Indague sobre conceptos de física vistos en esta unidad y que son utilizados por los oficiales de tránsito para determinar la culpabilidad en los accidentes. Ejemplo:

Explique. Qué ocurre desde el punto de vista de la Física. Qué leyes y/o principios están implícitos. Presente las conclusiones ilustrando el acontecimiento a sus compañeros e ilustre con flechas, las fuerzas que actúan en cada caso. Haga énfasis en medidas preventivas de estos accidentes.

Recuerda que:

Si maneja no tome, si toma no maneje. Su seguridad en la vía también depende de usted. Tome todas las precauciones y normativas para circular adecuadamente en la vía. Respetemos las señales de tránsito.



Nosotros como peatones también nos regula la Ley No. 431; Ley para el Régimen de Circulación Infracciones Vehicular e infracciones de Tránsito, en el Capítulo Disposiciones Generales nos dice:

Artículo 1. Objeto de la Ley: La presente Ley tiene por objeto, establecer los requisitos y procedimientos para normar el régimen de circulación vehicular en el territorio nacional, con relación a la autoridades de tránsito, los vehículos de transporte en general, el Registro Público de la propiedad Vehicular, la Educación y Seguridad Vial, la protección del medio ambiente, los seguros obligatorio, así como el otorgamiento y renovación del derecho de matrícula vehicular. También establece otras disposiciones de carácter normativo, dirigidas a fortalecer la protección y seguridad ciudadana, tales como el valor de las infracciones de tránsito, la regulación del tránsito peatonal, vehicular y los semovientes.



ACTIVIDAD

Con su equipo de trabajo haga un comentario de la lectura y expóngalo ante el plenario.

Multas para infractores de Ley de Tránsito
(William Aragón Rodríguez).

La Ley se creó para proteger la vida de las personas y no para molestar a los conductores, es para que estén conscientes de que su vida es muy importante y con ello le ahorran mucho sufrimiento a sus familiares". Comisionado Mayor José Antonio López.

Viajar en motocicleta sin casco o que el acompañante no lo porte y que además en ese medio de transporte viajen más de dos personas será sancionado y esto incluye entre otras cosas, multas y la obligación de tomar charlas de conducción o manejo vial.



Tránsito también aplicará multas contra aquellos acompañantes y conductores de vehículos que no porten el cinturón de seguridad.

En su artículo 37 del capítulo VI dice: "El conductor y las personas que viajen en el asiento delantero de un vehículo deberán usar obligatoriamente el cinturón de seguridad En el caso de las motocicletas el conductor y su acompañante deberán usar, ambos cascos protectores mientras viajen en la misma".



"La aplicación de ley va más allá de imponer la multa correspondiente, se trata de tener menos personas lesionadas y fallecidas en accidentes de tránsito al conducir una motocicleta, por tanto no se permitirá que los conductores porten cascos que son utilizados para jugar béisbol o para labores de soldadura", dijo el comisionado López.

Manifestó que el cumplimiento de la Ley incluye a los oficiales y personal de la institución.

4. La energía eléctrica



Repaso introductorio

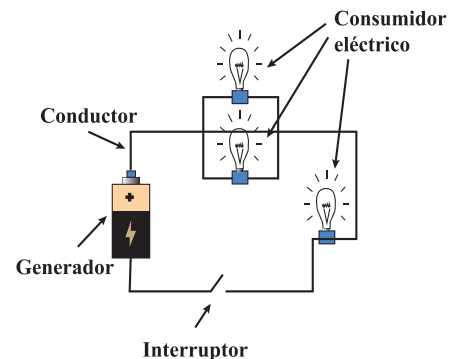
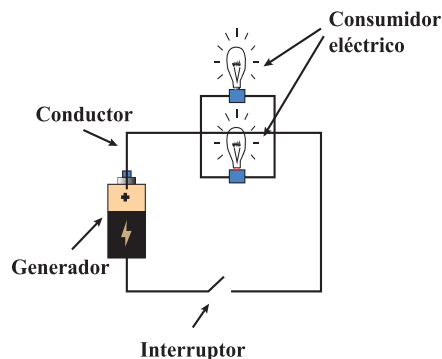
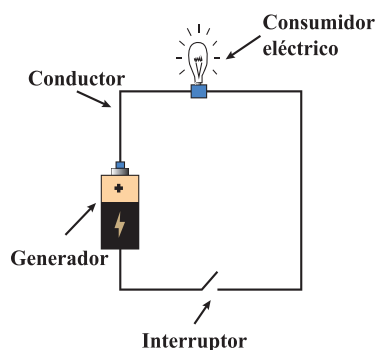
Recuerda que:

En el nivel anterior, usted estudió los conceptos acerca de la electricidad. Aprendió a elaborar gráficos sencillos de circuitos eléctricos.

Observe los gráficos.

En equipo, con muestras de respeto y solidaridad, colaborando con las compañeras y compañeros que presentan dificultad en los contenidos estudiados en el nivel anterior.

¿Qué representan estos gráficos?





Analice y comente referente a:

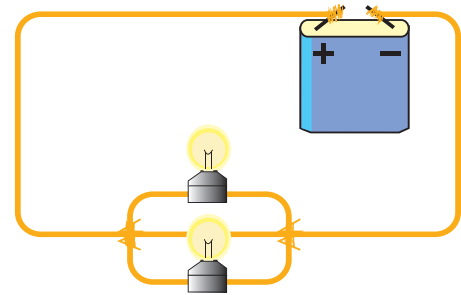
¿Cuáles son los elementos de que consta el circuito eléctrico?

¿Cuál es la función del generador de corriente eléctrica?

¿Cuál es la función de los alambres conductores?

¿Cuál es la función del interruptor?

¿Cuáles son los consumidores de corriente?

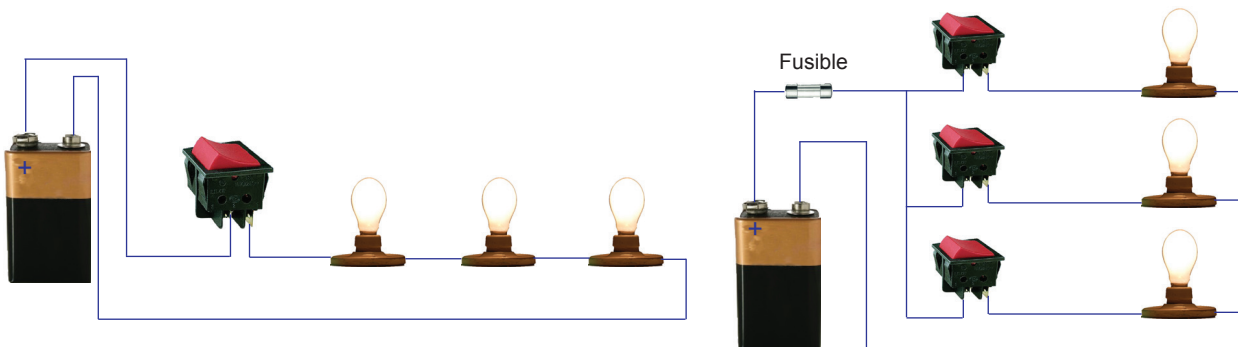


1) Aplique lo que aprendió en el nivel anterior:

En el circuito mostrado discuta con sus compañeros lo siguiente:

- El sentido de la corriente eléctrica.
- El nombre de los elementos que conforman el circuito.

2) Con sus compañeros elabore el esquema de los circuitos eléctricos presentados sustituyendo los elementos por los símbolos convencionales usados para graficar.



Recuerda que:

- El movimiento ordenado de carga eléctrica positivas o negativas a través de un conductor, se conoce como corriente eléctrica.
- Los elementos que forman este circuito eléctrico sencillo son: las pilas, los cable conductores, consumidores que puede ser bujía o lámpara, el interruptor, entre otros.
- Un circuito eléctrico, es el conjunto formado por: la fuente de corriente eléctrica, consumidores o receptores de la corriente y conductores conectados entre sí, que, facilitan la circulación de la corriente eléctrica.

- La corriente eléctrica circula de forma real del extremo negativo al positivo, pero en nuestros problemas y ejercicios consideraremos las orientaciones del sentido convencional, el cual, para efectos de los esquemas de distribución eléctrica, considera que la electricidad circula del extremo positivo al extremo negativo.

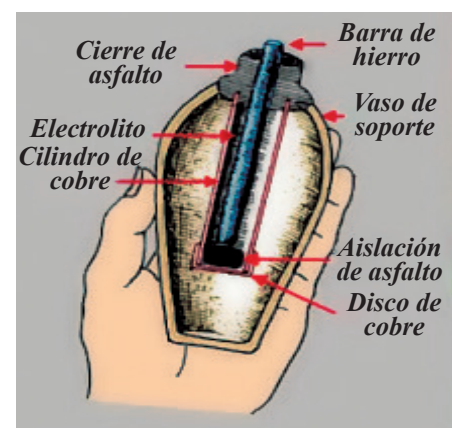
Convencionalmente representamos un circuito eléctrico usando los siguientes símbolos.

Tabla de Signos Convencionales			
Símbolo	Nombre	Símbolo	Nombre
	Elemento o pila simple		Batería (3 pilas asociadas)
	Voltímetro		Amperímetro
	Bujía o lámpara		Cable conductor
	Resistencia		Resistencia variable
	Bobina		Interruptor
	Motor		Galvanómetro



¿Fue el antiguo Egipto un caso aislado en el conocimiento de la energía eléctrica? La respuesta es rotunda: No, no lo fue. Diferentes pruebas materiales; así como testimonios de la antigüedad, nos aseguran con toda certeza del conocimiento de diferentes pueblos de este prodigioso legado de sus dioses.

Corría el año 1936, cuando un grupo de obreros dirigido por el Alemán Wilhelm Koning realizaba la construcción de un sistema de alcantarillado en la colina de Rabua, muy próxima a Bagdad (Irak), cuando se toparon con un extraño objeto de arcilla en forma de jarrón.



Este objeto tenía 15 cm de alto y poseía un tapón de asfalto donde hacia el interior partía un tubo cilíndrico de cobre de 26 mm de diámetro y 19 cm centímetros de altura. A su vez, del tubo

sobresalía una varita de hierro de 1 cm , cubierta de plomo ligeramente corroída por algún tipo de ácido.

A pesar de que las autoridades y los expertos, tacharon este pequeño jarrón o vasija de objeto de culto (muy típico en estos casos), el propio Koning tras introducir un electrolito común en el interior del recipiente, logra hacer funcionar este objeto de culto, como una batería.

En el mismo yacimiento fueron descubiertos otros objetos que habían sido sometidos a un proceso de galvanización. Estos databan del $2\ 000\text{ a. C.}$, por lo que se llegó a la conclusión que hace más de $4\ 000\text{ años}$ los antiguos moradores de estas Tierras de Mesopotamia, utilizaban pilas eléctricas.

No nos debe sorprender este tipo de hallazgos. Existen numerosas referencias incluso en la antigua Roma o Grecia, que nos hablan de ciertas bombillas incandescentes de color rojizo, como de la que nos habla San Agustín, que no podía ser apagada ni por los vientos ni por la lluvia y también otra en Antioquía que estuvo encendida mucho más de quinientos años.

El Templo de Numa Pompilio en Roma, famoso porque en su cúpula brillaba siempre una luz encendida. Pausanias vio en el Templo de Minerva en el año 170 de nuestra era, una lámpara de oro que daba luz por un año sin que fuese alimentada por ningún combustible.

4.1 Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica



Actividad diagnóstica

En los aparatos eléctricos de su casa alguna vez habrá observado un panel igual al de la fotografía siguiente:

Etiquetas de electrodoméstico

Existen 7 clases de eficiencias energéticas identificados por un código de colores y letras que van desde el color verde y la letra A para los equipos más eficientes, hasta el color rojo y la letra G para los equipos menos eficientes.

Revisa los electrodomésticos de tu hogar y escuela clasifíquelos según esta clase.

Comenta en equipo las siguientes interrogantes.

Clase Energética			
Más eficiente	Clase Energética	Consumo de Energía	Evaluación
A	A	<55%	Bajo consumo de energía
B	B	55 - 75%	
C	C	75 - 90%	
D	D	90 - 100%	Consumo de energía medio
E	E	100 - 110%	Alto consumo de energía
F	F	110 - 125%	
G	G	>125%	
Menos eficiente			

- ¿Qué conocimiento posee acerca del significado de magnitud?
- ¿Qué considera que indican las letras escritas en el panel?
- ¿Se puede determinar la magnitud de una corriente eléctrica?
- ¿Cómo se mide la corriente eléctrica?
- ¿Cuáles son las magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica?

Toda medición permite atribuir un valor numérico cuantitativo a alguna propiedad de un cuerpo, como la longitud o el área. Estas propiedades, conocidas bajo el nombre de magnitudes físicas, pueden cuantificarse por comparación con un patrón o con partes de un patrón.



Las letras escritas en los paneles de corriente eléctrica de los artículos electrodomésticos nos indican las magnitudes de corriente eléctrica en los cuales puede operar el electrodoméstico.

Podemos determinar la magnitud de una corriente eléctrica midiéndola, lo cual se hace utilizando los instrumentos de medición apropiados para cada magnitud. La corriente eléctrica se mide determinando dos magnitudes fundamentales.

- **La intensidad** de la corriente que se mide con un amperímetro.
- **El voltaje** o tensión entre dos puntos se hace directamente con el voltímetro.

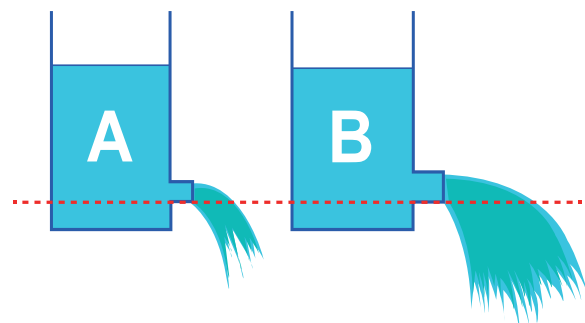
4.2 Medición de la intensidad de la corriente eléctrica o amperaje

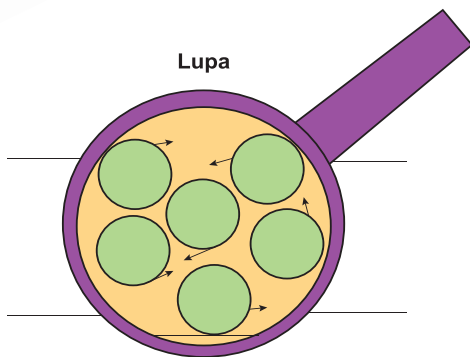
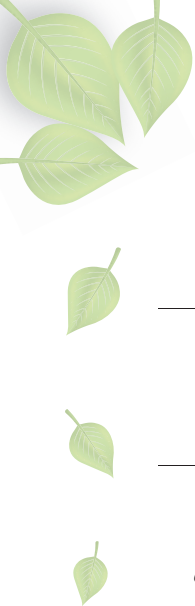
Analice

La gráfica muestra un flujo de agua por un conducto, en dos situaciones diferentes:

- ¿Qué ocurre cuando el conducto es más reducido?
- ¿Y si el conducto es de diámetro mayor?

Si el conducto es reducido, el agua contiene más presión y su caudal es menor. Si por el contrario, el conducto es mayor, el agua contiene menor presión y el caudal es mayor.





Movimiento desordenado de los electrones libres en el interior de un conductor metálico

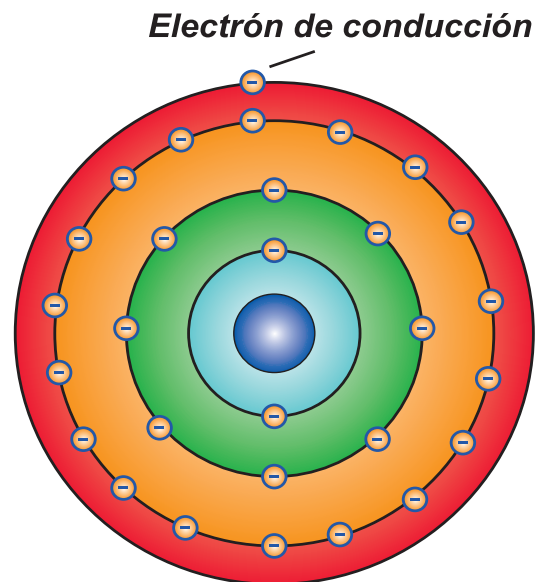
Lo mismo sucede con un conductor eléctrico, si su calibre (grosor) es reducido, la corriente encontrará resistencia u oposición a su paso, si el calibre es mayor, fluirá de forma libre con menor resistencia.

La intensidad de la corriente eléctrica que fluye en un conductor metálico, también será mayor, cuanto mayor sea la cantidad de electrones que atraviesa dicha sección transversal en un período de tiempo determinado. Esta es la intensidad de la corriente eléctrica. En lugar del chorro de agua usted deberá imaginarse un flujo ordenado de electrones (chorro de electrones) que circulan por el conductor.

¿De dónde sale ese chorro de electrones?

En la unidad de química usted conoció que las sustancias en general, se encuentran formadas por átomos y estos a su vez, por partículas más pequeñas, entre ellas los electrones, localizados alrededor del átomo. Los electrones que se encuentran localizados en la última capa, son los responsables de la conducción de la corriente eléctrica, a estos electrones se les llama electrones de conducción o electrones de valencia.

En los metales, los electrones de los átomos, forman una nube electrónica, en la gran mayoría de los casos esta nube electrónica de los metales es la responsable de los procesos eléctricos. Recordemos **que la corriente eléctrica es un flujo ordenado de electrones que circula por un conductor metálico del extremo positivo hacia el extremo negativo.**



Representación de un átomo de Cobre

De todo lo anterior, se puede decir que:

La cantidad de electricidad o de carga eléctrica (Q) que atraviesa en una sección transversal del conductor en cualquier punto del circuito en un tiempo determinado (t), se denomina "intensidad de corriente eléctrica (I)", y está expresada por el cociente entre la cantidad total de cargas que han pasado por el conductor (Q) en un cierto tiempo determinado (t).

$$I = \frac{Q}{t}$$

Recuerda que:

La intensidad con que fluye la corriente eléctrica, depende en gran medida del grado de intensidad con que fluyen los electrones, dado que, a mayor circulación de electrones, mayor es la intensidad con que fluye la corriente eléctrica.

La cantidad de electrones que pasa en una sección transversal de un conductor en un segundo, se conoce como intensidad de la corriente eléctrica.

4.3 Unidad de medición de la magnitud: intensidad de la corriente eléctrica

La unidad de medida en el Sistema Internacional en que se expresa la intensidad de la corriente eléctrica, es el AMPERE (A), en honor al célebre físico matemático francés Andrés María Ampere, quien realizó muchos aportes relacionados con la electricidad.

$$1 \text{ Ampere} = \frac{[1 \text{ Coulomb}]}{[1 \text{ segundo}]} ; [1 \text{ A}] = \frac{[1 \text{ C}]}{[1 \text{ s}]}$$

El Ampere como unidad de medida se utiliza fundamentalmente, para medir la corriente que circula por circuitos eléctricos que existen en la industria o en las redes eléctricas domésticas, mientras que los submúltiplos se emplean mayormente para medir corrientes de poca intensidad que circulan por los circuitos electrónicos.

Eso significa, que en este circuito eléctrico circulan en la sección transversal del conductor, $6,3 \times 10^{17}$ (seis mil trescientos billones) electrones por segundo. Por tanto, la intensidad (I) de una corriente eléctrica equivale a la cantidad de carga eléctrica (Q) en coulomb que fluye por un circuito cerrado en una unidad de tiempo (t).

Los submúltiplos más utilizados del Ampere son los siguientes:

Miliamperio (mA) = $10^{-3} A$

$mA = 0,001 \text{ Ampere}$

Microamperio (μA) = $10^{-6} A$

$\mu A = 0,000 \ 001 \text{ Ampere}$

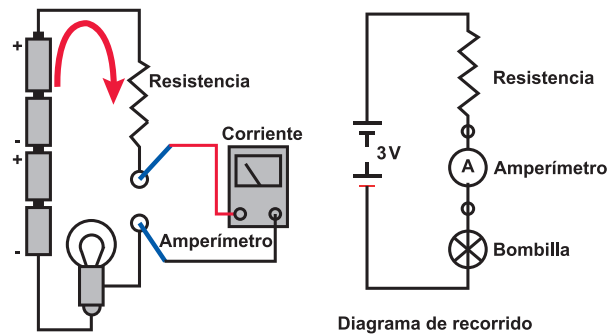
4.4 El Amperímetro

Como no es posible observar el movimiento de los electrones, fue preciso construir un instrumento que permitiera medir el valor de la intensidad de la corriente eléctrica; este instrumento se llama amperímetro.

En términos generales, el amperímetro analógico, consta de selectores, aguja, tornillo de ajuste de la aguja indicadora, terminales y escalas; en cambio, los amperímetros digitales además de constar de selectores, terminales y escalas de medición, cuenta con una pantalla digital en donde se ve directamente la medición de la intensidad de corriente que se quiere realizar. Para preservar este instrumento, siempre se debe de conectar en serie en el circuito eléctrico, teniendo el cuidado de colocar su borne positivo con el borne positivo de la fuente de corriente eléctrica; y su borne negativo, con el borne negativo de la fuente.



El diagrama muestra la forma de cómo debe de colocarse el amperímetro en un circuito eléctrico para determinar la intensidad con que fluye la corriente eléctrica



Recuerda que:

La unidad de medida en el Sistema Internacional en que se expresa la intensidad de la corriente eléctrica, es el AMPERE (A). Se mide con un aparato llamado Amperímetro.

Un Ampere equivale a una carga eléctrica de un coulomb por segundo $\left(1 \frac{C}{s}\right)$ expresado en forma matemática sería:

$$I = \frac{Q}{t}$$



Ejemplo 1:

¿De cuánto es el valor de la intensidad de la corriente eléctrica que circula en un circuito si durante 5 minutos pasa en su sección transversal una carga de 150 Coulomb?

Datos	Ecuación	Solución
$I = ?$ $t = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}$ $Q = 150 \text{ C}$	$I = \frac{Q}{t}$	$I = \frac{150 \text{ C}}{300 \text{ s}} = 0,5 \text{ A}$
Respuesta razonada: la intensidad con que fluye la corriente eléctrica en el circuito es de 0,5 A.		

Ejemplo 2:

¿Qué cantidad de carga eléctrica atraviesa en una sección transversal de un circuito eléctrico, si la intensidad con que fluye la corriente eléctrica en el circuito es de 0,35 A durante $\frac{1}{4}$ de hora? Determine la cantidad de electrones que se transfieren.

Datos	Ecuación	Solución
$I = 0,35 \text{ A}$ $T = \frac{1}{4} \text{ h} = 15 \text{ min} = 900 \text{ s}$ $Q = ?$	$I = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = It$	$Q = (0,35 \text{ A})(900 \text{ s}) = 315 \text{ C}$ Recuerde que: $1 \text{ A} = 1 \frac{\text{C}}{\text{s}}$
Respuesta razonada: la cantidad de carga que circula por el circuito eléctrico es de 315 C.		

Determinando la cantidad de electrones que se transfieren como $1 \text{ C} = 6,24 \times 10^{18}$ electrones.

$$1 \text{ C} \text{ ----- } 6,24 \times 10^{18} \bar{e} \qquad X = \frac{(315 \text{ C})(6,24 \times 10^{18}) \bar{e}}{1 \text{ C}}$$

$$315 \text{ C} \text{ ----- } X \qquad X = 1965,6 \times 10^{18} \bar{e}$$

Respuesta razonada: la intensidad de electrones que se transfieren es de $1965,6 \times 10^{18} e$.

Compruebo mis conocimientos



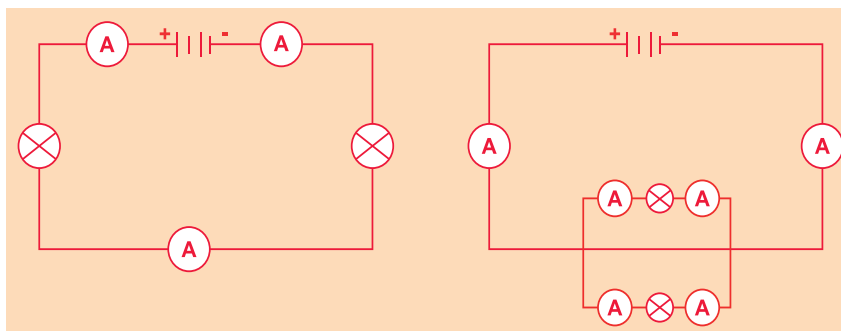
A) Lea y conteste cuidadosamente las siguientes interrogantes. Comente las respuestas ante sus compañeros en el aula de clase.

¿Qué es la intensidad de la corriente eléctrica? ¿Qué ecuación permite calcular la intensidad con que fluyen las cargas eléctricas en un conductor metálico? ¿Qué es un Ampere? ¿Para

qué se utilizan los amperímetros? ¿Cómo se debe conectar un amperímetro en un circuito eléctrico, qué precauciones se debe tener? ¿En el Sistema Internacional, en qué unidades se mide la intensidad de la corriente eléctrica?

B) Realice en equipo de trabajo las siguientes actividades. Recuerde actuar con entusiasmo y responsabilidad.

- Construya los circuitos eléctricos mostrados; solicite prestado un amperímetro y determina el valor de la intensidad con que fluye la corriente eléctrica en los puntos mostrados. Anótelos en el cuaderno.



- Dibuje en un cartón seis pilas, cuatro bujías, ocho amperímetros y cables conductores, construya con ellos los circuitos mostrados en el ejercicio anterior.

C) Resuelva con su equipo de trabajo respetando las ideas de los y las demás los siguientes ejercicios propuestos

- 1) Una señora utiliza una plancha eléctrica durante un cuarto de hora para planchar cierta cantidad de ropa. Determine la cantidad de carga eléctrica que circula por el conductor si la intensidad de corriente que circula por ella es de $5 A$.
- 2) Determine la carga eléctrica y el número de electrones que pasa por un conductor durante $12 s$, si la intensidad de corriente que circula en él es de $18 A$.
- 3) Cuando en las terminales de un conductor se presenta una diferencia de potencial se provoca una circulación de corriente de $27 A$. Calcular el tiempo requerido para que circule una carga eléctrica de $160 C$.



¿Sabías qué?

Ampere se destacó no sólo como físico y matemático, sino también como filósofo y poeta, nació el *20 de enero de 1775* en Lyon, Francia y muere el *10 de junio de 1836* en Marsella, Francia.

A la edad de *12 años* ya dominaba toda la matemática desarrollada hasta ese entonces. Fue el fundador de la rama de la Física que reconocemos como electrodinámica y fue el primero en usar el vocablo corriente para identificar a la electricidad, legándonos los parámetros para medirla: el ampere y el microampere. Fue el primero en investigar el telégrafo eléctrico.

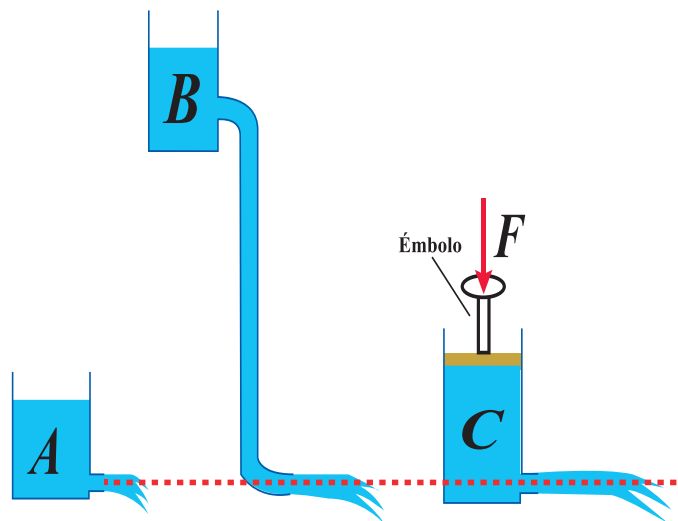


4.5 La tensión eléctrica. El voltímetro

Observe la figura y comente alrededor de:

¿En cuál de los tubos el agua sale con mayor presión? ¿Cuál es la causa de ello?

En la figura aparecen tres recipientes llenos de líquido, cuyos tubos de salida se encuentran todos al mismo nivel. Por la tubería del recipiente "B", el líquido saldrá con mayor presión que por la tubería del recipiente "A", por encontrarse el "B" a mayor altura. Lo mismo ocurre con el recipiente "C", que, aunque se encuentra al mismo nivel que el recipiente "A", cuando se ejerce presión con un émbolo sobre la superficie del líquido, este saldrá también a mayor presión por el tubo.



De acuerdo a esta analogía.

¿Cómo actúa la fuente de fuerza electromotriz (FEM) para mover las cargas eléctricas por un conductor?

A mayor presión que ejerce la fuente de corriente eléctrica o FEM sobre las cargas eléctricas o electrones, mayor será también el voltaje, tensión o diferencia de potencial que estará presente en un determinado circuito eléctrico.

Si comparamos el circuito eléctrico con un sistema hidráulico, el voltaje sería algo similar a la presión que se ejerce sobre el líquido en una tubería para su bombeo. Si la presión del sistema hidráulico aumenta, la fuerza de la corriente del líquido que fluye por la tubería también aumenta. De igual forma, **cuando se incrementa el voltaje, la Intensidad de la corriente de los electrones que fluye por el circuito eléctrico, también aumenta, siempre que el valor de la resistencia se mantenga constante.**

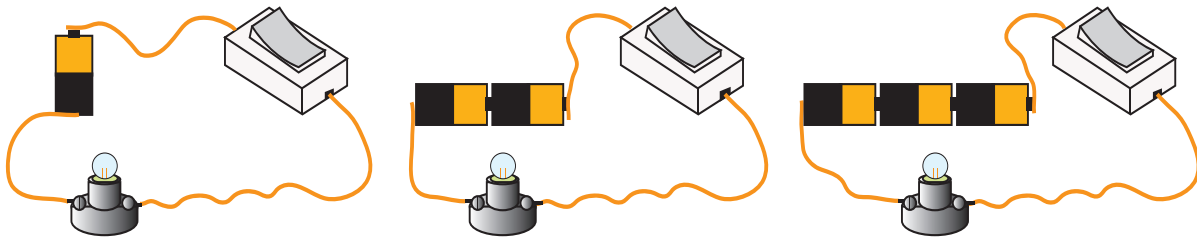
Recuerda que:

El voltaje, tensión o diferencia de potencial, es la presión que ejerce una fuente de suministro de energía eléctrica o fuerza electromotriz (FEM) sobre las cargas eléctricas o electrones en un circuito eléctrico cerrado, para que se establezca el flujo de una corriente eléctrica.

4.6 Medición de la tensión eléctrica o voltaje

Observe la figura y comente alrededor de:

- Lo que ocurre con la brillantez de la bujía en un circuito eléctrico si en vez de una pila asociamos dos o tres pilas en serie.
- En el Sistema Internacional en que unidades se mide la tensión eléctrica.



La intensidad con que fluye la corriente eléctrica, depende en gran medida del grado de intensidad con que fluyen los electrones, ya que a mayor circulación de electrones, mayor es la intensidad con que fluye la corriente eléctrica. Esto genera una diferencia de potencial a la que llamamos tensión eléctrica; también conocida como voltaje o diferencia de potencial eléctrico.

Al construir un circuito eléctrico sencillo como los mostrados en las figuras, utilizando primeramente una pila, después dos pilas y por último tres pilas, inmediatamente percibirás que la brillantez en la bujía, aumenta en la medida en que se colocan más pilas en series y disminuye, al reducir el número de pilas, indicando con ello, que la brillantez en la bujía depende en gran medida de la tensión que posee la fuente.

La brillantez en la bujía, es debido al trabajo que realiza el campo eléctrico, el cual al actuar con fuerzas eléctricas sobre cada uno de los electrones libres que posee el cable conductor, llamados también portadores de carga eléctrica negativa, los obliga a desplazarse de un punto a otro del circuito, los cuales (los electrones) al atravesar el filamento que posee la bujía, gran parte de su energía es transformada en energía luminosa, hecho que aprecias al observar la brillantez en la bujía.

La expresión matemática que cuantifica la tensión eléctrica que se ejerce entre dos puntos de un circuito es:

$$\text{Tensión} = \frac{\text{Trabajo}}{\text{Carga}} ; U = \frac{T}{Q} ; U = \frac{F_e \cdot d}{Q}$$

Donde:

U: es la tensión eléctrica ejercida entre dos puntos del circuito.

T: es el trabajo realizado por el campo eléctrico.

Q: es la magnitud total de la carga eléctrica que circula por dicho conductor.

F_e: es la fuerza eléctrica ejercida por el campo,

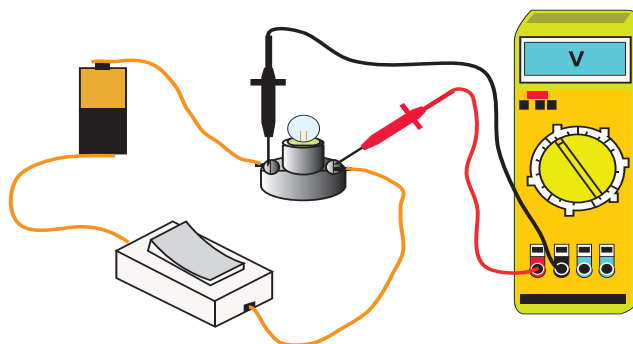
d: es la distancia recorrida por los portadores de carga.

Recuerda que:

La magnitud física que caracteriza el trabajo realizado (T) por el campo eléctrico al desplazar las cargas eléctricas (Q) desde un punto a otro de un circuito eléctrico, se conoce como Tensión eléctrica (U).

$$U = \frac{T}{Q}$$

El voltímetro se instala de forma paralela en relación con la fuente de suministro de energía eléctrica. Mediante un multímetro o "tester" que mida voltaje podemos realizar también esa medición. Los voltajes bajos o de baja tensión se miden en Volt y se representa por la letra (V), mientras que los voltajes medios y altos (alta tensión) se miden en kilovolt, y se representan por las iniciales (kV).



La unidad de medida de la tensión eléctrica en el sistema internacional es el Volt, en honor al célebre científico italiano Alejandro Volta (1747 - 1828) inventor de la pila eléctrica.

Esta unidad de medida (*Volt*) resulta de dividir la unidad de trabajo (*Joule*) entre la unidad de carga eléctrica (*Coulomb*).

Un Volt no es más que el trabajo de un Joule que hay que realizar para trasladar una carga de 1 *Coulomb* de un punto a otro en un circuito eléctrico.

$$[1 \text{ Volt}] = \frac{[1 \text{ Joule}]}{[1 \text{ Coulomb}]} ; [1 V] = \frac{[1 J]}{1 C}$$

Recuerda que:

La tensión eléctrica (U) no es más que el cociente del trabajo realizado (T) entre la carga eléctrica (Q).

$$U = \frac{T}{Q}$$

Ejemplo:

Determine la diferencia de potencial o tensión eléctrica a la cual se encuentra sometido un circuito eléctrico, si para desplazar una carga de 6 *microcoulomb* de un punto a otro se realiza un trabajo de 54×10^{-6} *Joule*.

Datos	Ecuación	Solución
$U = ?$ $Q = 6\mu C = 6 \times 10^{-6} C$ $T = 54 \times 10^{-6} J$	$U = \frac{T}{Q}$	$U = \frac{54 \times 10^{-6} J}{6 \times 10^{-6} C} = 9 V$
Respuesta razonada: la tensión eléctrica a la cual se encuentra sometido el circuito eléctrico es de $9 V$.		

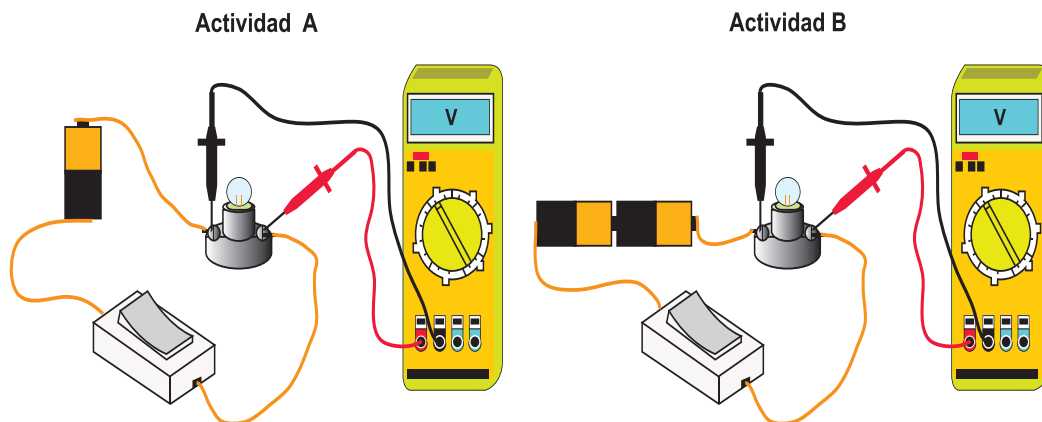
Compruebo mis conocimientos

Aplice sus conocimientos relacionados con la tensión eléctrica, en la realización de la siguiente actividad experimental.

Materiales:

Tres pilas, dos bujías de $3 V$, cable conductores, dos cepos, cinta adhesiva, un voltímetro.

Con los materiales seleccionados construya los circuitos mostrados en la actividad A y B, si no posee voltímetro, observa la brillantez de la bujía.



En ambos casos, ¿Cómo es la brillantez en las bujías? ¿En cuál de los casos, el trabajo para desplazar las cargas eléctricas de un punto a otro del circuito es menor o mayor? ¿Qué magnitud física estamos variando en el circuito, si colocamos en serie mayor números de pilas? ¿En cuál de los casos, el trabajo para desplazar las cargas eléctricas de un punto del circuito es menor o mayor? ¿Qué es tensión eléctrica? ¿En qué unidades de medición en el SI se expresa la tensión eléctrica?

Expresa las magnitudes físicas que se encuentran involucradas en la actividad experimental.

¿Cuál es la ecuación que permite determinar la tensión eléctrica a la cual se encuentra sometido un circuito? ¿Cuáles son las unidades de medición en el SI de la tensión eléctrica? ¿Diga la utilidad de los voltímetros y cómo debe de colocarse en un circuito?



Resuelva con su equipo de trabajo respetando las ideas de las y los demás los siguientes ejercicios propuestos. No olvides comentar las repuestas con los miembros de otros equipos.

- 1) Calcule el trabajo realizado por una batería de 6 V que hace pasar una carga de 6 C a través de un tanque para platear.
- 2) Determine la tensión a la cual se debe someter un circuito eléctrico para transportar una carga de 12 C de un extremo a otro, si se efectúa sobre ella un trabajo de 20 J .
- 3) Determine la cantidad de carga eléctrica que se transporta de un punto a otro de un circuito si sobre la carga se realiza un trabajo de 30 J , si dicho circuito se encuentra sometido a una tensión de 15 V .
- 4) Calcule la magnitud que falta.

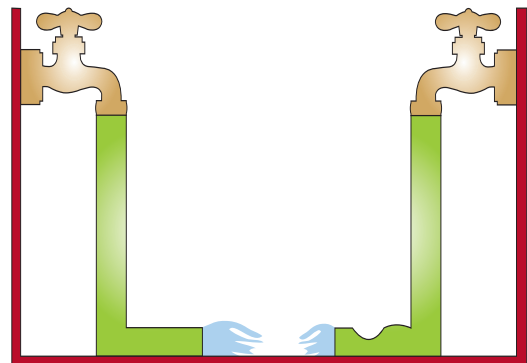
U	T	Q
12 V	?	$8\ \mu\text{C}$
?	$65 \times 10^{-6}\text{ J}$	$5\ \mu\text{C}$
25 V	80 J	?
120 V	?	150 C

4.7 La resistencia eléctrica (R)

¿Cuál de las mangueras ofrece mayor oposición o resistencia al flujo de agua que sale por los orificios? Justifique su respuesta.

Observe en la imagen que el agua que fluye de las mangueras lo hace de forma diferente, en una manguera lo hace libremente, en la otra hay un impedimento que hace que el agua fluya más débilmente.

El agua que fluye de las mangueras es semejante al flujo de electrones (*corriente eléctrica*) a través de un conductor. Podemos apreciar que el agua también presenta una oposición en su movimiento cuando la manguera está doblada.



¿Por qué la bujía emite luz luminosa?



La bujía emite luz luminosa debido a que el flujo de electrones (*corriente eléctrica*) que circula por el cable conductor encuentra una oposición (*resistencia eléctrica*), cuando el flujo de electrones cruza la resistencia de Tungsteno que posee la bujía, calienta dicha resistencia hasta el rojo vivo, emitiendo la luz hacia sus alrededores.

Por tanto podemos decir que: “La iluminación en la bujía es producto de la resistencia eléctrica del material de Tungsteno que posee dicha bujía”.

Entre mayor es la tensión que existe entre los extremos de un circuito eléctrico, es mayor la brillantez de la bujía o su intensidad.

Entonces, ¿Qué es la resistencia eléctrica?

Todas las sustancias se oponen en mayor o menor grado al paso de la corriente eléctrica, esta oposición es a la que llamamos resistencia eléctrica (R). Los materiales buenos conductores de la electricidad tienen una resistencia eléctrica muy baja, los aisladores tienen una resistencia muy alta. La unidad de medida de la resistencia eléctrica es el Ohm y se representa por la letra griega omega (Ω).

La resistencia eléctrica (R), es la magnitud física que caracteriza la oposición que presentan los electrones en el interior de un conductor al paso de la corriente eléctrica.

La expresión matemática que nos permite calcular el valor de la resistencia de un consumidor en un circuito eléctrico es:

$R = \frac{U}{I}$; otras expresiones matemáticas que se derivan son:

$$\begin{cases} U = I R \\ I = \frac{U}{R} \end{cases} \quad \text{Círculo con } \frac{U}{I | R}$$

R : es la resistencia eléctrica.

U : es la tensión eléctrica.

I : es la intensidad con que fluye la corriente eléctrica en el circuito.

De este resultado se aprecia, que las unidades de medición de la resistencia eléctrica en el Sistema Internacional es Volt por Ampere. Un Volt ($1 V$) entre un Ampere (A) se define como un ohm (Ω).

$$\frac{[1 V]}{[1 A]} = [1 \Omega]$$

Ejemplo:

Una hornilla eléctrica se encuentra conectada a un toma corriente de la casa el cual se encuentra sometido a una tensión de $110 V$. Determine la resistencia interna que posee la hornilla, si la intensidad con que fluye la corriente eléctrica es de $7 A$.

Datos	Ecuación	Solución
$U = 110 V$ $I = 7 A$ $R = ?$	$R = \frac{U}{I}$	$R = \frac{110 V}{7 A} = 15,71 \Omega$
Respuesta razonada: la resistencia interna de la hornilla es de $15,71 \Omega$.		



Aplique sus conocimientos



Lea y conteste cuidadosamente las siguientes interrogantes, comente respetuosamente las respuestas ante sus compañeros.

- 1) ¿Qué es resistencia eléctrica?
- 2) En el Sistema Internacional; ¿en qué unidades se expresa la resistencia eléctrica?
- 3) ¿Qué ecuación permite calcular la resistencia eléctrica?
- 4) ¿Qué otras ecuaciones se derivan de la expresión de la resistencia eléctrica?



Resuelva con su equipo de trabajo respetando las ideas de las y los demás los siguientes ejercicios propuestos. No olvides comentar las repuestas con los miembros de otros equipos.

- 1) Una plancha eléctrica posee una resistencia interna de 200Ω . Determine la intensidad con que fluye la corriente por la resistencia de la plancha, si esta se conecta al tomacorriente de la casa ($110 V$).
- 2) Determine la tensión eléctrica a la cual se encuentra sometida una bujía, si la resistencia de su filamento es de $0,5 \Omega$ y circula por ella una corriente de $1 A$.
- 3) Determine la resistencia interna que posee un abanico que es conectado al toma corriente de una casa cuya tensión es de $110 V$ y circula por el una corriente de $2,3 A$.
- 4) Un conductor tiene una resistencia de 4Ω . Determine la diferencia de potencial a la cual se encuentran sometidos los extremos del conductor cuando lo atraviesa una intensidad de $2 A$.
- 5) Determine la resistencia de un conductor metálico si en sus extremos se encuentra aplicada una diferencia de potencial de $20 V$ y en su interior circula una corriente de $4 A$.
- 6) El motor en una fábrica tiene las siguientes especificaciones $12 A$ y $12 V$. Determine con esos datos la resistencia interna que posee el motor.

4.8 Características de un material que definen su resistencia eléctrica

¿De qué factores depende la resistencia eléctrica en los conductores metálicos?

¿Todos los materiales presentan la misma oposición al paso de la corriente eléctrica?

¿Conduce por igual la corriente eléctrica un alambre de mayor grosor que otro de menor grosor? ¿Cómo es la resistencia de un alambre conductor si su longitud aumenta?

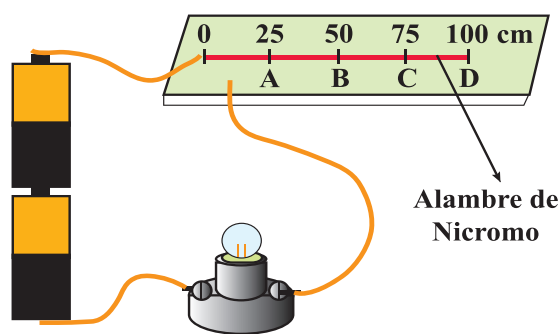
Ya se analizó, que la oposición que ofrecen los electrones en el interior de un conductor metálico al paso de la corriente eléctrica se conoce como resistencia eléctrica.

Nuestro interés ahora es averiguar, de qué factores depende la resistencia eléctrica en un conductor metálico. Para ello realice disciplinadamente con su equipo de trabajo las actividades experimentales propuestas.

Actividad experimental N° 1

- Armar el circuito mostrado, teniendo el cuidado de colocar 1 m de alambre de nicromo o de resistencia de cocina en una tabla.
- Deslizar suavemente, de ida y regreso a lo largo del conductor del alambre de cocina o de nicromo, el extremo libre del circuito.
- Observar y comentar lo que sucede con la brillantez en la bujía a medida que se aumenta o se disminuye la longitud del alambre conductor que posee el circuito.

Al unir el extremo libre del circuito eléctrico en los puntos A, B, C y D; es decir, al aumentar la longitud del alambre conductor, la brillantez en la bujía disminuye, la causa de ello radica, en que en la medida en que vamos aumentando la longitud del alambre conductor, la cantidad de electrones que atraviesa el filamento de la bujía se reduce, debido a que la oposición que presentan los electrones al paso de la corriente eléctrica aumenta.

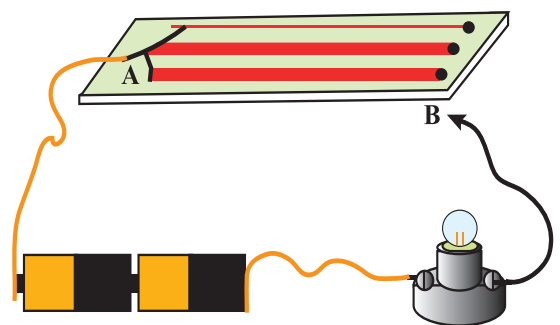


En cambio, si reducimos poco a poco la longitud del alambre conductor, la brillantez en la bujía aumenta en la misma proporción. La causa de esto radica, en que al ir disminuyendo la longitud del alambre conductor, la cantidad de portadores de carga eléctrica que pasan por el filamento de la bujía se incrementa, debido a que la oposición que presentan los electrones al paso de la corriente eléctrica disminuye, lo anterior nos permite expresar.

La resistencia que ofrece un conductor metálico al paso de la corriente eléctrica depende de la longitud del conductor.

Actividad experimental N° 2

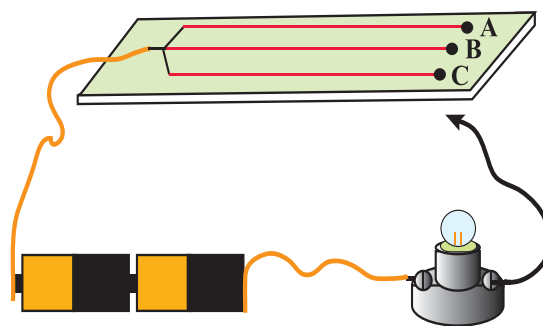
Por otro lado, si entre los extremo A y B del circuito eléctrico, colocas 1 metro de alambre del mismo material, pero de diferentes grosores (estaño), notas de inmediato, que la brillantez en la bujía se incrementa a medida en que el área del conductor aumenta y disminuye si se disminuye el área del conductor.



La resistencia que ofrece un conductor metálico al paso de la corriente eléctrica depende del área del conductor.

Actividad experimental N° 3

Al unir el extremo libre del circuito eléctrico en los puntos A, B, y C, de inmediato se percibe, que la brillantez en la bujía es diferente para cada material. Esto da a entender, que **cada material posee su propia resistencia interna al paso de la corriente eléctrica**, es decir, que **la resistencia interna de un cable conductor depende también del material del cual fue fabricado dicho conductor (ρ)**.



En la práctica se le suele conocer como **RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DEL MATERIAL (ρ)**, y es una propiedad particular o específica que posee cada sustancia o material, a través de la cual podemos identificar el nombre del material, debido a que cada material posee su propia resistencia eléctrica interna.

La resistencia que ofrece un conductor metálico al paso de la corriente eléctrica depende del material del cual fue elaborado o fabricado dicho conductor.

En resumen podemos plantear:

La resistencia que ofrece un conductor metálico al paso de la corriente eléctrica depende:

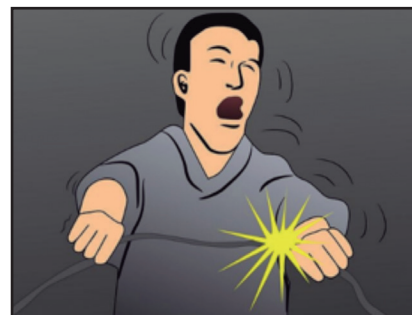
- De la longitud que posea dicho elemento.
- Del grosor o área del conductor.
- Del material del cual fue elaborado o fabricado el conductor.

4.9 El cuerpo humano conduce la corriente eléctrica

En el dibujo observamos una persona recibiendo una descarga eléctrica, eso significa que las personas somos conductores de la electricidad.

¿Por qué el cuerpo humano conduce electricidad?

El 70% aproximadamente del organismo consta de agua ionizada, la cual es un buen conductor de electricidad. De acuerdo con la electrofisiología, ciencia que estudia las reacciones que produce la corriente eléctrica, cada uno de los tejidos de nuestro cuerpo reacciona cuando una descarga eléctrica circula por el organismo y los efectos biológicos dependen de su intensidad. Se ha descubierto que las partes más sensibles son la retina y el globo ocular, pues ante cualquier estímulo eléctrico producen una sensación luminosa. Le sigue la lengua, la cual manifiesta un sabor alcalino.



¿Qué cuidados debe tener al encontrarse en la calle un cable eléctrico de la red pública en el suelo?

Nunca se debe tocar un cable eléctrico caído, no se acerque e impida que alguien lo haga. Se debe avisar inmediatamente de este hecho a la compañía eléctrica. En caso de que un artefacto o cualquier otro objeto hayan quedado bloqueados en contacto con un cable eléctrico, no lo toque hasta que la empresa eléctrica lo autorice.

4.10 Fusibles y cortocircuitos

¿Ha observado alguna vez un fenómeno como el del dibujo? ¿Sabe en qué consiste este fenómeno?

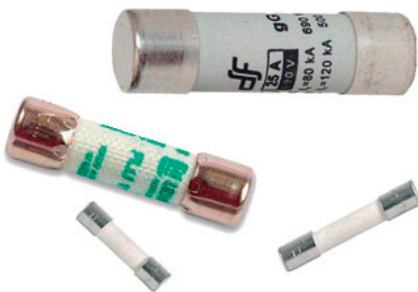
Cuando en un circuito eléctrico unimos o se unen accidentalmente los extremos o cualquier parte metálica de dos conductores de diferente polaridad que hayan perdido su recubrimiento aislante, la resistencia en el circuito se anula y el equilibrio eléctrico se pierde.



El resultado se traduce en una elevación brusca de la intensidad de la corriente, un incremento violentamente excesivo de calor en el cable y la producción de lo que se denomina "**cortocircuito**".

La temperatura que produce el incremento de la intensidad de corriente en amperes cuando ocurre un cortocircuito, es tan grande que puede llegar a derretir el forro aislante de los cables o conductores, quemar el dispositivo o equipo de que se trate si este se produce en su interior, o llegar, incluso, a producir un incendio.

¿Cómo puede evitarse estos accidentes?



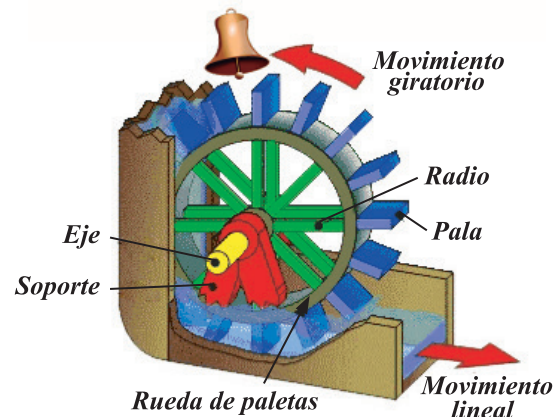
Para proteger los circuitos eléctricos de los "cortocircuitos", existen diferentes dispositivos de protección. El más común es el fusible. Este dispositivo normalmente posee en su interior una lámina metálica o un hilo de metal fusible como por ejemplo, plomo.

Cuando el fusible tiene que soportar la elevación brusca de una corriente en amperes, superior a la que puede resistir en condiciones normales de trabajo, el hilo o la lámina se funde y el circuito se abre inmediatamente, protegiéndolo de que surjan males mayores. El resultado de esa acción es similar a la función que realiza un interruptor, que cuando lo accionamos deja de fluir de inmediato la corriente.

4.11 La potencia eléctrica

Tenemos una rueda que pretendemos haga la mayor cantidad de ruido posible, las palas de la rueda golpean, según pasan por ella, a una gran campana de bronce, como puedes ver en la figura. Nuestra rueda es impulsada por el agua que sale de una tubería situada estratégicamente de modo que el líquido impacte contra las palas.

Nuestro objetivo es precisamente hacer la mayor cantidad de ruido posible con la campana, de modo que pueda oírse lo más lejos posible de la manera más continua que podamos. Dicho en términos energéticos, lo que estamos haciendo es transformar energía: estamos convirtiendo la energía debida al movimiento del agua en energía sonora.



Hacen falta dos características básicas. Para comprender mejor, contestemos la siguiente pregunta:

¿Qué características fundamentales debe tener el flujo de agua que sale de la tubería para que nuestra rueda haga la mayor cantidad de ruido posible?

En nuestro ejemplo, si el caudal de agua; es decir, el flujo de líquido que sale por la tubería es pequeño, va a mover muy poco la rueda provocando poco ruido con la campana, en cambio, si el agua que sale por la tubería impactando las paletas de la rueda lo hace con mayor caudal o presión, moverá la rueda con mayor velocidad provocará mayor ruido que es lo que se quiere.

Lo que estamos midiendo con este experimento, es energía y potencia:

Si lo que sale de la tubería es una gran cantidad de agua con una presión muy grande, la energía que transporta cada segundo y que nosotros convertimos en ruido, será muy grande. Nuestra rueda golpeará la campana muchas veces cada segundo, porque girará muy deprisa, y además lo hará con gran fuerza, haciéndola resonar con violencia.

En Física, se define la potencia mecánica (P), como la rapidez con la que se realiza un trabajo. Se calcula dividiendo el trabajo (T) entre el tiempo (t).

$$P = \frac{T}{t}$$

En electricidad, la potencia eléctrica en un circuito eléctrico es la energía generada, consumida o transportada cada segundo, su expresión matemática es:

$$P = \frac{E_{\text{Consumida}}}{t}$$

Otra forma de expresar la potencia eléctrica es:

$$P = UI$$

En el sistema internacional la unidad de medida de la potencia eléctrica es el *Watt (W)*.

Veamos un ejemplo:

¿Cuál será la potencia o consumo en Watt de una bombilla conectada a una red de energía eléctrica doméstica de *110 Volt*, si la corriente que circula por el circuito es de *0,45 Ampere*. Determine la energía consumida por la bujía si esta se encuentra conectada durante seis horas.

a) Determinamos la potencia a la cual trabaja la bujía.

Datos	Ecuación	Solución
$U = 110 V$ $I = 0,45 A$ $P = ?$	$P = UI$	$P = (110 V)(0,45 A) = 49,5 W$
Respuesta razonada: la potencia de la bujía es de <i>49,5 W</i> .		

b) Determinando la energía consumida por la bombilla.

Datos	Ecuación	Solución
$E_{consumida} = ?$ $t = 6 h$ $P = 49,5 W = 0,0495 KW$ $W = 0,0495 KW$	$P = \frac{E_{consumida}}{t}$ de donde: $E_{consumida} = Pt$	$E_{consumida} = (0,0495 kW)(6 h)$ $E_{consumida} = 0,297 kWh$
Respuesta razonada: la energía consumida por la bujía es de <i>0,297 kWh</i> .		

Ejemplo 2:

Una bujía de *70 W* se encuentra conectada a la red pública de suministros eléctricos de *110 V*. Determine el trabajo realizado por la corriente eléctrica si la bujía permanece conectada durante *1 h*.

Datos	Ecuación	Solución
$T = ?$ $t = 1 h = 3600 s$ $P = 70 W$	$P = \frac{T}{t} \Rightarrow T = Pt$	$T = (70 W)(3600 s) = 252 000 J$ $T = 252 kJ$
Respuesta razonada: el trabajo realizado por la corriente eléctrica es de <i>252 kJ</i> .		

Recuerda que:

La **potencia eléctrica** indica el **ritmo** al que se produce, transporta o consume energía.

La **potencia** es el resultado de multiplicar la **tensión** (que indica la energía que transporta cada unidad de carga) por la **intensidad** (que indica la cantidad de carga que se mueve cada segundo).

La unidad de potencia es el *watt* (W). Una unidad alternativa de energía es el *kilowatt-hora* (kWh), que equivale a una potencia de $1 kW$ que funciona durante $1 hora$.

Para calcular la potencia eléctrica se suelen utilizar las siguientes expresiones:

$$P = \frac{T_e}{t}; \quad P = UI \quad ; \quad P = \frac{E_{consumida}}{t}$$

Compruebo mis conocimientos



Respetando las ideas de las y los demás, resuelva los siguientes ejercicios propuestos. No olvides de comentar sus respuestas con los demás miembros de los otros equipos.

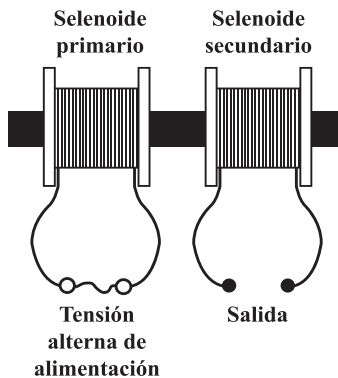
- 1) Una batería de automóvil de $12 V$ de *FEM* proporciona $7,5 A$ al encender las luces delanteras. Cuando el conductor opera el motor de arranque con las luces encendidas, la corriente total llega a $40 A$. Calcule la potencia eléctrica en ambos casos.
- 2) Una pila de $1,5 V$ cuesta 8 córdobas. Si la pila puede entregar una corriente eléctrica de $2 A$ durante $6 h$, determine la energía consumida y el costo a pagar.
- 3) Una lámpara domiciliar cuya intensidad de corriente es de $0,5 A$ se encuentra conectada a la red domiciliar de $110 V$. Calcular: la potencia eléctrica y la energía consumida en *Joule* si ha estado encendida durante $5 h$.
- 4) Un abanico se conecta al toma corriente de una casa cuyo voltaje es de $110 V$. Si por su motor circula una corriente de $0,5 A$, determine la potencia desarrollada por el abanico, La cantidad de energía consumida si este se utiliza tres horas diarias y el valor del costo en Córdobas a pagar si el kWh cuesta $0,50$ centavos dólar.
- 5) Una planta eléctrica genera una corriente de $10 A$ cuando en sus bornes hay una diferencia de potencia de $230 V$. Determine la potencia a la cual trabaja la potencia eléctrica.
- 6) En una vivienda existe una base de enchufe de $10 A$. Se quiere determinar la potencia máxima del aparato eléctrico que se puede conectar al enchufe, teniendo en cuenta que la tensión es de $110 V$.

7) La potencia de una cocina eléctrica es de 250 kW . Se quiere saber si será suficiente con una base de enchufe de 25 A , para conectarla a una red de 220 V .

4.12 Los transformadores de corriente eléctrica. Aplicaciones

¿Sabe usted cómo se llama el dispositivo que cuelga del poste del tendido eléctrico?

¿Cómo funciona este dispositivo? ¿Qué utilidad tiene este dispositivo?



El transformador de corriente es un dispositivo que funciona en base a inducción electromagnética. Su composición está determinada por dos bobinas, una primaria y una secundaria, enrolladas sobre un centro de hierro cerrado.

Mediante la aplicación de una fuerza electromotriz alterna a la bobina primaria, se genera un campo electromagnético que varía según la corriente y su frecuencia. Si las vueltas del bobinado primario son menores a las del secundario, aumenta la tensión aplicada al primario disminuyendo la intensidad para igualar la potencia de entrada y la de salida.

De esta manera, es que el transformador se aplica tanto para aumentar o disminuir la tensión de un circuito, como para variar de corriente alterna a corriente continua. El funcionamiento propicio de un transformador hará que la potencia de salida sea igual a la de entrada, siendo esta (la potencia) el resultado de la tensión por la intensidad.

El transformador y sus aplicaciones

En el transporte de corriente, el transformador posibilita el traspaso de tensión elevada al tiempo que, mediante una baja intensidad, se disminuye la pérdida de potencia que generan los conductores y sus resistencias. De esta manera, también se requiere un transformador que reduzca la tensión con el propósito de utilizar la energía eléctrica en nuestros hogares y en las distintas fábricas existentes en nuestro país.

En la vida doméstica, la gran cantidad de los electrodomésticos presentes en nuestro hogar precisan un transformador. Con el transformador de corriente, esta se ajusta desde la red a los métodos y las necesidades de funcionamiento de los aparatos eléctricos. Dentro de la gama de aparatos que requieren de la aplicación de transformadores de corriente, los teléfonos celulares, los monitores y los equipos de audio son de los ejemplos más comunes.



4.13 El consumo de la energía en nuestro hogar



Tener un conocimiento amplio de la energía que consumimos en nuestra casa, es un buen punto de partida para iniciar un control acertado y por supuesto, conseguir ahorrarnos un dinero considerable, al poner en marcha una actitud de eficiencia energética por la que se consiga un bienestar en nuestro hogar, pero que a su vez no se derroche inútilmente con pérdidas innecesarias que solo harán que aumenten nuestros gastos y que contribuyamos a la pérdida global de energía que se está dando en nuestro país.

Una buena forma de iniciar este control de la energía de nuestro hogar es conocer qué partes de la casa consumen más energía. Una evaluación de este tipo hará que sepamos qué áreas no son eficientes y nos ayudará a tomar medidas más eficaces para que los costos de energía se reduzcan considerablemente.

El alumbrado de la casa es un punto clave para el ahorro de energía ya que suele ser frecuente no tener el cuidado a la hora de encender y apagar las luces, sobre todo de la cocina, la sala o la parte exterior, con el consiguiente aumento del gasto eléctrico que incrementará nuestras facturas de la compañía eléctrica.

4.14 Medidas para su ahorro



En equipo, menciona medidas de ahorro para la utilización de la energía eléctrica en nuestro hogar. Ten presente en promover relaciones de equidad, igualdad, respeto y tolerancia; así como exponer al plenario las conclusiones de su equipo de trabajo

- Asegúrate de leer los manuales de los diferentes aparatos eléctricos y electrodomésticos de la casa. En ellos encontraremos información sobre la mejor manera de cómo funcionan, cuál es el consumo más adecuado y más barato.
- Casi todas las medidas de ahorro que usted puede tomar en su hogar son lógicas: no dejar encendidos focos y aparatos. Utilizarlos sólo cuando sea necesario. Sin embargo, hay algunos consejos extras que pueden serles de utilidad.
- Mantenga siempre limpios sus aparatos eléctricos. Elimine los residuos de alimentos en el microondas, tostador entre otros. Conservarlos en buen estado reduce el gasto de energía.
- Apague los aparatos que producen calor antes de terminar de usarlos: plancha, tenazas para el cabello, parrillas, ollas eléctricas, calefactores, para aprovechar el calor acumulado.
- En su lavadora, deposite siempre la cantidad de ropa indicada como máximo permisible. Si pone menos, gastará electricidad de más, y si pone más, corre el riesgo de forzar el motor. Lo mismo para el detergente: el exceso produce mucha espuma y hace que el motor trabaje más de lo necesario.



- Planche la mayor cantidad posible de ropa en cada sesión, ya que la cantidad de electricidad que requiere la plancha para calentarse se desperdicia cuando se utiliza en pocas prendas.
- Recuerde que dejar el televisor encendido por muchas horas consume demasiada energía. Por ello, enciéndalo solo cuando realmente desee ver algún programa. Si solo quiere escuchar ruido, use un radio, consume menos energía. Tampoco es válido que en una misma casa se esté viendo el mismo programa en dos televisores al mismo tiempo.

- Si suele quedarse dormido con la TV encendida, use el reloj programador (sleep - timer).



- Si deja de usar la computadora por cierto tiempo, apague por lo menos el monitor, que es como dejar de utilizar un foco de 75 watt.



- Sustituya los focos incandescentes y los halógenos por lámparas ahorradoras. Son más caras, pero consumen cuatro veces menos energía y duran hasta diez veces más.



- Apagar las luces cuando no se necesitan y utilizar la iluminación natural lo más posible, así como pintar techos y paredes con colores claros, de preferencia color blanco.

- Enfriar en el ambiente la comida muy caliente antes de introducirla al refrigerador. Como regla general se tiene que mientras más caliente estén las cosas que se introducen en el refrigerador, este trabaja más y por lo tanto consume más energía eléctrica.

- Mantener cerrada la puerta del refrigerador. No abrirla innecesariamente. Cada vez que abres el refrigerador el aire frío de su interior se escapa y es sustituido por aire más caliente del exterior y el refrigerador tiene que trabajar más para enfriar este aire, consumiendo por lo tanto más energía eléctrica. Además que debes de colocar refrigerador en lugares bien ventilados, donde no pueda darle el sol o corrientes de aire caliente.



- Verificar periódicamente el buen estado de los empaques o sellos del refrigerador. Para esto se puede poner una hoja de papel entre el empaque y el marco de la puerta; si el papel se desliza en esta posición, existe fuga de frío. Otra forma de verificarlo es pasando un espejo por todo el marco de la puerta, si el espejo se empaña, entonces existe fuga de frío. Recuérdese que esto hace que el refrigerador trabaje más y gaste más energía eléctrica de la necesaria.

4.15 Precauciones al utilizar la energía eléctrica



En equipo, promoviendo relaciones basadas en el diálogo, la negociación, el respeto, la justicia, la tolerancia y la democracia

Menciona algunas precauciones que debemos tener en cuenta al utilizar la energía eléctrica.

Comente sobre el porqué no debemos resguardarnos debajo de árboles, no subir montañas, ni acostarse en grama mojada o mantenernos alejados de instalaciones eléctricas cuando está lloviendo con grandes descargas eléctricas.



- Imaginar nuestras actividades sin la participación de la energía eléctrica, resulta casi imposible. La electricidad está presente en nuestras vidas familiares, laborales y recreativas, pero no por eso debemos dejar de lado su peligrosidad tanto para las personas como para los bienes materiales. Debemos estar prevenidos y, por lo tanto tener conocimiento de los métodos correctos de su utilización



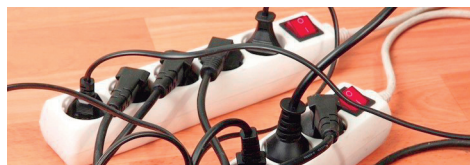
- La primera y principal es dejar en manos de un técnico especialista la instalación, remodelación o reparación de los circuitos eléctricos de nuestro hogar o trabajo, que no por nada le llevó algunos años de estudio.
- Antes de realizar cualquier trabajo eléctrico en el hogar, se debe considerar que todos los cables están energizados, aún luego de realizar las maniobras de corte. Se deberá comprobar fehacientemente la ausencia de tensión. Luego, y solo luego, comenzar a trabajar sobre los mencionados cables.
- Cuando se esté trabajando con tensión, no olvidar de usar los elementos de protección adecuados.
- Se debe evitar la utilización de aparatos energizados en zonas húmedas o que estén mojados. Primero mejoraremos el lugar de trabajo. No debemos pisar charcos, ni que los mismos estén debajo de estos aparatos.
- Deben evitarse reparaciones provisionales. Los cables y enchufes, se deben revisar en forma periódica, cambiando los que se encuentren en mal estado.
- Las herramientas eléctricas de mano, deben estar convenientemente protegidas frente a contactos eléctricos.
- Los cables deben estar contenidos y protegidos. Los sistemas de seguridad (llaves térmicas, diferencial), no deben ser manipulados bajo ningún concepto, puesto que su función de protección



quedaría anulada. Indica a tus padres los cables o conductores eléctricos que estén desforrados (pelados) para que los corrija.

- Nunca utilices los electrodomésticos cerca del agua, así como utilizar radios, juguetes u otros aparatos eléctricos en el baño, ni realizar reparaciones eléctricas en piso mojado o estando húmedo.
- Nunca juegues dentro, encima o con aparatos eléctricos ni vuele los barriletes o lechuzas cerca de las líneas eléctricas, hazlo lo más lejos posible.
- Es muy peligroso trepar árboles si tienen líneas eléctricas sobre ellos y nunca te acerques ni te subas a un poste o torre eléctrica. Mantente lejos siempre.
- No toques cables eléctricos en mal estado y si encuentras una línea eléctrica en el suelo, aléjate y dile a otros que se alejen también. Avisa a tus mayores para que procedan a reportarlo a la empresa distribuidora, además mantente fuera y lejos de las subestaciones eléctricas, ya que puede ser un peligro para voz.

- No sobrecargar la toma de corriente con demasiados aparatos y nunca desconectes un cordón del aparato eléctrico de un tirón, tómelo del enchufe para desconectarlo, ni hagas nudos en los cables eléctricos.



- Nunca utilices aparatos eléctricos sobre terreno mojado, es peligroso. Además debes de secarte las manos antes de utilizar aparatos eléctricos.

- Nunca introduzcas tus deditos o ningún objeto dentro de los tomacorrientes.



- Es conveniente que desconectes el interruptor de la energía para cambiar bujías, lámparas o fusibles y recordarle a tus padres para que hagan revisiones periódicas a las instalaciones eléctricas de tu hogar.

- No colocar ni utilizar cerca de tomacorrientes materiales combustibles como el gas, la gasolina, el diésel, el alcohol, el fósforo porque pueden entrar en combustión y arder con facilidad.

En caso de lluvia:

- No resguardarse debajo de árboles, ya que por su gran tamaño atraen las descargas eléctricas.
- No subir montañas ni acostarse en grama mojada, ya que hay peligro de recibir descargas eléctricas.
- Mantenerse alejado de instalaciones eléctricas, por ejemplo: tendido eléctrico, subestaciones y torres de alta tensión.

Compruebo mis conocimientos



- a) Indague el consumo de energía eléctrica en su hogar. Compare sus resultados con los datos del recibo mensual.

<i>Nombre del aparato</i>	<i>Potencia del aparato</i>	<i>Consumo del aparato si este funciona durante 1 hora E consumida = $P t$</i>	<i>Gasto en córdobas si el kWh cuesta C\$10,05</i>

- b) Resuelva los ejercicios propuestos. No olvide comentar sus respuestas con los demás miembros de los otros equipos
- ¿Cuál es la potencia de un motor de un lava ropas automático cuando está conectado a una tensión de $110 V$, si por él circula una corriente de $8 A$?
 - La potencia de un motor es de $5,6 HP$ si este se conecta a la red domiciliar que es de $110 V$ durante $3 h$ diarias, determine:
 - La energía consumida durante un mes y el costo en córdobas si el kWh cuesta C\$10,05.
 - La intensidad de la corriente que circula por él.
 - Qué energía consume un secador de cabello de $1200 W$ durante un mes, si este se conecta a la red domiciliar de $110 V$ durante media hora cada semana? ¿Cuál es el costo que debe abonar mensualmente a la compañía eléctrica si el kWh cuesta C\$10,05?
 - ¿Cuál es la potencia desarrollada por un abanico si en $8,5 horas$ de funcionamiento ha consumido una energía $1\ 300\ 000 J$? ¿Cuál es el costo que debe abonar mensualmente a la compañía eléctrica si el kWh cuesta C\$10,05?



- 5) Una cocina eléctrica tiene una potencia de 1000 W cuando está conectado a 220 V . Calcula:
- La resistencia interna de la cocina.
 - La intensidad de corriente que circula por la cocina.
 - La energía consumida durante un mes si se utiliza 5 horas y media diariamente.
 - ¿Cuál es el costo que debe abonar mensualmente a la compañía eléctrica si el kWh cuesta $0,35\text{ dólar}$?
- 6) ¿Cuál es el valor de la intensidad de corriente que circula por un aparato eléctrico si su resistencia interna es de $22\ \Omega$ y se conecta a una tensión de 12 V ?
- 7) Calcular la tensión a la cual se encuentra conectada una lámpara eléctrica si posee una resistencia de $20\ \Omega$ y por ella circula una corriente de $0,05\text{ A}$.
- 8) Determine la resistencia de una lámpara que al conectarla a 110 V absorbe una corriente de 16 A .
- 9) Sobre un resistor de 10 W se mantiene una corriente de 5 A durante 4 minutos . ¿Cuántos Coulomb y cuántos electrones pasan a través de la sección transversal del resistor durante ese tiempo. *Sol.* $1,2 \times 10^3\text{ C}$; $7,5 \times 1\ 021\text{ electrones}$.

BIBLIOGRAFÍA

Ciencias Naturales 7° grado.

Marcia Menchela, Yadira Mendoza.

Ajustado al nuevo currículo de competencias del Ministerio de Educación.

4ta. Edición 2013 Managua, Nicaragua.

Hipertexto Ciencias 6

Esteban Carrillo Chica... Et. Bogotá, Colombia; Editorial Santillana, 2010.

Física II año.

Oscar Meynard

Editorial Cira 1996.

Física II año.

Oscar Meynard

Editorial Cira 1998.

