



Universidad Católica de El Salvador

PROCESO DE **INGRESO 2025**



Correo electrónico: nuevoingreso@catolica.edu.sv
Teléfono: (503) 2484-0623

   @unicaes_sv  www.catolica.edu.sv





“La Ciencia sin Moral es Vana”

PROCESO DE INGRESO 2025

UNICAJES



BIENVENIDOS



"La Ciencia sin Moral es Vana"

CONTENIDO



06 Saludo de Bienvenida

07 Misión - Visión

08 Oferta Académica

11 Proceso de Ingreso

12 Reglamento Conductual Estudiantil

18 Reglamento de Evaluación del Rendimiento Académico

25 Servicios UNICAES

CONTENIDO

27 Expresión Oral y Escrita

45 Matemática

87 Inglés

123 Ciencias

169 Dibujo y Creatividad

205 Calendario Académico Facultad
Multidisciplinaria de Ilobasco

206 Calendario Académico Sede Central





UNIVERSIDAD CATÓLICA DE EL SALVADOR
UNICAES

Mons. y Lic.

Miguel Ángel Morán Aquino

Rector UNICAES

Obispo de la Diócesis de Santa Ana

Estimado Bachiller:

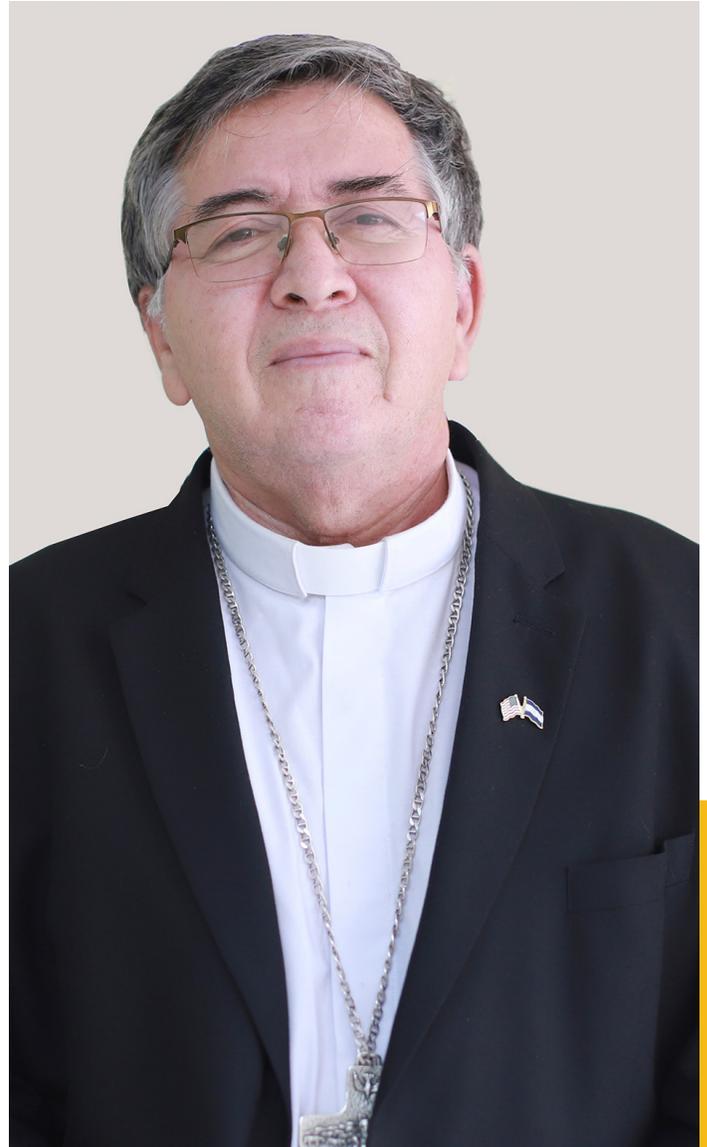
La Universidad Católica de El Salvador, le da la más cordial bienvenida a esta Alma Mater. Es muy grato que haya considerado a la UNICAES para su preparación profesional. Aquí nos esforzamos por un ambiente universitario dinámico que le permitirá un desarrollo personal e intelectual que nuestra sociedad demanda.

Trabajamos por mantener un nivel de exigencia académica que brinde a nuestros estudiantes la oportunidad de superarse. Para ello, la Universidad cuenta con una planta docente con gran capacidad académica, que les permita desarrollarse en cualquiera de nuestras facultades: Ciencias y Humanidades, Ciencias Empresariales, Ciencias de la Salud además de las Ingenierías y Arquitectura y la Facultad Multidisciplinaria en el Centro Regional de Ilobasco.

Estimado aspirante, nuestro deseo es que aproveche la oportunidad de formarse superiormente y construya un mundo mejor desde el conocimiento, la libertad y el amor al prójimo como a sí mismo.

Bienvenido a nuestra Universidad Católica de El Salvador

La Ciencia sin Moral es Vana





UNIVERSIDAD CATÓLICA DE EL SALVADOR
UNICAES



MISIÓN

La formación de personas, inspirada en los principios cristianos y en los conocimientos técnicos y científicos, orientada a una constante búsqueda de la verdad y del uso del saber, para contribuir a la tutela y desarrollo de la dignidad humana y de la sociedad, mediante la investigación, la docencia y la proyección social.

VISIÓN

Seremos una universidad con excelentes servicios de educación superior, líderes en la formación integral de la persona humana y de la sociedad, dentro de las exigencias de la verdad y del bien común.

OFERTA ACADÉMICA

Estás a punto de iniciar tu propia historia, gracias por confiar en la Universidad Católica de El Salvador, contamos con una amplia oferta académica en las áreas de: Ciencias Empresariales, Ciencias y Humanidades, Ciencias de la Salud e Ingeniería y Arquitectura. Elige entre las más de 30 carreras disponibles en nuestro Campus Central en Santa Ana y más de 14 en el Centro Regional de Ilobasco.

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

- Ingeniería Eléctrica
- Ingeniería Química
- Ingeniería Mecánica
- Ingeniería en Desarrollo de Software
- Ingeniería en Telecomunicaciones y Redes
- Ingeniería Civil
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería en Sistemas Informáticos
- Ingeniería Agronómica
- Arquitectura
- Técnico en Textiles **(semipresencial)**
- Ingeniería en Desarrollo de Software **(no presencial)**
- Ingeniería en Tecnología y Procesamiento de Alimentos **(semipresencial)**

Facultad de Ingeniería y Arquitectura 2484-0648
Asistente Académica 2484-0693
ingenieria@catolica.edu.sv

Facultad de Ciencias Empresariales

- Licenciatura en Gestión de Negocios Digitales
- Licenciatura en Relaciones Internacionales y Comercio Exterior
- Licenciatura en Administración de Empresas
- Licenciatura en Contaduría Pública
- Licenciatura en Mercadeo y Negocios Internacionales
- Licenciatura en Gestión y Desarrollo Turístico
- Licenciatura en Administración de Empresas **(semipresencial)**
- Licenciatura en Logística y Operaciones **(semipresencial)**
- Técnico en Gestión de Ventas **(no presencial)**
- Licenciatura en Gestión de Negocios Digitales **(no presencial)**

Facultad de Ciencias Empresariales 2484-0616
Asistente Académica 2484-0633
empresariales@catolica.edu.sv

Facultad de Ciencias y Humanidades

- Licenciatura en Diseño Gráfico Publicitario
- Licenciatura en Ciencias Jurídicas
- Licenciatura en Periodismo y Comunicación Audiovisual
- Licenciatura en Ciencias de la Educación Especialidad en Idioma Inglés
- Licenciatura en Idioma Inglés
- Licenciatura en Idioma Inglés **(semipresencial)**

Escuela de Comunicaciones 2484-0661
Asistente Académica 2484-0681
humanidades@catolica.edu.sv

Facultad de Ciencias de la Salud

- Doctorado en Medicina
- Licenciatura en Nutrición y Dietética
- Licenciatura en Enfermería
- Técnico en Enfermería

Facultad de Ciencias de la Salud 2484-0677
Asistente Académica 2484-0680
cienciasdelasalud@catolica.edu.sv



Facultad Multidisciplinaria de Ilobasco

- Ingeniería en Desarrollo de Software
- Ingeniería en Sistemas Informáticos
- Licenciatura en Ciencias de la Educación
Especialidad en Idioma Inglés
- Licenciatura en Idioma Inglés
- Licenciatura en Mercadeo y Negocios Internacionales
- Licenciatura en Enfermería
- Técnico en Enfermería
- Licenciatura en Administración de Empresas
(semipresencial)

Carreras Becadas por el MINEDUCYT

- Técnico en Cárnicos y Lácteos
- Técnico en Gestión y Desarrollo Turístico

Facultad Multidisciplinaria de Ilobasco 2378-1500
Vicedecanato 2378-1503
ilobasco@catolica.edu.sv



PROCESO DE NUEVO INGRESO 2025



OBJETIVOS DE PROCESO DE INGRESO

1. Identificar las debilidades y fortalezas académicas, personales y sociales de los aspirantes a ingresar a la Universidad Católica.
2. Proporcionar información institucional básica a los aspirantes, y así completar su familiaridad con la Universidad y el conocimiento de las normas, regulaciones, deberes y derechos.
3. Someter a los aspirantes a un contexto académico y personal que sirva de muestra de la actividad académica institucional en todas sus complejidades.
4. Familiarizar a los aspirantes con los servicios educativos, extracurriculares y sociales que ofrece la Universidad Católica a los miembros de la comunidad universitaria.

ACTIVIDADES DE PROCESO DE INGRESO

Todos los bachilleres que aspiren a ser estudiantes de nuevo ingreso en la Universidad Católica de El Salvador deben completar las siguientes actividades:

- Curso de ingreso: Será de contenidos generales, se empleará el material proporcionado al inicio del proceso, así como se dará información sobre los procesos académicos y administrativos en la Universidad. El Curso tendrá una duración de 2 semanas.
- Examen de conocimiento: a realizarse el último día del Curso de ingreso. El examen contendrá diferentes tipos de ítems y tendrá una duración de 1 hora. La prueba contendrá 30 ítems, distribuyéndose las asignaturas acorde a las carreras. Se programará el examen de conocimiento de manera virtual en la plataforma Moodle.
- Entrevista personal: se realizará una entrevista personal en la cual se abordarán aspectos como la orientación profesional, actitud al estudio, perfil personal, entre otros.

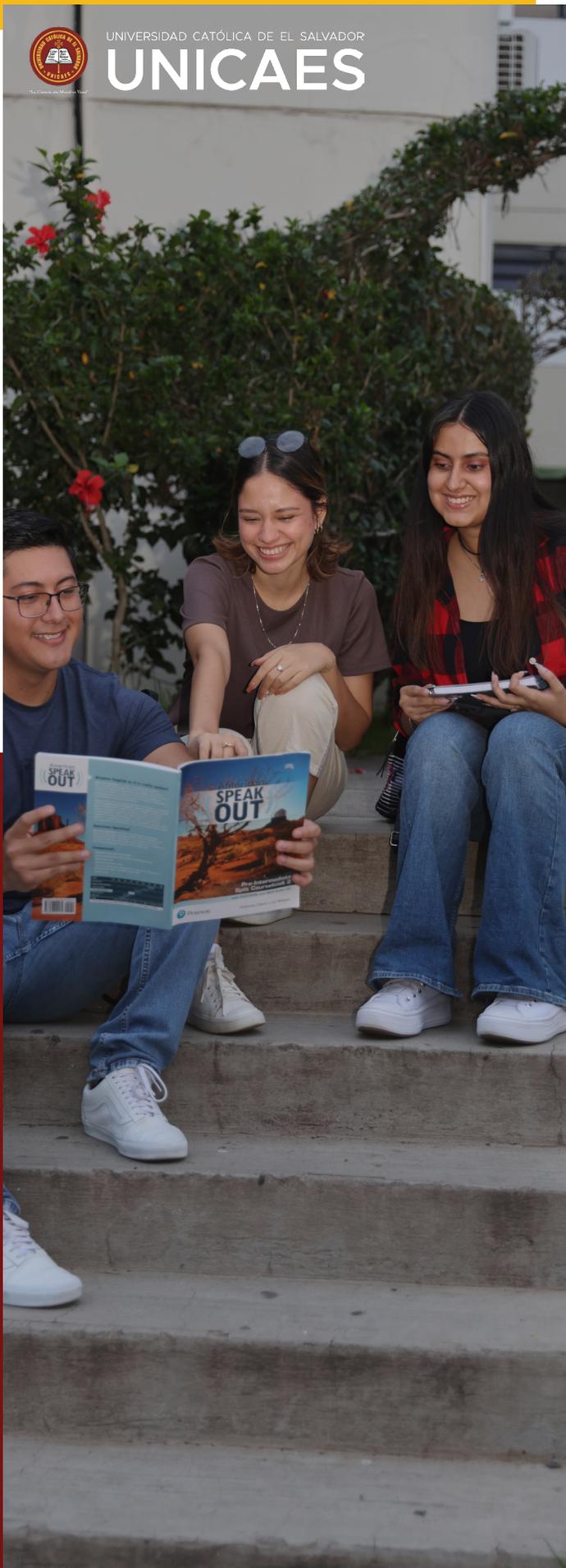
Los aspirantes a las carreras de Enfermería, Nutrición y Medicina deben consultar en la Facultad de Ciencias de la Salud por requisitos adicionales de ingreso y sus respectivos costos.

El resultado final del Proceso de Ingreso será entregado a los aspirantes en las facultades. Este documento deberá ser presentado por los aspirantes junto a su Solicitud de Ingreso y demás documentos en Registro Académico para iniciar su proceso de inscripción.



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE EL SALVADOR

UNICAES



REGLAMENTO CONDUCTUAL ESTUDIANTIL

El Consejo Directivo de la Universidad Católica de El Salvador CONSIDERANDO: Que es necesario reglamentar los aspectos conductuales de los alumnos de esta Universidad, y establecer las faltas sancionables así como los procedimientos a seguir para la aplicación de sanciones, todo con el fin de mantener el orden y la disciplina.

Por tanto, en uso de las atribuciones normativas que al Consejo Directivo confieren los Estatutos de esta Universidad, aprueba el siguiente:

REGLAMENTO CONDUCTUAL ESTUDIANTIL CAPÍTULO I CONTENIDO Y APLICACIÓN

Art. 1. El presente Reglamento Conductual está constituido por un conjunto de normas que faciliten la consecución de los fines y objetivos de la Universidad Católica de El Salvador. Este Reglamento será aplicado a los estudiantes y a los participantes de cursos o diplomados de extensión universitaria dentro del recinto universitario, en centros de práctica o actividades académicas fuera del campus.

CAPÍTULO II DERECHOS Y DEBERES

Art. 2. La conducta de los estudiantes deberá estar acorde a la naturaleza de la Universidad Católica de El Salvador, la cual se orienta a la formación integral de profesionales dentro del concepto que la Iglesia Católica y el Estado salvadoreño tienen de la persona humana y de la sociedad. La Universidad pretende formar personas cultas en las ciencias y en las artes, respetuosas de los derechos de la persona, de la libertad humana, de la naturaleza, de la ética y de la verdad.

Art. 3. Todo estudiante debe:

- Respetar la dignidad humana de todos los miembros de la comunidad universitaria. Cumplir sus deberes y exigir el respeto a sus derechos.

- Actuar animado por un espíritu de responsabilidad y sentido social.
- Contribuir al desarrollo de un ambiente armonioso y solidario dentro de la comunidad universitaria. Respetar la identidad católica de la Universidad.
- Respetar los bienes de la Universidad y de los miembros de la comunidad universitaria. Contribuir al buen desarrollo académico y administrativo de la Universidad.
- Utilizar un lenguaje respetuoso por cualquier medio: verbal, escrito, radial, telefónico, electrónico y otros.
- Cumplir las leyes de la República y la normativa de la Universidad, dentro y fuera de la misma.

Art. 4. Todo estudiante tiene derecho a:

- Recibir el trato y respeto a su dignidad como persona humana.
- Recibir una formación integral de calidad según la filosofía institucional.
- Recibir una atención respetuosa por parte de todas las autoridades y empleados de la Universidad.
- Recibir de parte de sus compañeros un trato digno conforme a la persona humana.
- Recibir la información necesaria acerca de los procesos académicos y administrativos que se realizan en la universidad; sobre la carrera seleccionada y sus formas de evaluación y sobre los beneficios de que gozan los estudiantes.
- Ser evaluados objetivamente en su rendimiento académico. Convivir en un ambiente que favorezca su desarrollo.
- Disponer de los medios y recursos apropiados a su formación académica, según las posibilidades de la Universidad. Otros derechos que le reconozcan las leyes de la República y la normativa institucional.

CAPÍTULO III PROCEDIMIENTO Y COMPETENCIA

Art. 5. Para la aplicación de las sanciones establecidas en este Reglamento son competentes por orden ascendente y según la instancia:

- El docente.
- El decano de la facultad correspondiente u otras autoridades competentes, según el caso. El Consejo Académico.
- El Consejo Directivo.

Art. 6. El procedimiento para la aplicación de sanciones previstas en el presente reglamento podrá ser iniciado de oficio o mediante denuncia verbal o escrita. Si la denuncia fuera verbal, la autoridad competente levantará acta de lo manifestado por el denunciante.

Art. 7. Los miembros de la comunidad universitaria, u otros que no pertenecieran a ella, pueden presentar denuncias contra estudiantes de la misma, de hechos que causen daño.

Art. 8. Si la denuncia se presenta por escrito o en el formulario elaborado para tal fin, podrá contener la siguiente información:

Datos personales del denunciante y los del agraviado, si lo presentara otra persona distinta a éste. Datos generales del denunciado o datos que lo identifiquen. Relación de las circunstancias de los hechos.

Consignar los medios probatorios del caso, si los hubiere. Lugar, fecha y firma del denunciante.

Art. 9. La denuncia será presentada al decano de la facultad a la que pertenezca el estudiante denunciado; cuando no se pueda presentar ante el decano, se hará ante una instancia universitaria competente que deberá remitirla al decano correspondiente.

Art. 10. El decano o autoridad universitaria, de forma oportuna, mandará a oír al estudiante denunciado, y recabará las pruebas que existieren y que sean pertinentes. El denunciado tendrá derecho a aportar las pruebas de descargo que tuviere.

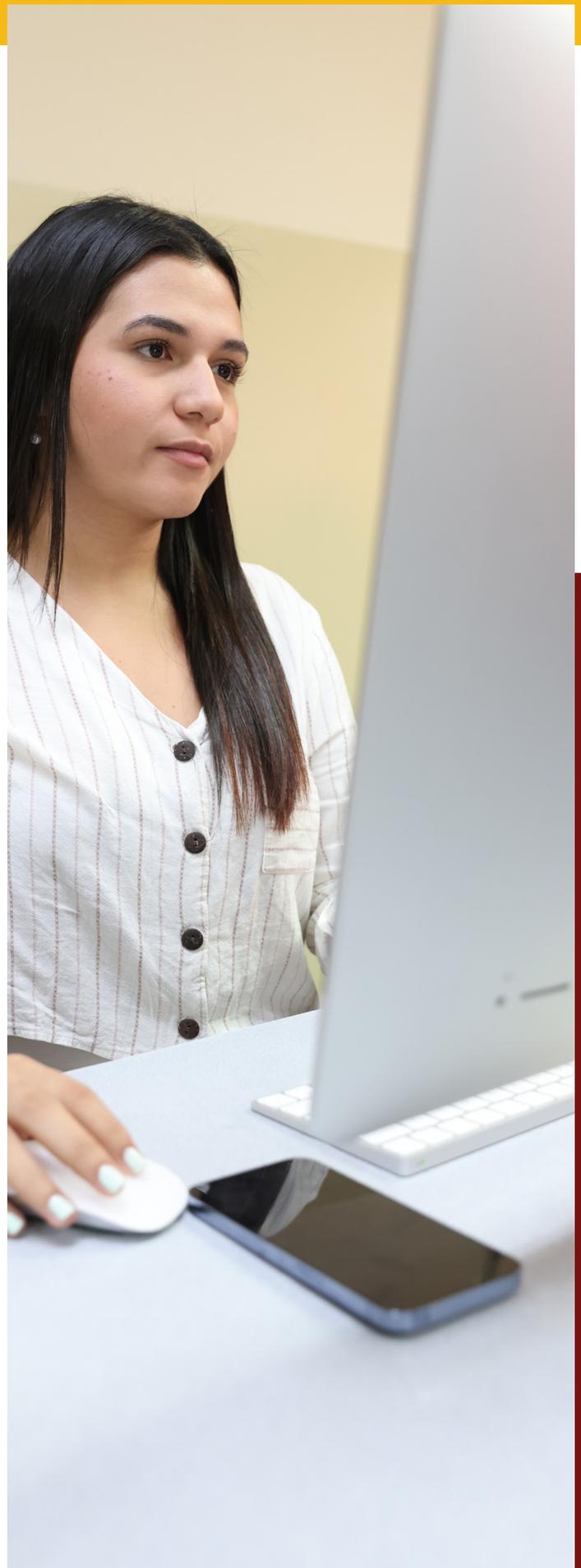
Art. 11. Con los elementos recabados, el decano o autoridad universitaria competente, emitirá su resolución, la cual deberá ser notificada al estudiante denunciado, quien la firmará de recibido. Si el estudiante fuere menor de edad, deberá hacerse acompañar de sus padres o encargados. Se enviará copia de la notificación a la Dirección Académica para ser agregada al expediente del estudiante; si el caso lo amerita, se informará al Consejo Académico o al Consejo Directivo de la Universidad para los efectos consiguientes.

Art. 12. De la resolución proveída por el decano o autoridad universitaria competente, procederá el recurso de revocatoria ante el mismo, dentro de los tres días hábiles siguientes a la notificación de la resolución. Admitido el recurso, el decano pronunciará resolución dentro de los tres días hábiles siguientes. En cualquier caso debe informarse a Consejo Académico.

Art. 13. Dentro de los tres días hábiles posteriores a la notificación de la resolución del recurso de revocatoria, el estudiante tendrá derecho de presentar ante el Consejo Académico un recurso de apelación. El Consejo Académico emitirá resolución, de ser posible, dentro de los siguientes ocho días calendario y notificará al interesado.

Art. 14. El estudiante podrá solicitar como último recurso la revisión de la resolución del Consejo Académico ante el Consejo Directivo para que evalúe y emita resolución definitiva institucional.

Art. 15. El docente podrá aplicar, sin observar el procedimiento anterior, la sanción establecida en el Art. 17, numeral 3, literal d) del presente reglamento, estando obligado a dar cuenta lo más pronto posible al decano respectivo del motivo de la sanción.



CAPÍTULO IV INFRACCIONES

Art. 16. Las infracciones se clasifican en: muy graves, graves y leves.

1. Son infracciones muy graves:

- Atentar contra la integridad física o moral de uno o varios miembros de la comunidad universitaria dentro o fuera de la Universidad.
- Ejercer actos de coacción o presión en materia grave a uno o varios miembros de la comunidad universitaria.
- Ejecutar actos de obra o palabra, utilizando medios de expresión o de comunicación, que denigren u ofendan en materia grave a miembros de la comunidad universitaria o a la Universidad.
- Dañar, destruir intencionalmente o apropiarse indebidamente en cantidad muy grave de los bienes de la Universidad o de los miembros de la comunidad universitaria o de otra instancia.
- Tomar aulas, locales o edificios de la Universidad como medida de presión o desorden.
- Impedir o negarse a la aplicación y observación de normas, acuerdos o resoluciones relevantes que no contradigan el sentido de la justicia o la moral, emanadas de los organismos, autoridades y funcionarios de la Universidad.
- Realizar fraude, encubrimiento, suplantación entre otros casos:
 - En el proceso de enseñanza aprendizaje.
 - En los procesos administrativos académicos.
 - En el desarrollo de los procesos de graduación.
 - En los niveles de inglés u otros idiomas que se imparten en la Universidad.
 - En otros procesos académicos establecidos por la Universidad.
 - Consumir o encontrarse bajo efecto de bebidas embriagantes o de drogas, así como venderlas, portarlas o distribuir las en el campus universitario.

- Cometer actos inmorales graves en el campus universitario.
- Portar armas de cualquier tipo dentro de la Universidad.
- Observar conductas que atenten contra el orden público.
- La reiteración de infracciones graves.

2. Son infracciones graves:

- Interrumpir o interferir intencional e indebidamente en las actividades de la Universidad.
- Dañar, destruir intencionalmente o apropiarse indebidamente en cantidad grave de los bienes de la Universidad o de los miembros de la comunidad universitaria u otra instancia.
- Presionar a uno o más miembros de la comunidad universitaria para la adopción de posiciones ideológicas, políticas o religiosas.
- Introducir, repartir, fijar o divulgar propaganda político partidista.
- Realizar actos que perjudiquen el desarrollo normal de las actividades académicas o administrativas.
- Retener contra la voluntad a cualquier miembro de la comunidad universitaria dentro de los recintos de la Universidad.
- Facilitar el acceso de personas u objetos que alteren el orden de la Universidad.
- Promover que miembros de la comunidad universitaria cometan faltas.
- Realizar actos de comercio dentro del campus de la Universidad.
- Cometer más de una infracción leve.

3. Son infracciones leves:

- Usar vestimenta, peinados, accesorios y otras formas que sean contrarios a la dignidad humana, a la moral y a la decencia de la persona.

- Fumar dentro del campus de la Universidad.
- Actuar con negligencia en el manejo de equipo o implementos didácticos que ocasionen daños a los mismos.
- Interferir en el desarrollo de las actividades académicas o administrativas mediante el uso de medios de comunicación u otros equipos.
- Ser irresponsable en presentar oportunamente la documentación requerida para cualquier proceso administrativo o académico en la Universidad.
- Consumir alimentos o bebidas en salones de clase, biblioteca, laboratorios, talleres y en otras áreas restringidas.
- Cometer actos que aunque no constituyan infracciones muy graves o graves, son contrarias a la dignidad humana; a los fines, al orden y al buen funcionamiento de la Universidad.
- Reprobación o anulación parcial o total de los niveles de inglés o de otros idiomas.
- Imposición de una multa, proporcional a la gravedad de la infracción.

Por infracciones graves

- Expulsión temporal de la Universidad.
- Amonestación escrita con copia al expediente académico del estudiante y al tutor o familiar responsable, si procede.
- Reparación económica por los daños causados intencionalmente a las personas o a los bienes de la Universidad.
- Imposición de una multa proporcional a la gravedad de la infracción.

Por infracciones leves:

- Amonestación verbal o escrita, con copia al expediente académico del estudiante, si amerita. Reparación económica por los daños causados.
- Imposición de una multa, que sea proporcional a la gravedad de la infracción. Expulsión del estudiante en el desarrollo de una clase específica.

CAPÍTULO V

SANCIONES

Art. 17. A los estudiantes que cometan infracciones se les aplicarán las sanciones de acuerdo a la naturaleza y gravedad de la falta:

Por infracciones muy graves:

- Expulsión definitiva de la Universidad.
- Expulsión temporal de la Universidad.
- Reprobación de la o las materias inscritas en el ciclo.
- Reprobación parcial o total del proceso de graduación.
- Anulación de la matrícula de la o las asignaturas inscritas para el ciclo.
- Reparación económica por los daños causados intencionalmente a las personas o a los bienes de la Universidad.

CAPÍTULO VI

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 18. Este Reglamento se aplica a las personas inscritas en cursos libres, diplomados, capacitaciones y otras actividades universitarias, correspondiendo en este caso al jefe de la Unidad correspondiente el conocer de la falta y aplicar la sanción correspondiente.

Art. 19. En caso de tentativa de una falta muy grave la sanción será la que se adecue a una falta grave; si es de falta grave, la que se adecue a una falta leve. Las infracciones leves sólo se sancionarán cuando sean consumadas.

Se entiende que existe tentativa cuando la intención se exterioriza ejecutando actos encaminados a producir la infracción pretendida, pero por circunstancias específicas no se consuman, poniendo en peligro la integridad de las personas, los bienes, la buena marcha o el orden institucional.

Art. 20. Las conductas que constituyan delito o cualquier otra infracción a las leyes del país, además de las sanciones internas, pueden dar lugar a acciones judiciales acordes a la naturaleza de la falta.

Art 21. Las situaciones relacionadas con infracciones cometidas por estudiantes no previstas en el presente Reglamento, serán resueltas por el Consejo Académico y, si el caso lo requiere, serán presentadas al Consejo Directivo para su resolución.

Art. 22. El presente Reglamento Conductual Estudiantil deroga al anterior y entrará en vigencia a partir del uno de junio de dos mil catorce.

El presente Reglamento fue elaborado y propuesto por el Consejo Académico, como consta en acta número novecientos cincuenta y tres de fecha seis de mayo de dos mil catorce; y fue aprobado por el Consejo Directivo, como consta en acta número quinientos ochenta y dos de fecha ocho de mayo de dos mil catorce.



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE EL SALVADOR

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO ESTUDIANTIL

El Consejo Directivo de la Universidad Católica de El Salvador, CONSIDERANDO:

- I. Que en los Estatutos de esta Universidad se ordena que todo lo relacionado con la escala de calificaciones, requisitos de aprobación, desarrollo de evaluaciones y el registro del rendimiento de la enseñanza – aprendizaje deberá contemplarse en el Reglamento de Evaluación del Rendimiento Académico Estudiantil de esta Universidad.
- II. Que la Ley de Educación Superior (LES) y los Estatutos de esta Universidad establecen la obligatoriedad del sistema de unidades valorativas, y del sistema de coeficiente de unidades de mérito (CUM), para cuantificar el rendimiento académico de los estudiantes.

Por tanto, en uso de las atribuciones normativas que al Consejo Directivo confieren los Estatutos de esta Universidad, aprueba el siguiente:

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO ESTUDIANTIL

CAPÍTULO I DE LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Art. 1.- La evaluación es un proceso que forma parte del quehacer educativo, planificada y permanente, que permite la recopilación de información a través de procedimientos cualitativos y cuantitativos, con el fin de emitir juicios valorativos que sirvan de base para determinar el nivel de logro alcanzado por el estudiante en los objetivos propuestos, de acuerdo con un referente de crecimiento integral del ser humano que oriente la toma de decisiones académicas.



Art. 2.- La evaluación debe ser desarrollada dentro de un ambiente de objetividad, justicia, armonía, confianza y respeto entre los participantes. Por tanto, el proceso de evaluación deberá respetar la dignidad de los que participen, y estar acorde a la filosofía de la Universidad.

Art. 3.- De ordinario, toda evaluación con excepción de las diagnósticas o formativas, debe efectuarse según la planificación previamente notificada a los estudiantes, en la cual se podrá indicar, según el caso lo requiera: fecha, hora y lugar de realización y de entrega.

Las especificaciones o criterios técnicos que se tomarán en cuenta para evaluar: contenido, presentación, innovación, fuentes de información, etc. formatos y requisitos especiales de presentación según la naturaleza de la asignatura o actividad que se evalúa.

Métodos o medios que el docente empleará para evaluar según la naturaleza de la asignatura (rúbricas de evaluación).

Art. 4.- Como parte de las especificaciones técnicas a evaluar, se deberá tomar en cuenta, según el tipo de evaluación que se desarrolle: calidad del contenido, que debe estar acorde a lo estipulado en la actividad que se evalúa; presentación, en la que se deberá cuidar la redacción y ortografía; respeto de los derechos de autor, indicando técnicamente las fuentes de información; uso de bases de datos, preferentemente que sean científicas, arbitradas o de naturaleza académica; y puntualidad en la entrega de las tareas evaluadas.

Art. 5.- Para efectos de cuantificar el rendimiento académico del educando se adopta el sistema de Coeficiente de Unidades de Mérito, CUM. Unidad de mérito es la calificación final de cada materia, multiplicada por sus unidades valorativas. Coeficiente de unidades de mérito es el cociente resultante de dividir el total de unidades de mérito ganadas, entre el total de unidades valorativas de las asignaturas cursadas y aprobadas.

CAPÍTULO II DE LA ESCALA DE CALIFICACIONES Y PROCESOS

Art. 6.- La escala de calificaciones en toda evaluación está comprendida entre 0.0 (cero punto cero) y 10.0 (diez punto cero), y se expresará con una sola cifra decimal. En el proceso del cálculo de la calificación, se aproximará a la décima inmediata superior cuando la centésima sea mayor o igual que cinco (≥ 5), y se aproximará a la décima inferior cuando la centésima sea menor que cinco (< 5).

Art. 7.- Para aprobar la asignatura se debe obtener como promedio final durante el ciclo la calificación mínima de 6.0 (seis punto cero), y al menos el 75% de asistencia a clases.

Art. 8.- La calificación final de cada asignatura es la media aritmética de las notas de cada periodo del ciclo. El porcentaje final de asistencia es el promedio de los porcentajes de cada periodo.

Art. 9.- La calificación de cada periodo ordinariamente se obtiene asignando el 50% a las evaluaciones desarrolladas durante el periodo, y el otro 50% a la evaluación final del periodo. Cualquier variación de estos porcentajes deberá ser autorizada previamente por el decano respectivo.

Art. 10.- Las evaluaciones, ordinariamente, deben realizarse dentro de la Universidad.

Las evaluaciones realizadas fuera del campus se desarrollarán de conformidad a los planes de estudios. Cuando los planes de estudios no contemplen evaluaciones fuera de la Universidad, deberán ser autorizadas previamente por el decano respectivo.

Los exámenes en línea para planes de estudios presenciales, deberán constar en la planificación de la asignatura presentada por el profesor. El porcentaje de estas evaluaciones en las carreras presenciales no excederá de un 25% de la nota del ciclo.

Art. 11.- La duración de las evaluaciones tendrá un máximo de dos horas clase. Una duración mayor deberá ser autorizada por el decano respectivo.

Art. 12.- La evaluación de fin de ciclo será acumulativa: comprenderá el contenido total de la asignatura.

Art. 13.- Las evaluaciones deben ser devueltas a los estudiantes por el docente dentro de los cinco días hábiles después de realizadas, o en la clase posterior a la evaluación. El docente debe dejar claramente indicado con tinta las ponderaciones, observaciones, correcciones y recomendaciones respectivas, que han incidido en la calificación asignada.

Art. 14.- En las evaluaciones orales el docente deberá asignar y entregar inmediatamente la calificación al alumno, quien a su vez la debe firmar de enterado. Terminada la evaluación, el docente entregará al decano una copia de las notas firmadas por cada estudiante.

CAPÍTULO III DERECHOS DE LOS ESTUDIANTES

Art. 15.- Considerando que la evaluación es una actividad complementaria de las acciones educativas necesarias para la formación integral de la persona humana, todo estudiante deberá ser evaluado bajo principios de justicia, objetividad, igualdad y responsabilidad.

Art. 16.- El estudiante tiene derecho a que se le devuelvan los resultados de sus evaluaciones, de acuerdo a lo establecido en los Arts. 13 y 14 del presente Reglamento. En el caso de evaluaciones en línea, los resultados deben ser comunicados al estudiante, y el estudiante debe manifestar por el mismo medio que ha recibido los resultados respectivos.

Art. 17.- Si el estudiante estima que existen anomalías o errores en la calificación, tendrá cinco días hábiles, a partir de la fecha de la devolu-

ción de los resultados, para presentar su reclamo al docente. En el caso de no haber acuerdo entre estudiante y docente, el estudiante tiene otros cinco días hábiles para acudir al respectivo decano para solicitar la revisión de la evaluación.

Art. 18.- La revisión de una evaluación solicitada ante el decano procede convocando al estudiante y al docente a una reunión específica para tal fin, en la cual el decano o su delegado idóneo será el garante de una revisión justa y transparente para ambas partes.

La revisión se hará sobre lo solicitado por el estudiante; la calificación podrá quedar igual o mayor, según el resultado de la revisión, pero en ningún caso la calificación será menor a la obtenida por el estudiante antes de la revisión.

En la revisión de exámenes en línea el alumno y el docente tendrán acceso a la plataforma virtual en la que se realizó la evaluación, con los derechos propios del usuario en la respectiva plataforma, y se analizará las respuestas objeto de la revisión.

Art. 19.- El estudiante que solicite la revisión del porcentaje de asistencia deberá hacerlo ante el docente, en la Universidad, al final de cada periodo. Cuando el reclamo sea al final del ciclo deberá presentarlo al decanato, dentro de los diez días posteriores a la fecha programada para entregar el reporte de notas de ciclo.

Art. 20.- El estudiante que no se presente por causa justificada a una evaluación de fin de periodo podrá solicitar por escrito una evaluación diferida a Registro Académico. En el último periodo no habrá evaluación diferida.

Art. 21.- La ausencia de un estudiante a una evaluación se justificará al comprobar alguna de las siguientes situaciones:

- Motivos de salud que le impidan realizar la evaluación. Por problemas imprevistos de horario laboral.

- Duelo por familiares cercanos.
- Por caso fortuito o fuerza mayor que impida la asistencia del estudiante.
- El catedrático, habiendo conocido la causa justificada, administrará al estudiante una evaluación diferida o sustitutiva.

Art. 22.- El estudiante que tenga al menos el 75% de asistencia en una asignatura, y haya alcanzado una nota final de ciclo entre 5.0 (cinco punto cero) y 5.9 (cinco punto nueve), podrá solicitar en Registro Académico una evaluación complementaria. La evaluación complementaria cubrirá todo el contenido de la asignatura, y debe realizarse según la programación establecida.

En los ciclos extraordinarios no habrá evaluaciones complementarias.

La nota definitiva se obtendrá promediando la nota final de ciclo con la nota obtenida en la evaluación complementaria.

Art. 23.- El estudiante podrá solicitar exámenes de suficiencia, los cuales se aplicarán, si procede, de acuerdo a lo establecido en la normativa que regula la educación superior, y el Reglamento de la Universidad para tal fin.

CAPÍTULO IV FRAUDES Y SANCIONES

Art. 24.- Al estudiante que cometa o facilite fraude durante el desarrollo de cualquier actividad evaluada se le invalidarán las respuestas o tareas en las que se comprobare dicho cometimiento y el docente informará al decano correspondiente para los efectos pertinentes.

Art. 25.- Al estudiante que se haga suplantar en la realización de una evaluación, se le aplicará la sanción correspondiente establecida en el Reglamento Conductual Estudiantil. Si el suplantante fuere estudiante de esta Institución, será sancionado a tenor del mismo Reglamento.



Art. 26.- Si un estudiante se presenta tarde al desarrollo de una prueba escrita, no se le permitirá realizarla si ya ha salido algún estudiante del aula donde se desarrolla la prueba, asignándole la nota de cero punto cero (0.0). Si la razón de la llegada tardía fuere justificada, el estudiante podrá solicitar una evaluación diferida ya establecida en el artículo 20 de este Reglamento. La nota obtenida en la evaluación diferida sustituye a la nota inicial de cero punto cero (0.0).

Art. 27.- El estudiante que, sin causa justificada, no asista o no presente una actividad evaluada en el tiempo establecido y en el medio especificado, se le consignará en el colector la nota de 0.0 (cero punto cero). En el caso que el estudiante justifique su inasistencia o la falta de entrega de una actividad, el docente le administrará la evaluación diferida o sustitutiva respectiva, cuya nota sustituirá al 0.0 antes indicado.

Cuando el estudiante no se presente a ninguna clase del periodo, el porcentaje de asistencia a reportar en la casilla respectiva del colector será (0) cero.

Art. 28.- El estudiante cuyo Coeficiente de Unidades de Mérito (CUM) sea menor a siete punto cero (7.0), o presente otro tipo de deficiencias académicas, podrá ser sujeto de restricciones académicas, especialmente en cuanto a las asignaturas a cursar durante el ciclo, y previo acuerdo entre el decano correspondiente y el estudiante.

Art. 29.- El estudiante podrá cursar la misma asignatura hasta tres veces en la misma carrera.

Cuando el estudiante necesite inscribir una asignatura por tercera vez deberá tramitar la autorización por parte del decano respectivo, quien le hará saber las restricciones académicas correspondientes; cuando haya inscrito una asignatura en tercera matrícula podrá inscribir hasta un máximo de dos asignaturas adicionales que no sean de tercera matrícula.

Si las asignaturas a inscribir fueren en tercera matrícula, el estudiante solamente podrá inscribir un máximo de dos asignaturas.

El estudiante que repruebe por tercera vez una misma asignatura en la carrera, no podrá continuar en esa carrera o en otra que incluya la misma asignatura.

CAPÍTULO V ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Art. 30.- Los profesores sólo evaluarán a los estudiantes cuyos nombres estén en los colectores oficiales. El estudiante que no esté inscrito no será evaluado.

Art. 31.- Para realizar las evaluaciones de fin de cada periodo, los estudiantes deben estar solventes de los pagos de matrícula, cuotas y otras obligaciones exigibles por la Universidad.

La fecha límite de los pagos de las cuotas estudiantiles se establece en el calendario académico.

Art. 32.- Cuando el estudiante retire asignaturas o se retire de la Universidad en el periodo establecido para tal fin en el calendario académico, las asignaturas matriculadas se tendrán por no inscritas para los efectos consiguientes en favor del estudiante.

Art. 33.- Si un estudiante se retira de la Universidad después de realizados los segundos parciales, las asignaturas se mantienen matriculadas y quedarán con la calificación y asistencia alcanzadas a la fecha del retiro. La nota final se calculará según el Art. 8 de este Reglamento. Esta disposición es solamente para efectos administrativos.

Art. 34.- Finalizado el ciclo académico, la Dirección Académica expedirá el reporte de calificaciones obtenidas por el estudiante. Este reporte puede darse utilizando medios electrónicos. El estudiante tiene la responsabilidad de verificar sus notas.

Art. 35.- El ciclo extraordinario normalmente se dividirá en dos periodos, y la nota final es el promedio de las calificaciones obtenidas en ambos periodos. En este ciclo no existe la figura de retiro de asignaturas.

Art. 36.- La certificación de notas contiene el desempeño académico del estudiante en esta Universidad.

CAPÍTULO VI EVALUACIÓN DE LAS ASIGNATURAS CON PRÁCTICAS DE LAS CARRERAS DE ENFERMERÍA

Art. 37.- Las asignaturas con prácticas de las carreras de Técnico en Enfermería y Licenciatura en Enfermería comprenden dos componentes: teoría y práctica. Cada componente se evaluará asignando las siguientes ponderaciones: componente teórico 40%, y componente práctico, 60%.

Art. 38.- El componente teórico se aprueba con un promedio final mínimo de 6.0 (seis punto cero) y al menos el 75% de asistencia.

Art. 39.- Si en el componente teórico se obtiene una calificación final entre 5.0 y 5.9 y el estudiante tuviere una asistencia de al menos el 75%, puede solicitar examen complementario, aplicando las mismas normas establecidas en el presente reglamento.

Art. 40.- Para tener derecho a cursar el componente práctico de la asignatura, es requisito haber aprobado el componente teórico.

Art. 41.- El componente práctico de cada asignatura se aprueba con un promedio final mínimo de 6.0 y el 100% de asistencia. Las prácticas no realizadas por motivos justificados serán repuestas para alcanzar el cien por ciento de asistencia.

Art. 42.- Se requiere aprobar el componente práctico para tener derecho al cálculo del promedio final. Al no asignarse ninguna calificación, en la casilla de la nota final, figurará un guión.

Art. 43.- En caso de no alcanzar la nota mínima de 6.0 y el 100% de asistencia en el componente práctico, el estudiante reprobará la asignatura.

El alumno que en su nota del componente de práctica haya reprobado una asignatura, deberá cursarla nuevamente en forma íntegra, incluyendo por tanto el componente teórico y práctico.

Art. 44.- En el componente práctico de una asignatura no se realizarán exámenes complementarios, según la praxis común en las escuelas de enfermería de El Salvador.

Art. 45.- El estudiante que repruebe una asignatura con práctica en dos ocasiones, debe solicitar autorización al Consejo Académico para continuar en la carrera.

Art. 46.- La calificación final de las asignaturas con práctica, en el caso en que ambos componentes fueren aprobados, será la sumatoria de los porcentajes de las calificaciones de ambos componentes, asignando la misma ponderación a los porcentajes finales de asistencia correspondiente.

Art. 47.- Las calificaciones de las asignaturas con práctica se reflejarán en un informe final de notas del ciclo correspondiente. Este reporte se desglosará en sus dos componentes: teórico y práctico, agregando el promedio final, con sus respectivos valores porcentuales, como nota final de la asignatura. Igual procedimiento se hará con la asistencia.

Art. 48.- En caso de no alcanzar la calificación mínima de aprobación en el componente teórico, se consignará la calificación obtenida en dicho componente y una calificación de 0.0 (cero punto cero) en el componente práctico por no haberlo realizado; la asignatura quedará reprobada.

Art. 49.- En caso de no aprobar con la nota mínima de 6.0 (seis punto cero) el componente práctico, se asignará la calificación obtenida, pero no se procederá a la sumatoria de ambos componentes, declarando reprobada la asignatura.

Art. 50.- La certificación de notas contiene las calificaciones del componente teórico, del componente práctico, y la sumatoria de ambos componentes, si procediere; si la asignatura fuere reprobada, se procederá de acuerdo a lo dispuesto en los artículos 48 y 49 del presente Reglamento.

CAPÍTULO VII EVALUACIÓN DE LAS ASIGNATURAS CON PRÁCTICAS DE LA CARRERA DOCTORADO EN MEDICINA

Art. 51.- Las asignaturas de la carrera de doctorado en medicina del área preclínica y clínica que tengan práctica hospitalaria, o en otros servicios de salud, serán evaluadas en componentes teórico y práctico de la asignatura

con los siguientes porcentajes: componente teórico 50%, y componente práctico, 50%.

Art. 52.- Para aprobar una asignatura, ambos componentes deben aprobarse con una nota mínima de 6.0.

La calificación y asistencia final será el promedio de los valores obtenidos, cuando ambos componentes hayan sido aprobados.

Art. 53.- El componente teórico se aprueba con una nota mínima de 6.0 y el 75% de asistencia; el componente práctico se aprueba con una nota mínima de 6.0 y el 90% de asistencia.

Art. 54.- Si el estudiante obtiene una calificación final entre 5.0 y 5.9, y al menos el 75%, en el componente teórico, tendrá derecho a solicitar examen complementario.

Si el estudiante obtiene una calificación final entre 5.0 y 5.9, y al menos el 90% de asistencia, en el componente práctico, tendrá derecho a solicitar examen complementario.

Art. 55.- Las calificaciones de las asignaturas con práctica se reflejarán en un informe final de notas del ciclo correspondiente, reflejando por separado las calificaciones de los componentes teórico y práctico.

CAPÍTULO VIII DISPOSICIONES GENERALES

Art. 56.- En los casos en que, por razones que trasciendan al estudiante, no se pueda realizar una revisión de calificaciones o de asistencia, el decano podrá revisar el caso y presentar la propuesta al Consejo Académico para su análisis y dictamen.

Art. 57.- En el caso que el estudiante no obtenga el CUM de 7.0, podrá mejorarlo cursando asignaturas antes o después de haber concluido su plan de estudios. Para efectos de registro y cálculo de CUM, se tomará en cuenta la mejor nota obtenida.

Art. 58.- Las situaciones relacionadas con la evaluación del rendimiento académico de los estudiantes no previstas en el presente Reglamento, serán resueltas por el Consejo Académi-

co y, si el caso lo requiere, serán presentadas al Consejo Directivo para su resolución.

Art. 59.- El presente Reglamento de Evaluación del Rendimiento Académico Estudiantil deroga al Reglamento anterior y entrará en vigencia a partir del día uno de junio de dos mil catorce.

El presente Reglamento fue elaborado y propuesto por el Consejo Académico, como consta en acta número novecientos cincuenta y tres de fecha seis de mayo de dos mil catorce; y fue aprobado por el Consejo Directivo, como consta en acta número quinientos ochenta y dos de fecha ocho de mayo de dos mil catorce.

Servicios UNICAES



LIBRERIA UNICAES

UNICAES ofrece a sus estudiantes los servicios de librería y papelería.

Se encuentra ubicado en el edificio B primera planta



BIBLIOTECA MIGUEL DE CERVANTES

- Préstamos de materiales bibliográficos.
- Acceso a Biblioteca Digital que proporciona libros electrónicos y artículos académicos
- Sala virtual y consulta bibliográfica automatizada.
- Salas de estudio grupal y cubículos individuales.

Todos los servicios son gratuitos



DEPARTAMENTO DE IDIOMAS

En UNICAES se ofrece la enseñanza de idiomas (Inglés y Francés) con una metodología de participativa a través de los cursos libres impartidos en una diversidad de horarios.

La oficina se encuentra ubicada en el edificio "I" segunda planta.

Servicios UNICAES



DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESTUDIANTILES E INTERNALIZACIÓN

Esta unidad es la responsable de promover acciones que contribuyan a la formación integral a través del deporte, música y cultura. Se ofrecen cursos de instrumentos musicales y artes plásticas. Es la responsable de las becas estudiantiles y seguro contra accidentes de los estudiantes.

CAPELLANÍA UNIVERSITARIA

La capellanía universitaria "Inmaculada Concepción de María" es personal y no territorial, Significa que no pertenece a una área geográfica, más bien a toda la comunidad universitaria.



CLÍNICA UNIVERSITARIA

- Servicios de salud básicos en caso de urgencias para evitar lesiones irreversibles.
- Promueve la prevención de accidentes, enfermedades, así como la promoción de la salud.
- Brinda consulta médica en caso de emergencia.



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE EL SALVADOR

UNICAES

EXPRESIÓN

ORAL Y ESCRITA



- Licenciatura en Ciencias Jurídicas
- Licenciatura en Periodismo y Comunicación Audiovisual

1. Área de Ortografía

Objetivo: Conocer reglas ortográficas de puntuación y acentuación, asimismo el uso de los sinónimos y antónimos para su aplicación en la elaboración de textos escritos.

1.1. Introducción

El término ortografía designa asimismo la disciplina lingüística de carácter aplicado que se ocupa de describir y explicar cuáles son los elementos constitutivos de la escritura de una lengua y las convenciones normativas de su uso en cada caso, así como los principios y criterios que guían tanto la fijación de las reglas como sus modificaciones.

1.2 Signos de puntuación

De la puntuación depende en gran medida la comprensión de los textos escritos, de ahí que las normas que la regulan constituyan un aspecto básico de la ortografía. Por tanto, los signos de puntuación son aquellos que organizan el discurso para facilitar su comprensión, poniendo de manifiesto las relaciones sintácticas y lógicas entre sus diversos constituyentes, evitando posibles ambigüedades y señalando el carácter especial de determinados fragmentos.

1.2.1 El punto

El punto se usa principalmente para terminar una frase, idea u oración con sentido completo.

Punto y seguido: es el punto que se usa para separar las ideas secundarias que completan la idea central del párrafo.

- Punto y aparte: es el punto que indica que se ha terminado un párrafo; ya sea porque se inicia un asunto diferente a la idea anterior o porque se va a tratar otro aspecto relacionado con el tema expuesto.
- Punto final: es el punto que se coloca al final de un escrito.

1.2.2 El punto y coma

Indica una pausa intermedia entre la coma y el punto. Se emplea:

- Para separar las conjunciones adversativas (mas, pero, aunque, por tanto, sin embargo...) de aquellas oraciones que tienen cierta extensión. Ejemplo: *Le llamamos la atención sobre su conducta; sin embargo, todo fue inútil.*
- Para separar los elementos compuestos de una serie; y también oraciones entre cuyos sentidos hay proximidad. Ejemplo: *La naturaleza y la calidad, más que su mínima expresión posible, son el verdadero problema y el reto de nuestros días; si hay alguna salida a la crisis y al túnel de los ochenta.*
- Cuando se retoma una oración para repetir la idea, pero se prescinde del verbo. Ejemplo: *Ustedes compran al crédito; nosotros, al contado.*

1.2.3 La coma

Indica detalles y pausas menores. Se escribe pegada a la palabra o el signo que la precede y separada por un espacio de la palabra o signo que la sigue. Se emplea:

- Para separar palabras, frases u oraciones de una serie o enumeración. Ejemplo: *Le compré todo: lápices, cuadernos, libros, borradores, reglas.*
- Para separar palabras, frases u oraciones que tienen carácter incidental o explicativo dentro de la oración. Ejemplo: *El niño, que se sienta junto a la ventana, es muy listo.*
- Para separar el vocativo del resto de la oración. Ejemplo: *Daniela, pásame el libro.*
- Para suplir la omisión del verbo en la oración. Ejemplo: *Antes tenía dinero; hoy, ni un centavo.*
- Para separar elementos en aposición. Ejemplo: *Cervantes, el Manco de Lepanto, escribió El Quijote.*
- Para separar palabras o expresiones enfáticas que estén al comienzo de la oración. Ejemplo: *Lo siento, no puedo ayudarte.*

1.2.4 Los dos puntos

Indican una pausa y sirven para hacer resaltar lo que sigue a continuación. Se emplean:

- Después de toda frase que anuncia una cita textual. Ejemplo: *Sócrates dijo: “Yo sólo sé que no sé nada”.*
- Para abrir paso a una aclaración, un resumen o una justificación; o bien, cuando la primera oración tiene su consecuencia en la segunda. Ejemplo: *No pude venir: estaba terminando mi proyecto.*
- En el encabezamiento de cartas; en el saludo al comienzo de un discurso. Ejemplo: *Estimada amiga:*

1.2.5 Puntos suspensivos

Indican una suspensión de palabras o ideas. Se emplean para:

- Expresar temor, duda o algo sorprendente. Ejemplo: *El niño dice que él no quebró el jarrón...*
- Dejar el enunciado en suspenso, con el fin de crear expectación. Ejemplo: *Si yo te contara...*
- Señalan la existencia de pausas que demoran enfáticamente el enunciado. Ejemplo: *Ser... o no ser... Esa es la cuestión.*
- Entre corchetes [...] o, menos frecuentemente, entre paréntesis (...), los puntos suspensivos indican la supresión de una palabra o un fragmento en una cita textual.

1.2.6 Los signos de interrogación y exclamación

Los signos de interrogación (¿?) y exclamación (¡!) son signos ortográficos dobles. Su función principal es delimitar en la escritura las oraciones interrogativas y exclamativas directas, respectivamente.

- Como regla general, las oraciones interrogativas directas se escriben siempre entre signos de interrogación, tanto en su solicitud de información (¿Cómo te llamas?) como cuando tienen otros fines comunicativos, como expresar sugerencias u órdenes (¿Quieres callarte?).
- Los signos de exclamación se utilizan para encerrar las construcciones exclamativas, que pueden estar constituidas por interjecciones (¡Ay!), locuciones o grupos interjectivos (¡Caramba con esa niña!), o grupos sintácticos y oraciones, introducidas o no por un elemento exclamativo (¡Esto es impresionante!).

1.2.7 El paréntesis

El paréntesis es un signo de puntuación doble con la forma () que se usa normalmente para insertar en un enunciado una información complementaria o aclaratoria.

- Cuando se interrumpe el enunciado con un inciso aclaratorio o accesorio: *Las asambleas (la última duró casi cuatro horas sin ningún descanso) se celebran en el salón de actos.*
- Para intercalar algún dato o precisión, como fechas, lugares, el desarrollo de una sigla, el nombre de un autor o de una obra citados, etc.: *El año de su nacimiento (1616) es el mismo en que murió Cervantes.*

1.2.8 Signos auxiliares

Los signos auxiliares constituyen un inventario abierto de signos que se utilizan en los textos con funciones muy diversas. A continuación, se presentan algunos signos auxiliares y sus usos:

- El guion (-) se emplea para dividir aquellas palabras situadas al final de una línea que, por falta de espacio, deben escribirse en parte en la línea siguiente. La división de palabras mediante un guion cuando no caben completas en la misma línea se guía por el principio básico de respetar las fronteras silábicas de la palabra. Por ende, el guion no debe separar letras de la misma sílaba, por ejemplo, si las sílabas de teléfono son te-lé-fo-no, esta palabra se puede dividir al final de línea de tres formas: te-/léfono, telé-/fono y teléfo-/no.
- Las llaves ({}), puede utilizarse para encerrar las alternativas posibles en un determinado contexto: Prometo {venir / que vendré} mañana a la reunión. También, la llave se emplea como signo simple en cuadros sinópticos para abarcar elementos que dispuestos en líneas diferentes pertenecen a un mismo nivel.
- El asterisco (*) puede aparecer en cualquier lugar de un texto manuscrito como llamada de nota para indicar que habría de interpolar en ese punto alguna acotación que se añadirá en el margen, a pie de página o al final del texto, y habrá de marcarse, a su vez, mediante la anteposición del mismo signo empleado en la llamada.

1.3 Acentuación de palabras

La acentuación hace referencia a la intensidad con la que se pronuncia una sílaba dentro de una palabra. Esta sílaba se llama sílaba tónica, la cual en contraste con las sílabas átonas (sin acento o débiles), se pronuncia como un tono de voz más alto y a ese acento se le denomina prosódico.

Lo anterior significa que todas las palabras tienen un acento prosódico, independientemente de si se tildan o no. La tilde o acento ortográfico (´) es el signo que se coloca en la sílaba tónica cuando así lo requieran las reglas de acentuación. El acento ortográfico también permite distinguir una palabra de otra aparentemente idéntica. Por ejemplo, en hábito, habito y habitó, la diferencia de significado está indicada por la presencia del acento ortográfico, así como en el lugar en el que este se coloca.

1.3.1 Palabras agudas, graves, esdrújulas y sobreesdrújulas

Las palabras en español pueden clasificarse como agudas, graves, esdrújulas y sobreesdrújulas de acuerdo con el lugar que ocupe su sílaba tónica.

Figura 1

Tipos de palabras según su acentuación

Tipo de palabra	Lugar de la sílaba tónica	Ejemplos
Agudas	Última sílaba	reloj, comer, corazón, tapón
Graves	Penúltima sílaba	trébol, silla, resumen, azúcar
Esdrújulas	Antepenúltima sílaba	sílaba, sábado, décimo
Sobreesdrújulas	Anterior a la antepenúltima sílaba	rápidamente, contéstaselo

1.3.2 Reglas de acentuación gráfica

Las palabras de una sola sílaba no se acentúan nunca gráficamente (fe, sol, ya, fue, vio, dio), salvo en los casos de tilde diacrítica. Por su parte, las palabras polisílabas se aplican en función de si son agudas, graves, esdrújulas y sobreesdrújulas.

Figura 2

Acentuación gráfica

Tipo de palabra	Regla de acentuación	Ejemplos	Excepciones
Monosílabos	Generalmente no se acentúan	cal, mar, dio, vio, bien, sol, flor	Los monosílabos iguales, pero con distinta función y significado (mi-mí).
Agudas	Se tildan cuando terminan en vocal o con las consonantes n y s	correrá, telón, compás	ardid, azul, precoz, perdiz, temblor...
Graves	Se tildan cuando terminan en cualquier consonante que no sea n o s	mártir, mástil, álbum, revólver	cantos, telas, examen, pupitre, volumen...
Esdrújulas	Siempre llevan tilde	México, jícama, lámina, pétalo	No hay
Sobreesdrújulas	Siempre llevan tilde	fácilmente, pídeselo, únicamente	No hay

1.3.3 Acentuación de diptongos

El diptongo se forma por la unión de dos vocales en una misma sílaba y puede estar formado por:

- Una vocal abierta (a, e, o) y una vocal cerrada (i, u). Ejemplo: aula
- Una vocal cerrada (i, u) y otra abierta (a, e, o). Ejemplo: cierre.
- Dos vocales cerradas (i, u). Ejemplo: ruido

Los diptongos siguen las reglas generales de acentuación:

- En caso de que lleven acento gráfico, este siempre va en la vocal abierta. Ejemplo: náutico, tomáis.

- Si el diptongo está formado por dos vocales cerradas, el acento gráfico va en la segunda. Ejemplo: cuídate.

1.3.4 Acentuación de hiatos

El hiato es un grupo de dos vocales que no forman parte de la misma sílaba. Hay varios tipos de hiatos:

- Una vocal abierta y otra vocal abierta. Ejemplo: teatro, poema, cooperación, Leonardo, Saavedra.
- Una vocal abierta y una vocal cerrada tónica, o al revés. Ejemplos: día, actúo, transeúnte.

Las palabras con hiatos se acentúan siguiendo las reglas generales de acentuación, salvo si el hiato está formado por una vocal cerrada tónica o dos vocales cerradas.

- Cuando el hiato está formado por una vocal abierta átona y una vocal cerrada tónica, o al revés, la vocal cerrada siempre lleva tilde. Ejemplos: raíz, increíble, María, búho.
- Cuando el hiato está formado por dos vocales cerradas no se acentúa la sílaba tónica. Ejemplos: huir, estatuilla.

1.4 Sinónimos

Los sinónimos son palabras o expresiones que tienen significados iguales o muy parecidos, y que pertenecen a la misma categoría gramatical, por lo tanto, se pueden sustituir o intercambiar en un texto sin que esta sufra modificación en su sentido.

Cuando procuramos presentar escritos que tengan un lenguaje cuidado, sin cacofonías y demostrando cierta variedad o riqueza léxica, apelamos a los sinónimos. Estos nos permiten evitar repeticiones innecesarias de palabras mediante la sustitución o alternancia de vocablos cuyo sentido sea igual o similar.

Ejemplos: pequeño – chico; moderno – actual; viejo – antiguo; generoso – dadivoso; deseo – anhelo.

1.5 Antónimos

- Los antónimos son palabras que expresan ideas opuestas o contrarias en relación a un término; por ejemplo, lo opuesto de día es noche. La palabra antónimo es de origen griego formado con el sufijo “anti” que significa “contrario” y “onoma” que expresa “nombre”, por ende, es significado contrario a la otra.

Ejemplos: caliente – frío; duro – blando; mojado – seco; abierto – cerrado; lleno – vacío.

Actividad para desarrollar en clase:

Lea el siguiente fragmento de texto, tomado de “El dinero maldito”, ensayo de Alberto Masferrer (1995) en su decimotercera edición, y luego realice las actividades que se indican.

- Maneras** de hacer pan son *infinitas* en la vida. Y maneras de hacer revólveres, también Se hace pan con harina con madera con lienzo con predicación y con ejemplo, con *lágrimas* y con sonrisas; se hace pan con la azada y la escoba con la **pluma** y con el serrucho con la aguja y la almádana. Se hacen revólveres con el juego y con la embriaguez, con la prostitución y con la usura, con la adulación y con la *mentira*, con la extorsión y con la opresión, con la **mezquindad** y con el fausto, con la avidez y con el fraude.

- Copie el fragmento de texto en el cuaderno y coloque los signos de puntuación que hacen falta.

- Extraiga, del fragmento, 3 palabras con diptongos.
- Identifique y extraiga 2 palabras agudas, 2 graves y 2 esdrújulas. A la par de cada una, escriba por qué se clasifican de esa manera. Algunos estudiantes pasarán al frente a compartir las palabras elegidas y explicar por qué se clasifican en esta tipología de palabra.
- Busque un sinónimo para las palabras en negrita y un antónimo para las palabras en cursiva.

2. Área de Gramática

Objetivo: Analizar oraciones simples a partir de su estructura, aplicando algunas reglas ortográficas relacionadas con los signos de puntuación.

2.1 Introducción

Dentro de las distintas partes de la gramática, la sintaxis es la que se dedica al estudio de la oración.

Se puede decir que la oración es la unidad clave de la gramática. Las unidades menores como fonemas, sílabas y palabras, sólo adquieren un sentido pleno en la frase completa. La oración es una unidad lingüística dotada de significación que no pertenece a otra unidad lingüística superior y que se caracteriza porque expresa un sentido completo y posee independencia sintáctica.

La oración es la serie o cadena de palabras que transmite un sentido completo. Pero, para que esos elementos tengan un sentido, la oración se organiza en dos partes o grupos oracionales: sujeto y predicado.

- Sujeto: palabra o frase que se refiere a una idea, una persona, animal o cosa de quien se habla en la oración.
- Predicado: parte de la oración que contiene la acción o proceso que quiere comunicar el hablante, lo que realiza o lo que sucede al sujeto.

2.2 Clasificación de oraciones simples

- Desde el punto de vista de la actitud del hablante
 - **Enunciativas:** informan de algo que está sucediendo, que sucedió o que está por ocurrir; pueden ser negativas o afirmativas. Ejemplo: Compraré una casa nueva.
 - **Interrogativas:** expresan una pregunta sobre algo que se desconoce. Ejemplo: *¿Cuándo tendremos el examen?*
 - **Exclamativas:** expresan emoción del hablante. Ejemplo: *¡Qué día más bonito!*
 - **Imperativas:** llamadas también exhortativas, expresan petición, orden, mandato, ruego o súplica. Ejemplo: *Ordene todos los libros en este momento.*
 - **Desiderativas:** expresan el deseo de que ocurra algo, sin solicitarlo a alguien. Ejemplo: *Ojalá tengamos un descanso.*
 - **Dubitativas:** expresan duda o posibilidad de que ocurra o no algo. Ejemplo: *Quizá debemos esforzarnos un poco más.*

b. De acuerdo al tipo de verbo que posee

- **Copulativas:** se construyen con verbos copulativos (ser, estar, parecer). Ejemplo: *Los jóvenes están preparados.*
- **Transitivas:** son las que tienen un verbo transitivo (aceptan complemento directo). Ejemplo: *El ingeniero mide aquel terreno.*
- **Intransitivas:** se construyen con verbos intransitivos (comúnmente aceptan solo complementos circunstanciales. Ejemplo: *Mi tía conduce lentamente.*
- **Recíprocas:** se construyen con verbos recíprocos (antes del verbo aparece “se”). Ejemplo: *Los chicos se ayudaron con la tarea de lenguaje.*
- **Reflexivas:** se construyen con verbos reflexivos (arrepentirse, atreverse, quejarse...) o con verbos cuya acción recae en el sujeto. Ejemplo: *Yo me peino todas las mañanas.*

2.3. Funciones del sintagma nominal

El **sintagma nominal** (SN) es el que está constituido por un determinante (Det.), seguido de un nombre (sustantivo; N) y puede funcionar como sujeto, principalmente. Los símbolos para expresarlo son:

SN → Det. + N

Ejemplos: el patio / mi hermano / tres meses / aquel recuerdo

El sintagma nominal es un conjunto de palabras con función concreta, que tienen como núcleo o elemento fundamental un sustantivo o un pronombre.

El nombre (sustantivo) es la parte más importante del sintagma nominal y preposicional; puede tener diferentes funciones dentro de la oración:

a. Función de sujeto

Es la más importante de todas las funciones que puede desempeñar un sintagma nominal en la oración.

El nombre, núcleo de este sintagma sujeto, siempre concuerda con el verbo, núcleo del predicado. Es decir, ambos tienen que expresar el mismo número y la misma persona.

b. El predicado nominal y la función de atributo

El predicado de una oración puede ser de dos clases: predicado nominal o predicado verbal respectivamente. El predicado nominal está constituido por un verbo copulativo (SER, ESTAR O PARECER) más un sintagma nominal, sintagma adjetival o sintagma preposicional, según el caso.

El sintagma que va después del verbo copulativo desempeña la función de atributo. Cuando el atributo es un sintagma nominal, el único verbo copulativo que se utiliza es SER. Ejemplo: Tu vecino **es** mi profesor.

Identificación de elementos dentro de oraciones:

Mi	mascota	es	un gato.
Det.¹	NS²	Cópula³	Atributo⁴
Sujeto		Predicado nominal	

Nota. 1 = Determinante; 2= Núcleo del sujeto; 3=Cópula; 4= Atributo.

c. El predicado verbal y la función de complemento directo

El predicado verbal está formado por un verbo no copulativo, el cual puede ir seguido de sintagmas que lo complementan.

La	maestra	explicó.
Det.¹	NS²	V³
Sujeto		P V

Nota. 1 = Determinante; 2= Núcleo del sujeto; 3=Verbo.

Estos verbos que por sí solos pueden constituir el predicado de una oración son llamados verbos intransitivos (nacer, morir, triunfar, caminar...). Pero el predicado verbal también puede formarse con un verbo seguido de sintagmas nominales que lo complementan. El complemento directo, es el sintagma nominal que forzosamente acompaña a los verbos transitivos para constituir el predicado de la oración:

Aquellos	jóvenes	compraron	pocos regalos.
Det.¹	NS²	NP³	CD⁴
Sujeto		Predicado verbal	

Nota. 1 = Determinante; 2= Núcleo del sujeto; 3=Núcleo del predicado; 4= Complemento directo.

Los	niños	visitaron	el museo.
Det.	NS	NP	CD
Sujeto		Predicado verbal	

Nota. 1 = Determinante; 2= Núcleo del sujeto; 3=Núcleo del predicado; 4= Complemento directo.

d. El complemento indirecto

Tanto los verbos transitivos como los intransitivos pueden ir acompañados por un sintagma preposicional que desempeña la función de complemento indirecto. Este sintagma comienza, por lo general, con la preposición “a” o “para”, y puede ser sustituido por el pronombre le, les (según que el nombre esté el singular o plural)

Roberto	trajo	una sorpresa	para sus hijos.
NS¹	NP²	CD³	CI⁴
Sujeto	Predicado verbal		

Nota. 1 = Núcleo del sujeto; 2= Núcleo del predicado; 3=Complemento directo; 4= Complemento indirecto.

e. El complemento circunstancial (adverbial)

Cualquier sintagma preposicional puede desempeñar esta función de complementar a un verbo no copulativo.

Ejemplos:

- Haré mi tarea / **mañana.** /
- Traeré mis muebles / **en ese vehículo.** /

Angélica	colocó	una planta	en el patio.
NS¹	NP²	CD³	CC⁴
Sujeto	Predicado verbal		

Nota.1 = Núcleo del sujeto; 2= Núcleo del predicado; 3=Complemento directo; 4= Complemento circunstancial.

Actividad para desarrollar en clase:

1. Cada estudiante escribirá cinco oraciones simples, cumpliendo con los siguientes criterios:
 - Oración 1. Emplear un verbo copulativo y sujeto tácito.
 - Oración 2. Poseer un complemento directo.
 - Oración 3. Tener un sintagma nominal con función sintáctica de complemento circunstancial.
 - Oración 4. Utilizar un verbo transitivo.
 - Oración 5. Poseer un complemento directo, un complemento indirecto y un complemento circunstancial.
2. Se hará el análisis sintáctico de cada oración, utilizando el modelo estudiado.
3. Algunos estudiantes realizarán, en la pizarra, el análisis de sus oraciones, explicando la función que cumplen las palabras dentro de las mismas.

3. Área de Redacción

Objetivo: Redactar algunos escritos aplicando reglas ortográficas relacionadas con los signos de puntuación y de las letras.

3.1 Proceso de escritura

Escribir es comunicar por escrito un mensaje en una determinada situación, y con un propósito específico. Para lograr con éxito este objetivo, es necesario llevar a cabo diversas tareas que involucran todo tipo de conocimiento, habilidades y actitudes: desde aspectos psicomotrices y procesos cognitivos hasta saberes lingüísticos y actitudes hacia el acto de escritura.

Para escribir con éxito, es necesario llevar a cabo las siguientes etapas del proceso de escritura:

Figura 3

Etapas del proceso de escritura y sus características

Etapas	Características
Planeación	Identificación de la situación de la escritura.
	Formulación de objetivos a partir del tipo textual que se quiere escribir y las razones para hacerlo.
	Generación de ideas utilizando distintas estrategias.
	Generación de ideas utilizando distintas estrategias.
Redacción	Elaboración de un borrador o primera versión de texto.
	Redacción por párrafos, presentando atención al contenido y forma.
	Escritura cíclica que avanza y retrocede según el flujo del pensamiento.
	Solución de dudas, problemas de estilo o información faltante.
Revisión	Identificación de errores o aspectos generales que deben modificarse.
	Concentración en aspectos específicos (estructura, párrafos, léxico, puntuación, etc.).
	Empleo de técnicas de revisión (tachar palabras, subrayar, escribir notas al margen, etc.).
Reescritura	Identificación de errores o aspectos generales que deben modificarse.
	Atención a las cuestiones de fondo o problemas globales.
	Elaboración de la versión final
	Transcripción del texto (manuscrito o digitado)
Corrección de estilo	Revisión de los aspectos estilísticos relacionados con los elementos expresivos (uso de muletillas, repetición de palabras, etc.).
	Reescritura por fragmentos.
	Empleo de diccionarios, enciclopedias, manuales de gramática, entre otras fuentes.

3.2 ¿Qué es un texto?

Como la etimología de la palabra “texto” lo indica (textus = tejido); este es un tejido o red en el que las unidades menores, como palabras y enunciados, se organizan en un juego de relaciones sintácticas, semánticas y pragmáticas para conformar párrafos que, en conjunto, producen una unidad comunicativa con significado y sentido global.

En este sentido, hay que tener en cuenta que en todo texto es preciso que su léxico y registro lingüístico concuerden con la situación comunicativa en que se inscribe; que se establezcan diversos tipos de relaciones entre sus elementos particulares; aspectos que corresponden a las propiedades de adecuación, cohesión y coherencia en la redacción.

3.3 Propiedades de la redacción

A continuación, se presentan las propiedades que todo texto debe cumplir dentro de su redacción:

Figura 4

Propiedades de la redacción y su definición

Propiedades	Explicación
Adecuación	Consiste en la adaptación del texto a la situación comunicativa (interlocutores, tipo textual, propósito o intención). Esta propiedad hace referencia a la utilización de un registro lingüístico adecuado al contexto de la comunicación, que incorpore el vocabulario y la fórmula de tratamiento correspondientes.
Cohesión	Es el efecto de relación y unidad entre los elementos lingüísticos de un texto (palabras, oraciones, párrafos, apartados); el cual es el resultado de la utilización de los siguientes recursos: la progresión temática, los nexos, la repetición de palabras, la sustitución, la elipsis, concordancia entre sujeto y predicado; y signos de puntuación.
Coherencia	Es el efecto de relación y unidad entre los elementos lingüísticos de un texto (palabras, oraciones, párrafos, apartados); el cual es el resultado de la utilización de los siguientes recursos: la progresión temática, los nexos, la repetición de palabras, la sustitución, la elipsis, concordancia entre sujeto y predicado; y signos de puntuación.

3.4 Características de la redacción

La expresión escrita logra sus propósitos comunicacionales con la tarea de redactar. Desde el punto de vista etimológico, redactar significa “poner en orden”, “compilar”; es decir, poner por escrito los pensamientos previamente ordenados.

Fernández-de-la-Torriente (1995), firma que “(...) su propósito es combinar palabras, frase, oraciones, cláusulas, párrafos y textos para vestir las ideas ya elaboradas, de manera que se produzca un todo correcto, claro y armonioso; capaz de ser debidamente comprendido”.

La redacción no es un arte mecánico, cuyo dominio requiere solo práctica. Entre algunas de sus características más destacadas están:

- a. **Sencillez.** La comunicación moderna se debe caracterizar por la llaneza o la ausencia de afectación y rebuscamiento. Cuando se afirma que la comunicación es sencilla, es porque no posee expresiones superfluas, tediosas; o que no llevan a la vulgaridad y la grosería. Es lo dicho sin artificios.
- b. **Cortesía.** Esta característica se refiere al trato adecuado a que obligan las relaciones de cualquier naturaleza con el receptor, a quien nos dirigimos. Por otro lado, no se debe caer en errores de servilismo, adulación o hipocresía.
- c. **Concreción.** En el proceso de redactar, la concreción se refiere a expresar lo esencial del asunto sobre el que se escribe. Dicho en otras palabras, sería evitar todos aquellos rodeos o giros que resultan en una palabrería hueca o de mal gusto.
- d. **Claridad.** Consiste en decir las cosas de manera que se comprenda el pensamiento expresado por las palabras sin esfuerzo alguno.
- e. **Precisión.** Esta característica obliga al emisor a consignar las ideas en lo escrito, sin omitir aquellas expresiones que contribuyen a que el receptor se forme un juicio exacto y justo, con respecto a los propósitos del mensaje.

- f. **Propiedad.** Es el uso de la lengua (idioma), según las exigencias normativas de su código.
- g. **Concisión.** Consiste en formular un mensaje con la menor cantidad de palabras, pero sin restarle claridad ni precisión.
- h. **Originalidad.** Consiste en que, de acuerdo con la capacidad de la persona que escribe, no lo hará como otros lo han hecho. Un mensaje que lleve el sello de su propia personalidad, logrará en la mayoría de los casos, una comunicación efectiva.

3.5 Vicios de expresión y redacción

Dentro de la práctica de la escritura, también pueden ocurrir ciertas prácticas que perjudican al idioma y su pureza. A este tipo de situaciones se le denomina vicios.

De acuerdo con Valdéz-Zavaleta (2011), “Son todos aquellos errores reiterados en los cuales se incurre al momento de expresarse lingüísticamente. Constituyen serios deslices que afectan la imagen del sujeto comunicante y alteran el mensaje elaborado”. Además, este tipo de situaciones - tanto escritas como orales - resultan un serio problema dentro del proceso de comunicación, ya que no todos manejamos el mismo contexto lingüístico.

El contexto lingüístico se nutre de muchas fuentes: la familia, el lugar de nacimiento, de residencia; las amistades, el tipo de educación, así como también de los diversos medios de comunicación a los cuales estamos expuestos (televisión, radio, prensa, cine y el internet). En la actualidad, el internet es uno de los medios de comunicación que mayormente propicia este tipo de vicios, debido a la rapidez y a la cantidad de información a la cual se tiene acceso, gracias a él.

Los vicios más notorios ocurren debido a la inapropiada expresión oral y escrita de las palabras, o a una confusión en cuanto a los significados de palabras que se pronuncian de manera similar. En otros casos, pueden ocurrir vicios por agregar o quitar letras a las palabras; por expresar ideas con redundancia o con ambigüedad.

Algunos de los vicios más comunes que se cometen al momento de hablar o de escribir son:

- a. **Barbarismo.** Se caracteriza por escribir o decir una palabra incorrectamente, ya sea que se supriman letras o cambiar la ubicación de las letras o agregar letras que no son necesarias dentro de la palabra. También es barbarismo utilizar palabras que pertenecen a lenguas ajenas al español, cuando dentro de este último existen palabras adecuadas y suficientes para expresarse.

Figura 5

Ejemplos de barbarismo

Forma incorrecta	Forma correcta
Dendihoy	Hace un momento / Hace un rato / Recientemente
Haiga	Haya
Lijenciado	Licenciado
Interné	Internet
Veá - Verdá	Verdad
Cáptus	Cactus

- b. **Dequeísmo.** Consiste en la incorporación innecesaria de la preposición “de” dentro de una expresión. Ejemplo: Dice mi mamá de que no está (incorrecto) / Dice mi mamá que no está (correcto).
- c. **Queísmo.** Este vicio ocurre cuando la preposición “de que” es necesaria dentro de la expresión oral o escrita, pero se suprime u omite. Ejemplo: Estoy segura que mi amiga vendrá (incorrecto) / Estoy segura de que mi amiga vendrá (correcto).
- d. **Ambigüedad.** Este vicio ocurre cuando no existe un uso lógico de los términos dentro del lenguaje, evitando que el mensaje se comprenda con claridad y precisión. Puede ocurrir por elaborar la expresión, ya sea omitiendo palabras, colocándolas en un orden inadecuado o utilizando conectores de manera incorrecta. Ejemplo: El perro del alcalde es muy educado (incorrecto) / El perro que pertenece al alcalde es muy educado (correcto)

3.6 El párrafo y su estructura

Párrafo es cada una de las divisiones de un escrito, señaladas por la letra mayúscula al principio del renglón; y con un punto y aparte al final del trozo de escritura (RAE, s.f.).

Figura 6

Características del párrafo

Características del párrafo	1. Lleva letra mayúscula al principio del renglón
	2. Se escribe punto y aparte al final del trozo de escritura.
	3. Consta de una o más oraciones que desarrollan un solo punto.
	4. Comprende una idea general (central), a través de varias oraciones.
	5. Posee unidad: consiste en que todas las oraciones y frases que lo conforman; debe estar estrechamente relacionadas con la oración principal.
	6. Tiene coherencia: tiene un orden lógico.

3.7 Clases de oraciones en un párrafo

Desde el punto de vista semántico, las oraciones en un párrafo son:

- a. **Oración principal (temática).** Proporciona el contenido del párrafo y enuncia el pensamiento que se va a desarrollar. La oración o idea principal se encuentra en el principio, en medio o al final del párrafo.
- b. **Oraciones secundarias (complementarias).** Se encuentran ligadas a la oración o idea principal; es decir, dependen de ella, y ayudan a matizar el pensamiento que se va a desarrollar dentro del párrafo.

Para poder identificar cada una de estas oraciones dentro del párrafo, se debe seguir el siguiente proceso:

- 1. Leer el párrafo atentamente.
- 2. Separar las oraciones que los constituyen, utilizando una barra (/).
- 3. Subrayar la oración que proporciona el contenido del párrafo y que enuncia el pensamiento que se va a desarrollar. Esta es la oración principal.

Para evidenciar cómo se aplica este proceso, hagamos el ejercicio con el siguiente fragmento de texto, escrito por Raúl Cremades (2011), retomado del libro: “Estudiar con cabeza y corazón”:

En muchos casos, las indicaciones para el estudio o para la realización de tareas se entregan por escrito. A veces, no basta con una sola lectura, porque podemos cometer errores de interpretación. Hemos de ser muy precisos, ya que una sola palabra mal entendida puede cambiar el sentido de toda una frase. Si después de leer con detenimiento, todavía tenemos dudas, podemos preguntar al profesor, a algún compañero, o al tutor virtual en el caso de enseñanza no presencial.

Resolución:

El párrafo anterior se constituye de cuatro enunciados; a saber:

1. En muchos casos (...)
2. A veces, no basta (...)
3. Hemos de ser (...)
4. Si después de leer (...)

De los cuatro enunciados, el primero (1) expone la idea central del párrafo. Por ende, es la oración principal o secundaria. El enunciado 2, refuerza la idea principal o temática; mientras que los enunciados 3 y 4 funcionan como complementos de la idea principal y de la oración de refuerzo, a fin de reafirmar todo lo expresado en el párrafo.

3.8 Tipología textual

Existe una diversidad de clasificaciones de la tipología textual que toman en cuenta diversos criterios:

- Funciones del lenguaje
- Intencionalidad del emisor
- Estructura
- Variedades del lenguaje, entre otros.

Aunque la clasificación se hace para sistematizar el estudio de la lingüística, los discursos y la interpretación de todos los textos del entorno social, los seres humanos contamos con nuestras propias intuiciones - en mayor o menor medida - que nos permiten identificar rasgos comunes, y agrupar textos para distinguir entre un chiste y un informe; o entre una noticia y un poema.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de las principales estructuras textuales:

a. Texto descriptivo

Este tipo de texto es el que provoca en el receptor una imagen tal, que la realidad descrita cobra forma; es decir, se materializa en su mente. Veamos el siguiente ejemplo, tomado y adaptado del texto titulado: Un chistecito, del libro “Leyendas y cuentos del viejo San Luis”, escrito por Jesús Pérez (2015):

(...) Soledad de los Ranchos era - entonces - un poblado con unas cuantas casas, y sus calles - aunque muy bien trazadas - casi estaban solas, pues había huertas que abarcaban toda una manzana. La Calle Real (que me parece se llamaba de Zamarripa y que es hoy la de Hidalgo) era más chica, habiendo entrado por ella dos tranvías eléctricos por el año 1914; porque los de mulitas - dicho sea sin ofender a nadie - entraban por la huerta que era - en aquellos tiempos y

sigue siéndolo hasta nuestros días - de la familia Gallegos. También pasaban por la huerta de don Sergio Villalobos; y por otra, muy mentada entonces, que era de “Los Tepocates”; músicos muy populares, llamados así por lo prieto y lo chaparro. Todos ellos eran ascendientes nada menos que de nuestro ponderado, Felipe Liñán, el “Tigrillo” potosino.

Este texto describe una realidad que se vivía en San Luis Potosí, México, alrededor de la década de 1900. Nos menciona ciertos puntos de referencia que se tenían como límites territoriales en aquella época, y nos menciona a algunos personajes icónicos de ese lugar, que eran significativos para los lugareños.

Esta descripción literaria está cargada de subjetividad por parte del emisor, ya que es él quien intenta ubicar en tiempo y espacio al lector, con respecto a cómo se veía ese pueblo en aquella época. Es decir, transmite su propia visión personal al describir el lugar y conlleva un lenguaje un tanto poético.

b. Texto Narrativo

El texto narrativo se caracteriza por dar vida a un relato, y nos cuenta desde un determinado punto de vista, una historia. que le sucede a uno o varios personajes, en un tiempo y lugar determinado. Puede haber intercalación de diálogos. Al ser un relato literario, se sobreentiende que los hechos relatados son imaginarios. En algunos casos, algunos eventos o hechos de la vida real pueden ser adaptados para ser presentados de manera literaria.

En el siguiente fragmento de texto, tomado del libro: “Horizonte humano de la fe cristiana”, escrito por el Pbro. José David Arriola (2015), observamos un ejemplo de este tipo de texto:

Una vez iba un hombre en su auto por una larga y muy solitaria carretera, cuando de pronto su auto comenzó a detenerse hasta quedar estático. El hombre bajó, lo revisó y trató de averiguar qué era lo que tenía. Pensaba que pronto podría encontrar el desperfecto que tenía su auto, pues hacía muchos años que lo conducía; sin embargo, después de mucho rato, se dio cuenta de que no encuentra la falla del motor.

En ese momento apareció otro auto del cual bajó un señor a ofrecerle ayuda. El dueño del auto averiado dijo:

- Mira, este es mi auto de toda la vida. Lo conozco como la palma de mi mano. No creo que tú, sin ser el dueño, puedas o sepas hacer algo.
- El otro hombre insistió con una cierta sonrisa, hasta que al finalmente el primer hombre dijo:
- Está bien, haz el intento; pero no creo que puedas, pues este es mi auto.
- El segundo hombre echó manos a la obra, y en pocos minutos encontró el daño que tenía el auto y lo pudo arrancar. El primer hombre quedó atónito y preguntó:
- ¿Cómo pudiste arreglar el fallo si este es mi auto?
- El segundo hombre contestó:
- Verás, mi nombre es Félix Wankel. Yo inventé el motor rotativo que usa tu auto.

c. Texto argumentativo

Dentro de este tipo de texto, el autor plantea una hipótesis o toma una posición frente a un determinado tema, y la mantiene a lo largo del texto; reforzando su opinión por medio del desarrollo de sus ideas, ejemplos, tesis, etc.

Mediante la argumentación, el emisor pretende influir sobre su destinatario y lograr la aprobación o adhesión del receptor a la idea que postula. Este tipo de textos tienen, también, como característica un carácter dialógico en algunos casos.²

Lo anterior se puede evidenciar en siguiente fragmento de texto, escrito por Abou Kassoum (2022), en su libro: “Los hábitos de los estudiantes exitosos”:

Tras el nacimiento, uno crece en un entorno determinado hasta la madurez; después, el individuo avanza solo y se hace cargo de su destino. Lo queramos o no, en el camino es inevitable que nos enfrentemos a verdaderos retos y realidades que a veces nos abruman. Agradables o no, no hay otra opción de asumirlos. Pero como la mayoría de nosotros sabemos, hemos desarrollado más hábitos que nos animan a huir de esos retos en lugar de afrontarlos y crecer a partir de ellos. O, a veces, preferimos quedarnos ahí pasivamente y quejarnos de ellos, poniendo todo tipo de excusas para justificar por qué no estamos dispuestos a avanzar.

¿A qué me refiero con el por qué? Pues bien, ese por qué es cuanto te levantas por la mañana por la mañana y ves a tus hermanos a tu alrededor, creyendo en ti y en lo que estás haciendo; cuentan contigo para avanzar en sus propias vidas, y te apoyan. Ese “por qué” es cuando miras a tu alrededor, y piensas que mañana probablemente vas a tener una familia y sabes que tienes que ser capaz de ser responsable, sin excusas. Eso es lo que puedes hacer para que tus padres, tus parientes, tu comunidad y tu sociedad estén orgullosos de ti.

Y por último, ese por qué engloba el sentido de la capacidad de hacer las cosas realidad, pase lo que pase, e incluso, tengas la capacidad de cambiar la disposición mental de otras personas.

Actividad para desarrollar en clase:

Cada estudiante deberá redactar un escrito cumpliendo los siguientes requerimientos:

1. Deberá redactar un escrito en una página, específicamente el texto deberá contar con seis párrafos de extensión.
2. El escrito tendrá como temática el recuerdo más feliz de su infancia.
3. Es importante que, dentro del primer y segundo párrafo, se brinde el contexto al lector sobre la persona que escribe: edad correspondiente al recuerdo, lugar donde ocurrió el hecho y evento concreto que provoca esa emoción. Recuerde describir a detalle para que el lector se sitúe en tiempo y espacio.
4. En los párrafos tres y cuatro se debe narrar la situación que origina la emoción de felicidad sobre ese recuerdo: qué fue lo que sucedió, cómo sucedió; quiénes estuvieron presentes, etc. Recuerde brindar todos los detalles que sean necesarios para que el lector se sitúe dentro de la narración.
5. En los párrafos cinco y seis redacte una reflexión sobre el porqué ese es su recuerdo más feliz. No escatime en detalles argumentativos que logren convencer al lector sobre eso.

Una vez que el escrito esté finalizado, pase a leerlo en voz alta frente a su grupo de clase. Recuerde modular su tono de voz, pronunciar correctamente las palabras y hacer las pausas necesarias acorde los signos de puntuación utilizados.

También, tome en cuenta su presentación y postura corporal al momento de pasar al frente a leer. Sus gestos, ademanes; así como la importancia de intercalar su mirada entre la lectura y el público. No solo está leyendo para usted mismo, sino también para otros.

Glosario de términos

- **Contexto:** Circunstancias o entorno en que se produce el acto de comunicación.
- **Gramática:** Parte de la lingüística que estudia los elementos de una lengua, así como la forma en que estos se organizan y se combinan.
- **Morfología:** Parte de la gramática que estudia la estructura de las palabras y de sus elementos constitutivos.
- **Ortografía:** Conjunto de normas que regulan la escritura de una lengua.
- **Periodo:** En gramática es el conjunto de oraciones que, enlazadas unas con otras gramaticalmente, adquieren sentido completo.
- **Registro lingüístico:** Nivel de formalidad apropiado a la situación comunicativa (formal o informal) y el carácter objetivo o subjetivo en el tratamiento del tema.
- **Signos ortográficos:** Marcas gráficas que, no siendo números ni letras, aparecen en los textos escritos con el fin de contribuir a su correcta lectura e interpretación.
- **Sintaxis:** Parte de la gramática que estudia el modo en que se combinan las palabras y los grupos que estas forman para expresar significados, así como las relaciones entre todas esas unidades.

Bibliografía consultada

- Amaro Barriga, M. (2007). Redacción para universitarios (5ª ed.) Limusa.
- Arriola, J. D. (2015). Horizonte humano de la fe cristiana. UNICAES editores.
- Cremades, R. (2011). Estudiar con cabeza y corazón. Editorial Arguval.
- De Teresa, A. y Achugar, E. (2011) Taller de lectura y redacción 1 (2ª ed.) Pearson Educación.
- De Teresa, A. y Achugar, E. (2012) Taller de lectura y redacción 2 (2ª ed.) Pearson Educación.
- Kassoum, A. (2022). Los hábitos de los estudiantes exitosos. Colombia.
- Masferrer, A. (1995). El dinero maldito (13ª ed.) Dirección de Publicaciones del Ministerio de Cultura.
- Paredes, E.A. (2007) Prontuario de lectura, lingüística, redacción, comunicación oral y nociones de literatura (2ª ed.) Limusa.
- Pérez, J. (2015). Leyendas y Cuentos del Viejo San Luis. Casa Editorial Contreras
- Real Academia Española (2023). Diccionario de la lengua española. <https://www.rae.es/>
- Real Academia Española (2010). Ortografía de la lengua española. Espasa Libro, S. L. U.
- Valdéz-Zavaleta, J. L. (2011). Vicios de expresión y redacción. Perú.
- Vivaldi, G. (2007). Curso de Redacción (33ª ed.) Thompson Editores.



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE EL SALVADOR

UNICAES

MATEMÁTICA



- Ingeniería Civil
- Ingeniería Mecánica
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería en Telecomunicaciones y Redes
- Ingeniería en Sistemas Informáticos
- Ingeniería en Desarrollo de Software
- Ingeniería Eléctrica
- Técnico en Textiles
- Licenciatura en Contaduría Pública
- Licenciatura en Administración de Empresas
- Licenciatura en Gestión de Negocios Internacionales
- Licenciatura en Logística y Operaciones

1. Números fraccionarios

Si a y b son números enteros, y b es diferente de cero, se llama fracción común, o simplemente fracción a la expresión $\frac{a}{b}$, donde a recibe el nombre de numerador y b el de denominador.

Ejemplo:

- a. La fracción $\frac{3}{4}$ indica que la unidad se divide en 4 partes iguales, de las cuales se toman únicamente 3, la representación gráfica es:

$$\frac{3}{4} = \frac{\frac{1}{4} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{4}}{\frac{1}{4}}$$

- b. La fracción $\frac{5}{3}$, indica que la unidad se divide en 3 partes iguales, de las cuales se deben tomar 5, lo cual no es posible. Por lo tanto, se toman 2 unidades y se dividen en 3 partes iguales cada una, de la primera unidad se toman las 3 partes y de la segunda únicamente 2 para completar las 5 partes indicadas en el numerador.:

$$\frac{5}{3} = \frac{\frac{1}{3} \quad \frac{1}{3} \quad \frac{1}{3}}{\frac{1}{3}} + \frac{\frac{1}{3} \quad \frac{1}{3}}{\frac{1}{3}}$$

- c. Otra forma de representar la fracción $\frac{5}{3}$ es con un número formado por una parte entera y una parte fraccionaria, $1 \frac{5}{3}$, este tipo de fracciones reciben el nombre de “mixtas”

- **Ejercicio de ejemplo:** En la familia que forman 3 hombres y 4 mujeres ¿Qué fracción de la familia representan las mujeres?

Solución: En este ejemplo la unidad la representa la familia, que a su vez está formada por 7 miembros (3 hombres + 4 mujeres = 7 miembros), la fracción de la familia que representa a las mujeres es el número de ellas dividida entre el total de miembros. Por lo tanto, la fracción es igual a $\frac{4 \text{ mujeres}}{7 \text{ hombres}} = \frac{4}{7}$

Actividad para resolver en clases:

Resuelve los siguientes problemas:

1. Una cada tiene 9 pelotas verdes y 5 azules ¿Qué porción de las pelotas que hay en la caja son azules?
2. ¿Qué fracción del día ha transcurrido cuando el reloj marca las 6:00 p.m.?
3. En una caja hay 40 listones rojos y 60 de color amarillo, ¿Qué fracción del total de éstos representan los listones rojos y qué fracción representa los listones amarillos?
4. Un obrero trabaja diariamente jornadas de 8 horas ¿Qué fracción del día ocupa para realizar sus otras actividades?

2. Clasificación de las fracciones

a. Fracciones Propias: Son aquellas que tienen el numerador menor que el denominador.

Ejemplo:

Las fracciones $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{8}{21}$, $\frac{1}{3}$ tienen el numerador menor que el denominador, por lo tanto, son propias.

b. Fracciones Impropias: Son aquellas cuyo numerador es mayor o igual que el denominador.

Ejemplo:

Las fracciones $\frac{8}{3}$, $\frac{6}{5}$, $\frac{4}{3}$, $\frac{21}{8}$, $\frac{3}{1}$, son impropias, ya que el numerador es mayor que el denominador.

c. Fracciones Mixtas: Son aquellas formadas por una parte entera y una parte fraccionaria.

Ejemplo:

Las fracciones $2\frac{1}{3}$, $5\frac{3}{4}$, $3\frac{2}{3}$, son ejemplos de fracciones mixtas.

Para convertir una fracción mixta a impropia se multiplica la parte entera de la fracción mixta por el denominador de la parte fraccionaria y al producto se le suma el numerador.

- **Ejercicio de ejemplo A:** Convierte a fracción impropia $2\frac{3}{5}$

Solución: Al aplicar el procedimiento anterior se obtiene:

Por consiguiente:
$$2\frac{3}{5} = \frac{(2) \cdot (5) + 3}{5} = \frac{10+3}{5} = \frac{13}{5}$$

$$2\frac{3}{5} = \frac{13}{5}$$

- **Ejercicio de ejemplo B:** La fracción impropia de $1\frac{7}{9}$ es igual a:

Solución: Se realiza el procedimiento para obtener:

$$1\frac{7}{9} = \frac{(1) \cdot (9) + 7}{9} = \frac{9+7}{9} = \frac{16}{9}$$

Por tanto:

$$1\frac{7}{9} = \frac{(1) \cdot (9) + 7}{9} = \frac{9+7}{9} = \frac{16}{9}$$

Actividad para resolver en clases:

Convierte las siguientes fracciones mixtas en fracciones impropias.

$$\begin{array}{lll} 1. 3\frac{2}{5} & 4. 2\frac{2}{5} & 7. 5\frac{2}{5} \\ 2. 1\frac{2}{9} & 5. 18\frac{2}{9} & 8. 7\frac{2}{9} \\ 3. 5\frac{4}{6} & 6. 223\frac{4}{6} & 9. 8\frac{4}{6} \end{array}$$

3. Sumas y restas de fracciones

3.1. Suma y resta con igual denominador

Cuando las fracciones tienen el mismo denominador, se suman o restan solo los numeradores y se escribe el denominador común.

- **Ejercicio de ejemplo A:** Efectúa la operación propuesta

$$\frac{3}{4} + \frac{2}{4} + \frac{1}{4}$$

Solución: Se suman solo los numeradores, el resultado tiene como denominador 4 y la fracción resultante debe simplificarse.

$$\frac{3}{4} + \frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3+2+1}{4} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

Ejercicio de ejemplo B: ¿Cuál es el resultado de $1\frac{3}{5} + \frac{4}{5} - 2\frac{1}{5}$?

Solución: Primero se convierten las fracciones mixtas en fracciones impropias:

$$\frac{8}{5} + \frac{4}{5} - \frac{11}{5} = \frac{8+4-11}{5} = \frac{1}{5}$$

Actividad para resolver en clases:

Efectúa las operaciones indicadas

$$\begin{array}{lll} \text{a. } \frac{1}{3} + \frac{5}{3} & \text{c. } \frac{12}{5} - \frac{8}{3} & \text{e. } 2\frac{7}{9} - \frac{4}{9} - \frac{7}{9} \\ \text{b. } \frac{1}{3} + \frac{5}{3} & \text{d. } 1\frac{1}{2} + \frac{5}{2} - 3\frac{1}{2} & \text{f. } 1\frac{3}{2} - 1\frac{1}{4} - \frac{1}{4} \end{array}$$

3.2. Suma y resta con diferente denominador

Se deberá buscar el MCM (Mínimo Común Múltiplo) de los denominadores, el MCM se divide entre cada uno de los denominadores de las fracciones y el resultado – de la división – se multiplica por su correspondiente numerador. Los números resultantes se suman o restan – según sea el caso – para obtener el resultado final.

- **Ejercicio de ejemplo A:** Efectúa $\frac{3}{2} + \frac{1}{3} + \frac{2}{6}$

Solución: El MCM de los denominadores es 6, éste se divide por cada uno de los denominadores y el resultado se multiplica por su respectivo numerador, posteriormente se suman los resultados de los productos.

$$\frac{3}{2} + \frac{1}{3} + \frac{2}{6} = \frac{(3)(3) + (2)(1) + (1)(2)}{6} = \frac{9 + 2 + 2}{6} = \frac{13}{6}$$

- **Ejercicio de ejemplo B:** Realiza $3\frac{1}{6} - 1\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$

Solución: Se convierten las fracciones mixtas en fracciones impropias:

$$3\frac{1}{6} = \frac{19}{6}$$

$$-1\frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

Se obtiene el MCM de los denominadores, siendo éstos 6, 2 y 3, el MCM es 6, se siguen los pasos que se describieron anteriormente:

$$\frac{19}{6} - \frac{3}{2} + \frac{1}{3} = \frac{(1)(19) - (3)(3) + (2)(1)}{6} = \frac{19 - 9 + 2}{6} = \frac{12}{6} = 2$$

Actividades para resolver en clases:

Realiza las siguientes operaciones indicadas

a. $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$

c. $\frac{5}{3} + \frac{4}{9} + \frac{6}{18}$

e. $\frac{4}{5} - \frac{1}{6} - \frac{1}{3}$

b. $\frac{5}{10} + \frac{3}{2}$

d. $\frac{3}{4} + \frac{1}{6} - \frac{11}{12}$

f. $\frac{5}{8} + \frac{3}{4} - \frac{1}{6} - \frac{2}{3}$

4. Multiplicación de fracciones

Para realizar esta operación se multiplican los numeradores y los denominadores. En caso que existan fracciones mixtas, se deben convertir a fracciones impropias y posteriormente realizar los productos.

- **Ejercicio de ejemplo A:** Efectuar $\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{6}$

Solución: Se aplica el procedimiento que se describió y se simplifica el resultado.

$$\frac{3}{4} + \frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3+2+1}{4} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

- **Ejercicio de ejemplo B:** Realiza $\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{6} \cdot 1\frac{1}{3} \cdot 2$

Solución: Se convierten las fracciones mixtas a impropias.

$$1\frac{1}{3} = \frac{4}{3}$$

Se realiza el procedimiento descrito anteriormente.

$$\frac{1}{6} \cdot \frac{4}{3} \cdot 2 = \frac{(3) \cdot (1) \cdot (4) \cdot (2)}{(4) \cdot (6) \cdot (3) \cdot (1)} = \frac{24}{72} = \frac{1}{3}$$

Actividad para resolver en clases:

Realiza los siguientes productos

a. $\frac{2}{5} \cdot \frac{10}{8}$

c. $\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{3} \cdot \frac{4}{5}$

e. $1\frac{1}{6} \cdot \frac{12}{7} \cdot \frac{14}{2}$

b. $\frac{5}{4} \cdot \frac{2}{7}$

d. $\frac{2}{3} \cdot \frac{5}{7} \cdot \frac{3}{4}$

f. $1\frac{1}{2} \cdot \frac{4}{6} \cdot 2\frac{2}{5} \cdot 2\frac{1}{2}$

5. División de fracciones

Para efectuar la división de fracciones se deben seguir los siguientes pasos:

- Se multiplica el numerador de la primera fracción por el denominador de la segunda fracción, el producto es el numerador de la fracción resultante.
- Se multiplica el denominador de la primera fracción por el numerador de la segunda fracción, el producto es el denominador de la fracción resultante.

Esto es:

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

- Ejercicio de ejemplo A:** Realiza $\frac{2}{3} \div \frac{4}{5}$

Solución: Se aplican los pasos y se simplifica el resultado.

$$\frac{2}{3} \div \frac{4}{5} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{4}{5}} = \frac{2 \cdot 5}{3 \cdot 4} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$$

- Ejercicio de ejemplo B:** Determina el resultado de $4\frac{2}{5} \div 2\frac{3}{4}$

Solución: Se convierten las fracciones mixtas en impropias:

$$4\frac{2}{5} = \frac{22}{5}$$

$$2\frac{3}{4} = \frac{11}{4}$$

Se efectúan la división:

$$\frac{22}{5} \div \frac{11}{4} = \frac{\frac{22}{5}}{\frac{11}{4}} = \frac{22 \cdot 4}{5 \cdot 11} = \frac{88}{55} = \frac{8}{5}$$

Actividad para resolver en clases:

Resolver

a. $\frac{1}{6} \div \frac{2}{3}$

c. $\frac{5}{12} \div \frac{5}{6}$

e. $5\frac{1}{4} \div 1\frac{1}{6}$

b. $\frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$

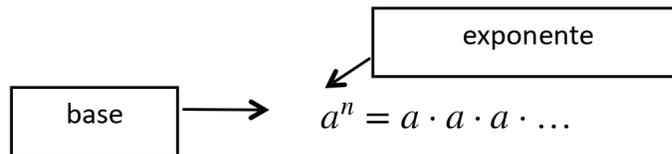
d. $\frac{7}{8} \div \frac{21}{16}$

f. $5\frac{5}{8} \div 3\frac{3}{4}$

6. Potenciación y radicación

6.1 Potenciación

Es la operación en la cual la cantidad llamada base se debe multiplicar por ella misma las veces que lo indique el exponente.



Ejemplos:

$$5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$$

$$(-1)^5 = (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) = -1$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^4 = \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right) = \frac{16}{81}$$

6.2 Propiedades

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

Ejemplo A:

$$3^2 = 3 \cdot 3 = 9$$

$$3^3 = 3 \cdot 3 \cdot 3 = 27$$

$$9 \cdot 27 = 243$$

$$3^2 \cdot 3^3 = 3^{2+3} = 3^5 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 243$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

Ejemplo B:

$$\frac{4^5}{4^7}$$

$$4^5 = 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 = 1024$$

$$4^7 = 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 = 16384$$

$$\frac{1024}{16384} = \frac{1}{16}$$

$$\frac{4^5}{4^7} = 4^{5-7} = 4^{-2} = \frac{1}{16}$$

$$a^0 = 1$$

Ejemplo C: Tomando como base el teorema de la división

$$\frac{3^2}{3^2} = 3^{2-2} = 3^0 = 1$$

$$\frac{3^2}{3^2} = \frac{9}{9} = 1$$

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

Ejemplo D:

$$(4^3)^2$$

$$(4 \cdot 4 \cdot 4)^2 = (64)^2$$

$$(64)^2 = 4096$$

$$(4^3)^2 = 4^{3 \cdot 2} = 4^6 = 4096$$

$$(a \cdot b \cdot c)^m = a^m \cdot b^m \cdot c^m$$

Ejemplo E:

$$(2 \cdot 3 \cdot 5)^2 = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5^2 = 4 \cdot 9 \cdot 25 = 900$$

$$(2 \cdot 3 \cdot 5)^2 = (30)^2 = 900$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$$

Ejemplo F:

$$\left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{3^2}{4^2} = \frac{9}{16}$$

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} = \frac{3 \cdot 3}{4 \cdot 4} = \frac{9}{16}$$

Actividad para resolver en clases:

Resolver

- | | | | |
|----|--|----|--|
| a. | $5^2 \cdot 5^2$ | g. | $\frac{12^3 \cdot 3^3}{6^3 \cdot 2^3}$ |
| b. | $(2^7 \cdot 3^{-4}) \cdot (2^3 \cdot 3^{-7} \cdot 5^6)$ | h. | $\left((-5)^2\right)^3$ |
| c. | $\frac{6^7}{6^4}$ | i. | $\left(\frac{\frac{3}{5}}{\frac{6}{5}}\right)^2$ |
| d. | $\left(\left(\frac{1}{2}\right)^2\right)^3$ | j. | $\frac{7^5 \cdot 3^3}{7^3 \cdot 3^5}$ |
| e. | $\left(\left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^2\right)^2$ | k. | $(3 \cdot 5)^2$ |
| f. | $\left(\frac{2^2 \cdot 3^5 \cdot 4^2}{2^4 \cdot 3^2}\right)^2$ | l. | $(2^{-3} \cdot 3^2)^2$ |

6. 3. Radicación

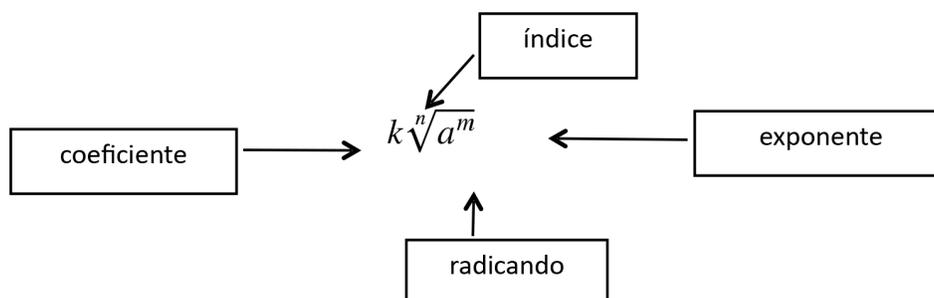
Muchos problemas en las ciencias, los negocios o la ingeniería conducen a planteamientos como $s^2 = 25$ o $x^3 = 64$ o . Los números que satisfacen estas igualdades se denominan raíces. En particular, un número s que satisface la igualdad $s^2 = 25$ se llama raíz cuadrada de 25 , y un número x que satisface $x^3 = 64$ es una raíz cúbica de 64.

Hay dos números reales que son raíces cuadradas del número 25 porque:

$$(-5)^2 = 25 \text{ y } 5^2 = 25$$

Por convención, el símbolo $\sqrt{\quad}$ representa la raíz cuadrada principal, que es un número real no negativo.

Terminología:



Un radical es equivalente a una potencia de exponente fraccionario en la que el denominador de la fracción es el índice del radical y el numerador de la fracción es el exponente del radicando.

Ejemplo:

$$\sqrt[3]{5} = 5^{\frac{1}{3}}$$

$$\sqrt[5]{7^2} = 7^{\frac{2}{5}}$$

Actividades para resolver en clases:

Escribe los siguientes radicales en su forma potencia

a.	$\sqrt{5}$	e.	$\sqrt[3]{2^{16}}$
b.	$\sqrt[3]{2}$	f.	$\sqrt[4]{2^8}$
c.	$\sqrt[5]{7^4}$	g.	$\sqrt[25]{9^{20}}$
d.	$\sqrt[8]{2}$	h.	$\sqrt[6]{12^7}$

a. Raíz cuadrada

Si $a \in \mathbb{R}^+$, se cumple que $\sqrt{b} = a$, si y solo si: $a^2 = b$, donde a es la raíz cuadrada de b .

Ejemplo:

$$\sqrt{25} = 5 \text{ porque } 5^2 = 25$$

b. Raíz cúbica

Si $a, b \in \mathbb{R}$, entonces se cumple que $\sqrt[3]{b} = a$, si y solo si: $a^3 = b$, donde a es la raíz cúbica de b .

Ejemplo:

$$\sqrt[3]{125} = 5 \text{ porque } 5^3 = 125$$

c. Raíz enésima de un número

Si $a, b \in \mathbb{R}$, entonces se cumple que $\sqrt[n]{b} = a$, si y sólo si: $a^n = b$, donde a es la raíz enésima de b .

Ejemplos:

$$\sqrt[5]{32} = 2 \text{ porque } 2^5 = 32$$

6.4. Propiedades de los radicales

Raíz enésima de un número real elevado a la potencia n .

Para cualquier $n \in \mathbb{Z}^+$, se cumple que:

$$\sqrt[n]{a^n} = a^{\frac{n}{n}} = a^1 = a$$

Ejemplo:

$$\sqrt[3]{5^3} = 5^{\frac{3}{3}} = 5$$

d. Raíz enésima de un producto.

La raíz enésima de un producto es igual al producto de las raíces enésimas de los factores. Para cualquier $n \in \mathbb{Z}^+$, se cumple que:

$$\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$

Ejemplo:

$$\sqrt{8 \cdot 3} = \sqrt{8} \cdot \sqrt{3}$$

e. Raíz enésima de una raíz.

La raíz enésima de una raíz es igual a otra raíz, cuyo índice es el producto de los índices. Por tanto $m, n, b \in \mathbb{Z}^+$ se cumple que:

$$\sqrt[n]{\sqrt[m]{b}} = \sqrt[m \cdot n]{b}$$

Ejemplo:

$$\sqrt[3]{\sqrt[4]{16}} = \sqrt[3 \cdot 4]{16} = \sqrt[12]{16}$$

NOTA. Se debe tener en cuenta que si es par, entonces el radicando debe ser positivo para que exista la raíz real.

Actividades para resolver en clases:

Encuentra los valores para las raíces

a. $\sqrt[5]{243}$

b. $\sqrt{121}$

c. $\sqrt[3]{216}$

d. $\sqrt[4]{16}$

Escribe en forma de potencia:

a. $\sqrt{11}$

b. $\sqrt[3]{5}$

c. $\sqrt[4]{7}$

d. $\sqrt{2}$

Aplica las propiedades de la radicación

a. $\sqrt{100 \cdot 4}$

b. $\sqrt{\frac{144}{9}}$

c. $\sqrt{\sqrt[3]{2}}$

d. $\sqrt[4]{\sqrt[5]{\sqrt{3}}}$

e. $\sqrt[5]{5^2}$

7. Expresiones algebraicas

Se conoce así a una combinación de letras (variables) y números (coeficiente) relacionados por las operaciones de suma, resta, multiplicación, división y elevación de potencias.

Ejemplos:

$$5x - 3y + 8a$$

$$10a^5 + \frac{4x}{5}$$

$$- 3m^6 + 9z^4 - 15x$$

a. Término algebraico: es un sumando de una expresión algebraica y representa una cantidad; consta de coeficiente, base(s) y exponente(s).

Ejemplos:

Término	Coeficientes	Base (s)	Exponente (s)
$12x^2$	12	x	2
$-\frac{5}{7}a^2b$	$-\frac{5}{7}$	a, b	1, 2
$\sqrt{8}m^{-5}$	$\sqrt{8}$	m	- 5

b. Términos semejantes: son aquellos que constan de bases iguales elevadas a la misma potencia.

Ejemplos:

$$24x \text{ con } 5x$$

$$6x^2 \text{ con } -9x^2$$

$$-2az \text{ con } \frac{7}{8}az$$

Reducción de términos semejantes: para simplificar términos solo se puede con aquellos que sean semejantes, y se debe de sumar o restar los coeficientes.

- **Ejercicios de ejemplo A:** Simplificar la expresión $9x^2 + 6x^2$

Solución: se agrupan los coeficientes y se realiza la operación.

$$9x^2 + 6x^2 = (9 + 6)x^2 = 15x^2$$

- **Ejercicio de ejemplo B:** Reducir la expresión $- 3a^4b + 7a^4b - 5a^4b$

Solución: se agrupan los coeficientes y se realiza la operación.

$$- 3a^4b + 7a^4b - 5a^4b = (- 3 + 7 - 5)a^4b = - 1a^4b$$

- **Ejercicio de ejemplo C:** Simplificar la expresión

$$4x - 8y + 12z - 35x + 10y - 15z$$

Solución: se agrupan los coeficientes y se realiza la operación.

$$\begin{aligned} &4x - 8y + 12z - 35x + 10y - 15z \\ &= (4 - 35)x + (-8 + 10)y + (12 - 15)z \\ &= -31x + 2y - 3z \end{aligned}$$

Actividades para resolver en clases:

Simplifica las siguientes expresiones

a. $5x - 9x$

b. $6z^3m + 8z^3m - \frac{3}{4}z^3m$

c. $-2ab^2z + 4ab^2z$

d. $10b^2 - 12ab + 5mn + 15b^2 - 20mn + 18ab$

e. $-\frac{2}{7}y^3c^4 + 9y^3c^4 - 4c + 25b + 40c$

8. Valor numérico

Se obtiene al sustituir cada una de las bases con un valor determinado y realizando las operaciones indicadas.

- **Ejercicio de ejemplo A:** Determinar el valor numérico de la expresión xy^2 ; $x = 2, y = 5$

Solución: se sustituyen los respectivos valores de x, y se efectúan las operaciones.

$$xy^2 = (2)(5)^2 = (2)(25) = 50$$

- **Ejercicio de ejemplo B:** ¿Cuál es el valor numérico de $1 - 2x + 3x^2 - 4x^3$; $x = 4$

Solución: se sustituyen los respectivos valores de x se efectúan las operaciones.

$$1 - 2x + 3x^2 - 4x^3 = 1 - 2(4) + 3(4)^2 - 4(4)^3 = 1 - 8 + 48$$

- **Ejercicio de ejemplo C:** Encontrar el valor numérico de la expresión

$$\frac{1}{2}x - \frac{1}{3}y + \frac{1}{4}xy; x = 4, y = 6$$

Solución: se sustituyen los respectivos valores de x, y se efectúan las operaciones

$$\frac{1}{2}x - \frac{1}{3}y + \frac{1}{4}xy = \frac{1}{2}(4) - \frac{1}{3}(6) + \frac{1}{4}(4)(6) = 2 - 2 + 6 = 6$$

Actividades para resolver en clases:

Determina el valor numérico para las siguientes expresiones

a. $m = -2, n = 3, y = 10$

b. $\frac{3m+4y-9}{n}$

c. $m^2 - 3mn + n^2$

d. $3(m + 5n)^4$

e. $(m - n)(yn)$

f. $\sqrt{m^2 y}$

9. Clasificación de expresiones algebraicas

Tipo de expresión	Cantidad de términos
Monomio	1
Binomio	2
Trinomio	3
Polinomio	4 o más términos

10. Operaciones básicas

10.1 Suma y resta de polinomios

Solo se pueden sumar y restar términos semejantes.

- **Ejercicio de ejemplo A:** Sumar el polinomio $4x^3 + 6x^2 + 7x^3 + 2x^2$

Solución: se buscan términos semejantes y se reducen los coeficientes, las bases no sufren ningún cambio;

$$4x^3 + 6x^2 + 7x^3 + 2x^2 = (4x^3 + 7x^3) + (6x^2 + 2x^2) = 11x^3 + 8x^2$$

- **Ejercicio de ejemplo B:** Restar $(5a^3b + 8z - 15c) - (20a^3b + 18z - 9c)$

Solución: se buscan términos semejantes y se reducen los coeficientes, las bases no sufren ningún cambio

$$5a^3b + 8z - 15c - 20a^3b - 18z + 9c = -15a^3b - 10z - 6c$$

- **Ejercicio de ejemplo C:** Restar $5y^3 - 4y^2 + 3$ de $2y^3 - 6y^2 + x - 2$

Solución: el minuendo es $2y^3 - 6y^2 + x - 2$, entonces al sustraendo se le coloca el signo $-(5y^3 - 4y^2 + 3)$

$$2y^3 - 6y^2 + x - 2 - (5y^3 - 4y^2 + 3)$$

$$2y^3 - 6y^2 + x - 2 - 5y^3 + 4y^2 - 3 = -3y^3 - 2y^2 + x - 5$$

Actividades para resolver en clases:

Realizar las sumas y restas que si indican

- $(8a^2 - 6a^3 + 4a) + (4a^2 + a^3 - 4a + 5)$
- $(4x^2 - 10xy - 12y^2) + (3y^2 - 10x^2 + 5xy)$
- $(3x^3y^2 - 5x^2y^3 + 6x^4 - 8xy^4) - (12x^2y^3 - 3xy^4 + 4x^3y^2 - 9x^4)$
- $\left(\frac{1}{3}m - \frac{4}{5}n - p\right) - \left(\frac{5}{6}m - \frac{3}{2}n - \frac{1}{6}p\right)$
- restar $16x^2 - 3z + 8y$ de $4x^2 + 9z + 10y$

10.2 Multiplicación de polinomios

Para realizar esta operación se utiliza la ley de signos

$$(+)(+) = (+)(-) = -(-)(+) = -(-)(-) = +$$

Propiedad de los exponentes $a^m a^n = a^{m+n}$

a. Monomios por monomios

- **Ejercicio de ejemplo 1:** Multiplicar $(-5x^3)(6x^9)$

Solución: se multiplican los coeficientes y las bases

$$(-5x^3)(6x^9) = -(5)(6)x^{3+9} = -30x^9$$

- **Ejercicio de ejemplo 2:** Multiplicar

$$\left(-\frac{3}{4}mn\right)\left(-\frac{5}{3}m^4np\right)$$

Solución: se multiplican los coeficientes y las bases

$$\left(-\frac{3}{4}mn\right)\left(-\frac{5}{3}m^4np\right) = \left(-\frac{3}{4}\right)\left(-\frac{5}{3}\right)m^{1+4}n^{1+1}p = \frac{15}{12}m^5n^2p = \frac{5}{4}m^5n^2p$$

b. Monomio por polinomio

• Ejercicio de ejemplo 1:

$$7x^2(5x + 3x^4 - 3y + 10x^5)$$

Solución: se multiplica el monomio por cada uno de los términos del polinomio

$$7x^2(5x + 3x^4 - 3y + 10x^5) = 7x^2(5x) + 7x^2(3x^4) - 7x^2(3y) + 7x^2(10x^5) = 35x^3 + 21x^6 - 21x^2y + 70x^7$$

• Ejercicio de ejemplo 2:

$$\frac{2}{3}ab \left(\frac{9}{8}a^3 - \frac{15}{4}b^4 + 9ab \right)$$

Solución: se multiplican los coeficientes y las bases

$$\frac{2}{3}ab \left(\frac{9}{8}a^3 - \frac{15}{4}b^4 + 9ab \right) = \frac{2}{3}ab \left(\frac{9}{8}a^3 \right) - \frac{2}{3}ab \left(\frac{15}{4}b^4 \right) + \frac{2}{3}ab(9ab) = \frac{18}{24}a^4b - \frac{30}{12}ab^5 + \frac{18}{3}a^2b^2 = \frac{3}{4}a^4b - \frac{5}{2}ab^5 + 6a^2b^2$$

c. Polinomios por polinomios

Se multiplican todos los términos de un polinomio por todos los términos del otro.

• Ejercicio de ejemplo 1:

$$(x^2 - 5)(4 - x)$$

Solución:

$$(x^2 - 5)(4 - x) = x^2(4) - x^2(x) - 5(4) + 5(x) = 4x^2 - x^3 - 20 + 5x$$

• Ejercicio de ejemplo 2:

$$(2 - 3x + 4x^2 - 5x^4)(-5 + 2x + 6x^2)$$

Solución:

$$(2-3x+4x^2-5x^4)(-5+2x+6x^2) = 2(-5)+2(2x)+2(6x^2)-3x(-5)-3x(2x)-3x(6x^2)+4x^2(-5)+4x^2(2x)+4x^2(6x^2)-5x^4(2x)-5x^4(6x^2) = -10+4x+12x^2+15x-6x^2-18x^3-20x^2+8x^3+24x^4+25x^4-10x^5-30x^6 = -10+19x-14x^2-10x^3+49x^4-10x^5-30x^6$$

Actividades para resolver en clases:

Efectuar las multiplicaciones siguientes

a. $(-7a^5c)(2a^3bc^2)$

b. $\left(-\frac{4}{5}xyz\right)\left(\frac{3}{7}z^3yx^2\right)$

c. $xy(3x^3 - 7x^2 - 2x)$

d. $\frac{2}{3}ab^2\left(\frac{1}{2}a^2 - \frac{3}{5}b - \frac{3}{4}ab\right)$

e. $(2m - 3n + 5p)(n + 2p - m)$

10.3. División

Para realizar esta operación se utiliza la ley de signos

$$(+)\div(+)=+ \quad (+)\div(-)=- \quad (-)\div(-)=+$$

Propiedad de los exponentes $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$

a. Monomio entre monomio

Para dividir monomios, primero se realiza la división de los coeficientes y después se aplica la ley de los exponentes para las bases, si la división de los coeficientes no es exacta se deja indicada.

- **Ejercicio de ejemplo 1:** Dividir

$$\frac{25a^5b^4c^6}{-5a^2b^3c}$$

Solución: se dividen los coeficientes y las bases.

$$\frac{25a^5b^4c^6}{-5a^2b^3c} = -5a^3bc$$

- **Ejercicio de ejemplo 2:**

$$\frac{-6x^5y^6z}{-15x^4}$$

Solución: se dividen los coeficientes y como no es exacta se deja indicado y las bases se simplifican.

$$\frac{-6x^5y^6z}{-15x^4} = \frac{2}{5}xy^6z$$

b. Polinomio entre monomio

Se divide cada término del polinomio entre el monomio.

- **Ejercicio de ejemplo 1:** Dividir

$$\frac{4x^2 - 8x^4 + 12x^5}{4x^2}$$

Solución:

$$\frac{4x^2 - 8x^4 + 12x^5}{4x^2} = \frac{4x^2}{4x^2} - \frac{8x^4}{4x^2} + \frac{12x^5}{4x^2} = -1 + 2x^2 - 3x^3$$

- **Ejercicio de ejemplo 2:**

$$\frac{27a^5 - 18a^3 + 2a^2}{6a}$$

Solución:

$$\frac{27a^5 - 18a^3 + 2a^2}{6a} = \frac{27a^5}{6a} - \frac{18a^3}{6a} + \frac{2a^2}{6a} = \frac{9a^4}{2} - 3a^2 + \frac{a}{3}$$

Actividades para resolver en clases:

Resolver las siguientes divisiones

a.
$$\frac{-26b^7c^4}{13c^4}$$

b.
$$\frac{-6x^8y}{18x^4}$$

c.
$$\frac{32a^7b^5 + 48a^6b^4 - a^4}{8ab^3}$$

d.
$$\frac{28x^9y^6 - 49x^7y^3 - 7x^2y}{7x^2y}$$

e.
$$\left(\frac{1}{4}a^2 - \frac{5}{2}a\right) \div \frac{1}{2}a$$

11. Factorización

Factorizar es expresar una suma o diferencia de términos como el producto indicado de sus factores; estos se presentan en la forma más simple.

11.1. Forma 1: Factor común

Es la expresión común que tienen todos los términos de una expresión algebraica.

- **Ejercicio de ejemplo A:** Factoriza

$$x^6 - x^5 + x^2$$

Solución:

Para encontrar el factor común se toma la letra que se repite y de menor exponente, para este ejemplo x^2 , después cada uno de los términos de la expresión algebraica se divide entre el factor común:

$$\frac{x^6}{x^2} = x^{6-2} = x^4 \qquad -\frac{x^5}{x^2} = -x^{5-2} = -x^3 \qquad \frac{x^2}{x^2} = x^{2-2} = x^0 = 1$$

Los resultados se expresan de la siguiente forma:

$$x^6 - x^5 + x^2 = x^2 (x^4 - x^3 + 1)$$

- **Ejercicio de ejemplo B:** Obtén la factorización de la expresión $18x^2 - 12x + 54$

Solución:

El máximo común divisor (MCD) de los coeficientes es 6 y no existe factor común literal, por lo tanto, la expresión tiene solo un factor común numérico que se expresa como:

$$18x^2 - 12x + 54 = 6(3x^2 - 2x + 9)$$

- **Ejercicio de ejemplo C:** Factoriza $16a^6b^7c - 12a^5b^2c^3 + 20a^3b^{10}$

Solución:

Se busca el factor común de los coeficientes, que es el máximo común divisor de ellos y también se busca el factor común de los literales:

$$\text{MCD}(16,12,20) = 4$$

$$\text{Factor común literal: } a^3b^2$$

Se realizan las divisiones término a término y se escribe el resultado de la factorización:

$$16a^6b^7c - 12a^5b^2c^3 + 20a^3b^{10} = 4a^3b^2 \left(\frac{16a^6b^7c}{4a^3b^2} - \frac{12a^5b^2c^3}{4a^3b^2} + \frac{20a^3b^{10}}{4a^3b^2} \right)$$

$$16a^6b^7c - 12a^5b^2c^3 + 20a^3b^{10} = 4a^3b^2(4a^3b^5c - 3a^2c^3 + 5b^8)$$

Actividades para resolver en clases:

a.	$a^2 + a$	c.	$a^3b^2 - 2a^3b$	e.	$18x^5 + 30x^4$
b.	$48x^2 - 12x^3 - 24x^4$	d.	$25b^2 + 35b^4 - 45b^5$	f.	$9x^2 + 6x + 3$

11.2. Forma 2: Diferencia de cuadrados

La diferencia de cuadrados es de la forma $a^2 - b^2$ y su factorización es:

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

Lo que da como resultado el producto de binomios conjugados.

- **Ejercicio de ejemplo A:** Factoriza

Solución:

Se extrae la raíz cuadrada del primer y segundo términos; los resultados se acomodan como se indica en la fórmula:

$$\sqrt{x^2} = x \qquad \sqrt{9} = 3$$

Finalmente, la factorización es: $x^2 - 9 = (x + 3)(x - 3)$

- **Ejercicio de ejemplo B:** Factoriza $\frac{16}{9}x^2 - \frac{1}{25}$

Solución:

Se aplica la fórmula y se obtiene como resultado:

$$\sqrt{\frac{16}{9}x^2} = \frac{4}{3}x \qquad \sqrt{\frac{1}{25}} = \frac{1}{5}$$

$$\frac{16}{9}x^2 - \frac{1}{25} = \left(\frac{4}{3}x + \frac{1}{5} \right) \left(\frac{4}{3}x - \frac{1}{5} \right)$$

Actividades para resolver en clases:

Factoriza las siguientes expresiones

a. $x^2 - 1$

c. $16x^2 - 9$

e. $49x^2 - \frac{16}{25}$

b. $81 - x^2$

d. $a^4 - b^4$

f. $4a^4 - 9b^2c^2$

11.3. Forma 3: Suma o diferencia de cubos

Dadas las expresiones de la forma $a^3 + b^3$ y $a^3 - b^3$, para factorizarlas es necesario extraer la raíz cúbica del primero y segundo términos, para después sustituir los resultados en las respectivas fórmulas.

$$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$$

$$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$$

- **Ejercicio de ejemplo A:** Factoriza $27x^3 + 8$

Solución:

Se extrae la raíz cúbica de ambos términos

$$\sqrt[3]{27x^3} = 3x$$

$$\sqrt[3]{8} = 2$$

Se sustituye en su fórmula respectiva, se desarrollan los exponentes y se obtiene:

$$27x^3 + 8 = (3x - 2)((3x)^2 - (3x)(2) + (2)^2)$$

$$27x^3 + 8 = (3x - 2)(9x^2 - 6x + 4)$$

- **Ejercicio de ejemplo B:** Factoriza $m^6 - 216$

Solución:

Se extraen las raíces cúbicas de los términos.

$$\sqrt[3]{m^6} = m^2$$

$$\sqrt[3]{216} = 6$$

Se sustituyen en la fórmula para obtener:

$$m^6 - 216 = (m^2 - 6)((m^2)^2 + (m^2)(6) + (6)^2)$$

$$m^6 - 216 = (m^2 - 6)(m^4 + 6m^2 + 36)$$

Actividades para realizar en clases:

Factoriza las siguientes expresiones

a. $8x^3 - 1$

c. $27a^3 - b^3$

e. $a^6 + 125b^{12}$

b. $x^3 + 27$

d. $8x^3 + y^3$

f. $64a^3 - 729$

11.4. Forma 4: Trinomios cuadrados

a. Trinomio cuadrado perfecto

Se conoce como Trinomio Cuadrado Perfecto a toda expresión de la forma:

$$\bullet \quad a^2 + 2ab + b^2$$

Para factorizar un trinomio cuadrado perfecto es necesario que se cumplan las siguientes condiciones:

- Qué tenga tres términos
- Que el primero y tercer término tenga raíz cuadrada perfecta
- Que el segundo término sea el doble producto de las raíces cuadradas del primer y tercer término
- Que los signos del primero y tercer término sean siempre positivos. El segundo término puede ser positivo o negativo.

- **Ejercicio de ejemplo 1:** Factoriza la expresión $x^2 + 6x + 9$

Solución:

$x^2 + 6x + 9 \rightarrow$ Cumple con las condiciones, por lo tanto:

$$x^2 + 6x + 9 = (x+3)^2$$

- **Ejercicio de ejemplo 2:** Factoriza $(x - y)^2 - 8(x-y) + 16$

$(x - y)^2 - 8(x-y) + 16 \rightarrow$ Cumple las condiciones

$$(x - y)^2 - 8(x - y) + 16 = [(x - y) + 4]^2$$

Actividades para realizar en clases:

Factoriza las siguientes expresiones

a.	$a^2 + 8a + 16$	c.	$n^2 - 8n + 16$	e.	$9a^2 - 30a + 25$
b.	$m^2 - 10m + 25$	d.	$x^2 - 6x + 9$	f.	$36 + 121c^2 - 132c$

b. Trinomio de la forma $x^2 \pm bx + c$

Esta expresión resulta del producto de binomios con término común. Lo expresamos como el producto de 2 factores de la siguiente forma:

$$x^2 + (a-b)x + ab = (x+a)(x + b)$$

El segundo término son dos números que:

- Sumados den el coeficiente del término central
- Multiplicados son igual al tercer término

- **Ejercicio de ejemplo 1:** Factoriza la expresión $x^2 + 11x + 24$

Solución:

Se extrae la raíz cuadrada al término cuadrático y se coloca el resultado en ambos factores:

$$\sqrt{x^2} = x$$

$$x^2 + 11x + 24 = (x \quad)(x \quad)$$

Al ser signos de los factores iguales, se buscan dos cantidades cuyo producto sea igual al tercer término (24) y cuya suma sea igual a 11 ; estos números se colocarán: el mayor en el primer factor y el menor en el segundo factor:

$$x^2 + 11x + 24 = (x + \quad)(x + \quad)$$

Al ser signos de los factores iguales, se buscan dos cantidades cuyo producto sea igual al tercer término (24) y cuya suma sea igual a 11 ; estos números se colocarán: el mayor en el primer factor y el menor en el segundo factor:

$$x^2 + 11x + 24 = (x+8)(x+3)$$

Finalmente, la factorización es: $(x+8)(x+3)$

Ejercicio de ejemplo 2: Factoriza la expresión $m^2 - 13m + 30$

Solución:

La raíz cuadrada del término cuadrático m ; el primer factor va acompañado del signo del segundo término $-13m$ y el segundo factor va con el signo que resulta del producto de los signos del segundo y tercer término $(+) \cdot (+) = +$:

$$m^2 - 13m + 30 = (m \quad)(m \quad)$$

$$m^2 - 13m + 30 = (m - \quad)(m - \quad)$$

Solo falta encontrar dos cantidades que multiplicadas den 30 y sumadas 13 , estas cantidades son 10 y 3, se acomodan: el mayor en el primer factor y el menor en el segundo, de forma que el resultado de la factorización es:

$$m^2 - 13m + 30 = (m-10)(m-3)$$

NOTA. Cuando los signos de los factores son iguales (positivos o negativos), los números buscados se suman, pero si los signos son diferentes, entonces los números buscados se restan.

Actividades para realizar en clases:

Factoriza las siguientes expresiones

- | | | | | | |
|----|------------------|----|-----------------|----|------------------|
| a. | $x^2 + 3x + 2$ | c. | $n^2 - 7n + 12$ | e. | $a^2 + 10a + 24$ |
| b. | $m^2 - 11m + 30$ | d. | $x^2 + 7x + 6$ | f. | $m^2 - 9m + 20$ |

c. Trinomio de la forma ax^2+bx+c

La primera característica de este trinomio es que el coeficiente del término cuadrático es diferente de uno.

Para factorizarlo se siguen los siguientes pasos:

- Se multiplica y se divide el trinomio por el coeficiente que acompaña el término cuadrático
- Se procede de la misma forma que el trinomio anterior.

• **Ejercicio de ejemplo 1:** Factoriza la expresión $6x^2-7x-3$

Solución:

Se ordenan los términos según la forma , se multiplica y se divide por el coeficiente del término cuadrático.

$$\frac{6(6x^2 - 7x - 3)}{6} = \frac{36x^2 - (6)7x - 18}{6} = \frac{(6x)^2 - (6)7x - 18}{6}$$

La expresión del numerador se factoriza como un trinomio de la forma $x^2 + bx + c$

$$\frac{(6x)^2 - (6)7x - 18}{6} = \frac{(6x - 9)(6x + 2)}{6}$$

Se obtiene el factor común de cada binomio y se simplifica la fracción:

$$\frac{3(2x - 3)2(3x + 1)}{6} = \frac{6(2x - 3)(3x + 1)}{6} = (2x - 3)(3x + 1)$$

Finalmente, la factorización de $6x^2 - 7x - 3$ es $(2x - 3)(3x + 1)$

- **Ejercicio de ejemplo 2:** Factoriza la siguiente expresión $3x^2 - 5x - 2$

Solución:

Se aplican los pasos descritos en el ejemplo anterior y se obtiene:

$$3x^2 - 5x - 2 = \frac{3(3x^2 - 5x - 2)}{3} = \frac{9x^2 - (3)5x - 6}{3}$$

Se factoriza la expresión y se simplifica para obtener como resultado de la factorización:

$$= \frac{(3x - 6)(3x + 1)}{3} = \frac{3(x - 2)(3x + 1)}{3} = (x - 2)(3x + 1)$$

Por consiguiente $3x^2 - 5x - 2 = (x - 2)(3x + 1)$

Actividades para realizar en clases:

Factoriza las siguientes expresiones

- | | | | | | |
|----|------------------|----|-----------------|----|------------------|
| a. | $5m^2 + 13m - 6$ | c. | $6y^2 + 7y + 2$ | e. | $4n^2 + 15n + 9$ |
| b. | $3a^2 - 5a - 2$ | d. | $2x^2 + 3x - 2$ | f. | $20x^2 + x - 1$ |

12. Ecuaciones de primer grado

Una ecuación es una igualdad con una o varias incógnitas que se representan con letras. Existen ecuaciones con expresiones algebraicas, en las que se busca el valor de una variable o representan modelos matemáticos que resuelven algún problema de la vida real.

Solución de una ecuación: la solución o soluciones de una ecuación son los valores que hacen que la igualdad se cumpla.

- **Ejercicio de ejemplo 1:**

$$2x + 3 = 5$$

$$2x = 5 - 3$$

$$2x = 2$$

$$x = \frac{2}{2}$$

$$x = 1$$

El valor que hace que la igualdad se cumpla es $x = 1$.

- **Ejercicio de ejemplo 2:** Encuentra el valor de la incógnita en la ecuación $m - 25 = 3m - 5$

$$m - 25 = 3m - 5$$

$$m - 3m = -5 + 25$$

$$-2m = 20$$

$$m = \frac{20}{-2}$$

$$m = -10$$

- **Ejercicio de ejemplo 3:**

¿Cuál es la solución de la ecuación $20x - 14 - 11x = 8 - 6x + 2$?

$$20x - 14 - 11x = 8 - 6x + 2$$

$$20x - 11x + 6x = 8 + 2 + 14$$

$$15x = 24$$

$$x = \frac{24}{15}$$

$$x = \frac{8}{5}$$

Actividades para realizar en clases:

Resuelva las siguientes ecuaciones

a. $x + 2 = 5$

c. $8 - z = 9$

e. $2x - 3 = 5$

b. $y - 4 = 6$

d. $10 - x = 12$

f. $3y + 2 = 11$

12.1 Con signos de agrupación y productos indicados

Para resolver este tipo de ecuaciones se suprimen los signos de agrupación o se realizan los productos indicados y se resuelve la ecuación equivalente que se obtuvo.

- **Ejercicio de ejemplo A:** Resuelve la ecuación $8x - (6x-9) + (3x-2) = 4-(7x-8)$

Solución:

Se eliminan los signos de agrupación y se resuelve la ecuación equivalente que se obtiene.

$$8x - (6x - 9) + (3x - 2) = 4 - (7x - 8) \rightarrow 8x - 6x + 9 + 3x - 2 = 4 - 7x + 8$$

$$8x - 6x + 3x + 7x = 4 + 8 - 9 + 2$$

$$12x = 5$$

$$x = \frac{5}{12}$$

- **Ejercicio de ejemplo B:** Encuentra el valor de la incógnita en

$$7(18-x) - 6(3-5x) = -(7x+9) - 3(2x+5) - 12$$

Solución:

Se resuelven los productos indicados y se determina el valor de x de resolver la ecuación equivalente:

$$7(18 - x) - 6(3 - 5x) = -(7x + 9) - 3(2x + 5) - 12$$

$$126 - 7x - 18 + 30x = -7x - 9 - 6x - 15 - 12$$

$$-7x + 30x + 7x + 6x = -9 - 15 - 12 - 126 + 18$$

$$36x = -144$$

$$x = -\frac{144}{36}$$

$$x = -4$$

Actividades para realizar en clases:

Determina el valor de la incógnita de las siguientes ecuaciones

a. $x - (2x + 1) = 8 - (3x + 3)$

b. $(5 - 3x) - (-4x + 6) = (8x + 11) - (3x - 6)$

c. $-\left\{ 3y + 8 - \left[-15 + 6y - (-3y + 2) - (-5y + 4) \right] - 29 \right\} = -5$

12.2 Fraccionarias

Cuando aparecen fracciones en la ecuación, se eliminan los denominadores al multiplicar los dos términos de la igualdad por su mínimo común múltiplo.

- **Ejercicio de ejemplo A:** Encuentra el valor de x en la siguiente ecuación $\frac{x}{6} + 5 = \frac{1}{3} - x$

Solución:

Se multiplica por el mínimo común múltiplo de los denominadores, para este caso el MCM es 6.

$$\frac{x}{6} + 5 = \frac{1}{3} - x \quad \rightarrow \quad 6\left(\frac{x}{6} + 5\right) = 6\left(\frac{1}{3} - x\right) \text{ Se simplifica}$$

$$\left(\frac{6x}{6} + 30\right) = \left(\frac{6}{3} - 6x\right)$$

$$x + 30 = 2 - 6x$$

$$x + 6x = 2 - 30$$

$$7x = -28$$

$$x = -\frac{28}{7}$$

$$x = -4$$

- **Ejercicio de ejemplo B:** Determina el valor de y en la ecuación $\frac{1+2y}{1+3y} - \frac{1-2y}{1-3y} = -\frac{3y-14}{1-9y^2}$

Solución:

Se factorizan los denominadores

$$\frac{1+2y}{1+3y} - \frac{1-2y}{1-3y} = -\frac{3y-14}{1-9y^2}$$

$$\frac{1+2y}{1+3y} - \frac{1-2y}{1-3y} = -\frac{3y-14}{(1+3y)(1-3y)}$$

Se multiplica por el MCM que es $(1+3y)(1-3y)$ y se simplifica

$$(1+3y)(1-3y) \left[\frac{1+2y}{1+3y} - \frac{1-2y}{1-3y} = -\frac{3y-14}{(1+3y)(1-3y)} \right]$$

$$(1-3y)(1-2y) - (1+3y)(1-2y) = -(3y-14)$$

Se realizan los productos indicados y se resuelve la ecuación:

$$1 + 2y - 3y - 6y^2 - (-1 - 2y + 3y - 6y^2) = -3y + 14$$

$$1 + 2y - 3y - 6y^2 - 1 + 2y - 3y + 6y^2 = -3y + 14$$

$$-2y = -3y + 14$$

$$-2y + 3y = 14$$

$$y = 14$$

- **Ejercicio de ejemplo C:** Encuentra el valor para la incógnita en la siguiente ecuación

$$2 - \left[-2x - 2 - \frac{x-3}{2} \right] = \frac{2x}{3} - \frac{5x-3}{12} + 3x$$

Eliminamos los paréntesis:

$$2 + 2x + 2 + \frac{x-3}{2} = \frac{2x}{3} - \frac{5x-3}{12} + 3x$$

Se simplifica:

$$24 + 24x + 24 + 6(x-3) = 8x - (5x+3) + 36x$$

$$24 + 24x + 24 + 6x - 18 = 8x - 5x + 3 + 36x$$

$$24x + 6x - 8x + 5x - 36x = 3 - 24 - 24 + 18$$

$$-9x = -27$$

$$x = \frac{-27}{-9}$$

$$x = 3$$

Actividades para realizar en clase

Resuelve las siguientes ecuaciones fraccionarias

a. $\frac{1}{2}x + \frac{4}{3}x = 33$

d. $\frac{x+10}{9} + \frac{x+7}{3} = 7$

b. $\frac{5x}{6} - \frac{7}{4} + \frac{2x}{3} = 2x - \frac{5}{12} + \frac{x}{3}$

e. $\frac{x+1}{6} + \frac{x-3}{3} = \frac{5}{6}$

c. $\frac{5x-9}{3} + \frac{x}{2} = 10$

f. $\frac{1}{4} + \left(2z - \frac{3z-1}{8} \right) = \frac{2}{3} \left(\frac{z+2}{6} \right) - 2z$

12.3 Problemas con ecuaciones de Primer Grado

Para resolver los problemas se debe tomar en cuenta la relación entre objetos, personas, etc., para establecer una incógnita y un modelo matemático en lenguaje algebraico que al resolverlo dé el valor de dicha incógnita y la solución al problema.

- **Ejercicio de ejemplo A:**

La suma de dos números es 106 y el mayor excede al menor en ocho. Encuentra los números.

Solución:

Datos: Número mayor: $x + 8$

Número menor: x

Planteamiento:

La suma de dos números es 106 $\rightarrow x + (x + 8) = 106$

$$2x + 8 = 106$$

$$2x = 106 - 8$$

$$x = \frac{98}{2}$$

$$x = 49$$

Por consiguiente, el número menor es 49 , el número mayor será $x + 8 = 57$

Ejercicio de ejemplo B:

La suma de tres números es 200. El mayor excede al del medio en 32 y al menor en 65. Determina los números.

Solución:

Datos: Mayor: x Medio: $x - 32$ Menor: $x - 65$

Planteamiento:

$$x + (x - 32) + (x - 65) = 200$$

$$3x = 200 + 32 + 65$$

$$3x = 297$$

$$x = \frac{297}{3}$$

$$x = 99$$

Si $x = 99$, los números buscados son: Mayor= 99 ; Medio: 67; Menor: 34

• **Ejercicio de ejemplo C:**

Encuentra el valor de los tres ángulos de un triángulo sabiendo que B mide 40° más que C y que A mide 40° más que B.

Solución:

$$\text{Datos: } C = x \quad B = x + 40 \quad A = x + 40 + 40 = x + 80$$

Planteamiento:

$$x + (x + 40) + (x + 80) = 180$$

$$x + x + x = 180 - 40 - 80$$

$$3x = 60$$

$$x = \frac{60}{3}$$

$$x = 20$$

Siendo $x = 20$ y $C = x$; por tanto $B = 60^\circ$, $A = 100^\circ$

Actividades para realizar en clases:

Resuelve los siguientes problemas

- La suma de tres números enteros consecutivos es 312. Encuentra dichos números.
- La diferencia de dos números es 17 y la suma de ambos es 451. Determina los números
- La suma de tres números enteros pares consecutivos es 276. Determina los números
- La diferencia de dos números es 42 y los dos quintos del mayor equivalen al menor. ¿Cuáles son los números?
- Un número excede en seis a otro y el doble del mayor equivale al triple del menor. Encuentra los números.

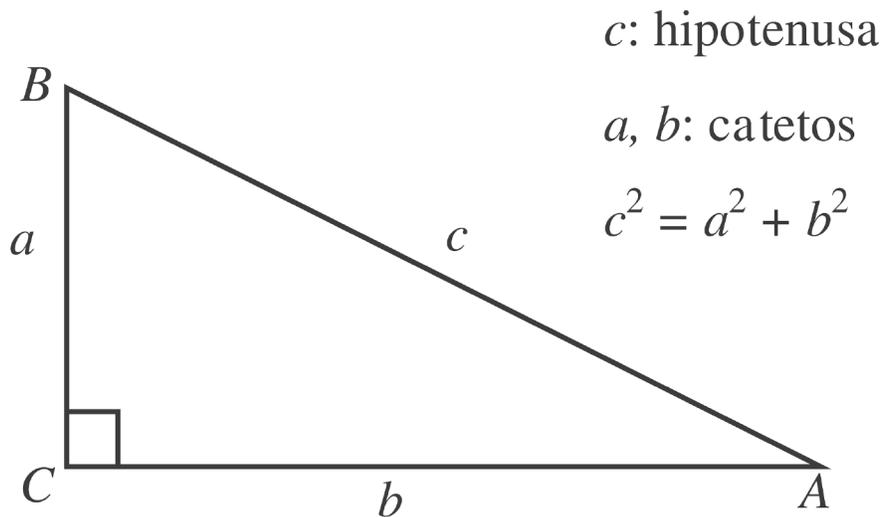
13. Razones trigonométricas

Triángulo Rectángulo: Es el que tiene un ángulo recto. En todos los triángulos los dos lados que forman el ángulo recto se le llaman catetos y el lado opuesto al ángulo se le llama hipotenusa.

13.1 Teorema de Pitágoras

Pitágoras, matemático griego, demostró uno de los teoremas más importantes en las matemáticas, mismo que lleva su nombre.

El teorema de Pitágoras señala textualmente: “**En todo triángulo rectángulo la suma del cuadrado de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa**”. En forma algebraica se escribe: $c^2 = a^2 + b^2$



- **Ejercicio de ejemplo A:** La hipotenusa de un triángulo rectángulo mide 10 cm. Uno de los catetos mide 6 cm. Encuentra la medida del otro cateto.

Solución:

Datos: $c = 10\text{cm}$ $a = 6\text{cm}$ $b = x$

Al aplicar el teorema de Pitágoras se tiene:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$(10)^2 = (6)^2 + x^2$$

$$100 = 36 + x^2$$

$$100 - 36 = x^2$$

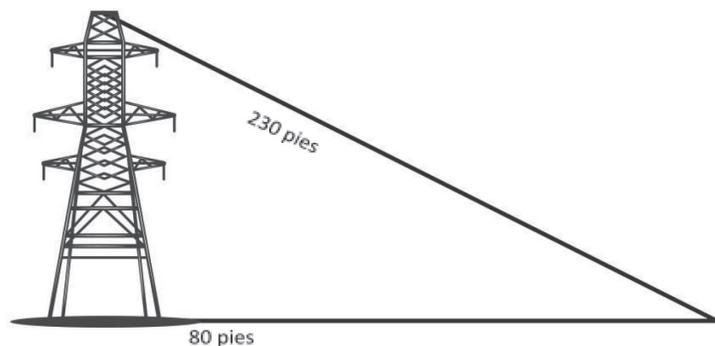
$$64 = x^2$$

$$\sqrt{64} = x$$

$$8 = x$$

Eso significa que $b = x$; $x = 8$, entonces $b = 8\text{cm}$

- **Ejercicio de ejemplo B:** La sombra de una torre es de 80 pies, y la distancia del punto más alto de la torre al punto donde termina la sombra que se proyecta es de 230 pies. ¿Cuál es la altura de la torre?



Solución:

Datos: $c = 230$ pies $b = 80$ pies $a = x$

1. Aplicando el teorema de Pitágoras tenemos:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$(230 \text{ pies})^2 = x^2 + (80 \text{ pies})^2$$

$$52900 \text{ pies}^2 = x^2 + 6400 \text{ pies}^2$$

$$52900 \text{ pies}^2 - 6400 \text{ pies}^2 = x^2$$

$$46500 \text{ pies}^2 = x^2$$

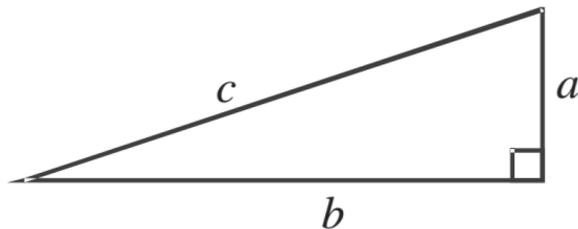
$$\sqrt{46500 \text{ pies}^2} = x$$

$$214.64 \text{ pies} = x$$

Actividades para realizar en clases:

Resuelve los siguientes problemas

1. Se tiene un terreno en forma de triángulo rectángulo, cuyos catetos miden 300 m y 800 m. ¿Qué cantidad de maya se necesita para cercarlo?
2. Con una escalera de 6 m se desea subir al extremo de una barda de 4 m de altura. ¿A qué distancia se necesita colocar la base de la escalera para que el otro extremo coincida con la punta de la torre?
3. Calcula la altura de un triángulo isósceles si su base mide 60 cm y cada uno de sus lados mide 50 cm.
4. Calcula la altura de un triángulo equilátero que de lado mide 10 cm.
5. Determina el valor de la hipotenusa del triángulo que se muestra según los datos proporcionados en cada inciso.



a) $a = 3, b = 6$

b) $a = 3, b = 7$

c) $a = 12, b = 9$

6. Determina el cateto que se pide en cada inciso:

a) $a = 24, c = 25$

b) $b = 6, c = 8$

c) $a = 4\sqrt{3}, c = 8$

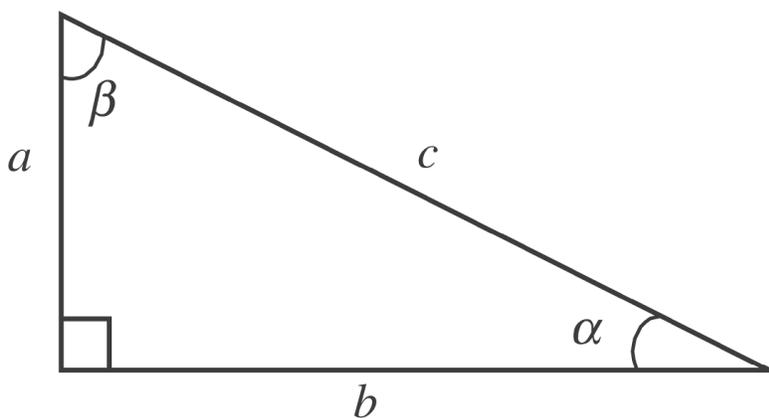
13.2 Razones Trigonómicas

A las razones que existen entre las longitudes de los lados de un triángulo rectángulo se les llama funciones o razones trigonométricas.

Definiciones

- **Seno de un ángulo (sen):** es la razón entre el cateto opuesto y la hipotenusa.
- **Coseno de un ángulo (cos):** Es la razón entre el cateto adyacente y la hipotenusa.
- **Tangente de un ángulo: (tan)** Es la razón entre el cateto opuesto y el cateto adyacente.
- **Cotangente de un ángulo (cot):** Es la razón entre el cateto adyacente y el opuesto.
- **Secante de un ángulo (sec):** Es la razón entre la hipotenusa y el cateto adyacente.
- **Cosecante de un ángulo (csc):** Es la razón entre la hipotenusa y el cateto opuesto.

ACLARACIÓN: Los catetos se nombran según el ángulo agudo que se utilice.



En el triángulo la hipotenusa es c y los catetos son a y b , entonces las funciones para los ángulos agudos α y β son:

Con respecto a α

$$\text{sen } \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\text{cos } \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\text{tan } \alpha = \frac{a}{b}$$

$$\text{cot } \alpha = \frac{b}{a}$$

$$\text{sec } \alpha = \frac{c}{b}$$

$$\text{csc } \alpha = \frac{c}{a}$$

Con respecto a β

$$\text{sen } \beta = \frac{b}{c}$$

$$\text{cos } \beta = \frac{a}{c}$$

$$\text{tan } \beta = \frac{b}{a}$$

$$\text{cot } \beta = \frac{a}{b}$$

$$\text{sec } \beta = \frac{c}{a}$$

$$\text{csc } \beta = \frac{c}{b}$$

- **Ejercicio de ejemplo A:** Si θ es un ángulo agudo, y $\cos\theta = \frac{3}{4}$, calcula los valores de las funciones trigonométricas para

Solución:

Se construye un triángulo rectángulo, donde θ es uno de los ángulos agudos, la hipotenusa es 4 y el cateto adyacente es 3.

Se aplica el teorema de Pitágoras para encontrar el valor del lado restante:

$$(4)^2 = (x)^2 + (3)^2$$

$$16 = x^2 + 9$$

$$16 - 9 = x^2$$

$$7 = x^2$$

$$\sqrt{7} = x$$

Por tanto, las funciones trigonométricas del ángulo θ son:

$$\text{sen } \theta = \frac{\sqrt{7}}{4}$$

$$\text{cos } \theta = \frac{3}{4}$$

$$\text{tan } \theta = \frac{\sqrt{7}}{3}$$

$$\text{cot } \theta = \frac{3}{\sqrt{7}}$$

$$\text{sec } \theta = \frac{4}{3}$$

$$\text{csc } \theta = \frac{4}{\sqrt{7}}$$

- **Ejercicio de ejemplo B:** Si θ es agudo y $\tan\theta = \frac{1}{2}$, calcula los valores de seno y coseno del ángulo

Solución:

Se construye un triángulo rectángulo, donde θ es uno de los ángulos agudos, el cateto opuesto es 1 y el cateto adyacente es 2.

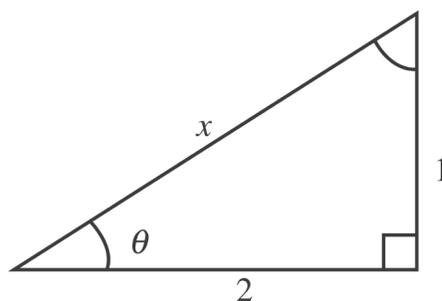
Se aplica el teorema de Pitágoras para encontrar el valor del lado restante:

$$(x)^2 = (1)^2 + (2)^2$$

$$x^2 = 1 + 4$$

$$x^2 = 5$$

$$x = \sqrt{5}$$



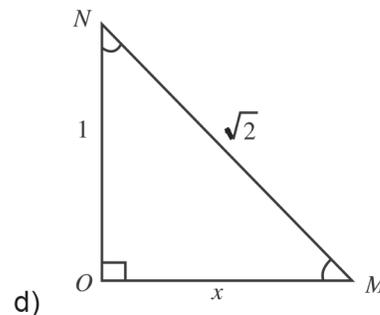
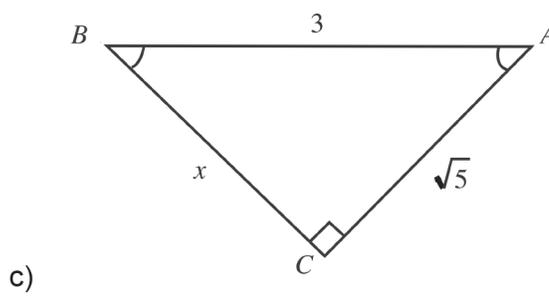
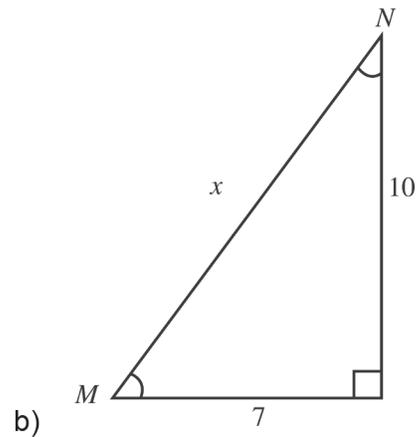
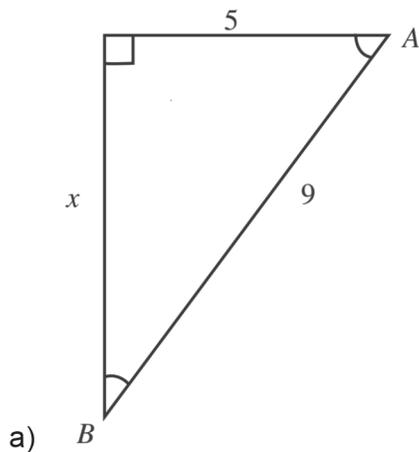
Por consiguiente:

$$\text{sen } \theta = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\text{cos } \theta = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

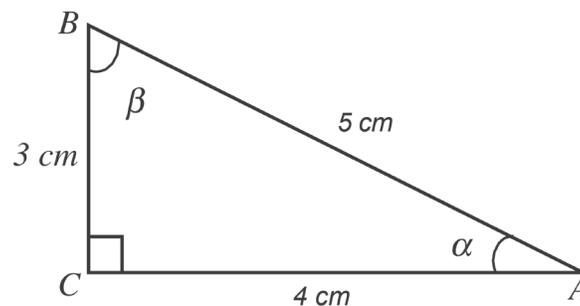
Actividades para realizar en clases:

Obtén el valor de las funciones trigonométricas de los ángulos agudos en los siguientes triángulos.



Para encontrar los ángulos interiores de los triángulos, se conocen los tres lados, podemos utilizar cualquier función trigonométrica.

- **Ejercicio de ejemplo C:** Calcula los ángulos interiores del triángulo propuesto.



Sustituyendo en la función seno y realizando operaciones tenemos:

$$\text{sen } \alpha = \frac{3\text{cm}}{5\text{cm}}$$

$$\text{sen } \alpha = 0.6$$

Despejando el ángulo α tenemos:

$$\alpha = \text{sen}^{-1} 0.6$$

$$\alpha = 36^{\circ}52'63''$$

Para obtener el ángulo β utilizamos la función seno también, solo que hay que tomar en cuenta, que dependiendo el ángulo que se desee calcular el nombre de los catetos cambia, es decir si se desea calcular a el cateto opuesto es el lado a y si se desea calcular β , el cateto opuesto es el lado b .

$$\text{sen } \beta = \frac{4\text{cm}}{5\text{cm}}$$

$$\text{sen } \beta = 0.8$$

$$\beta = \text{sen}^{-1} 0.8$$

$$\beta = 53.1301$$

$$\beta = 53^{\circ}7'37''$$

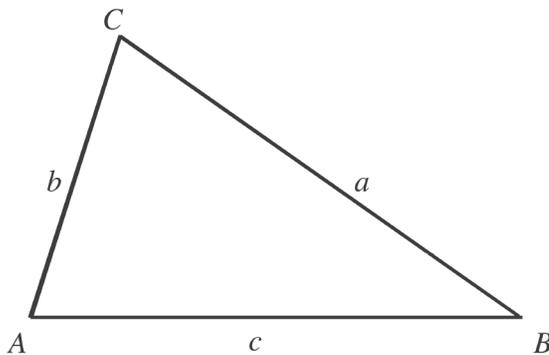
13.3 Solución de triángulos que no son rectángulos

Cómo ya vimos anteriormente, la solución de triángulos rectángulos es única y exclusivamente por el Teorema de Pitágoras y si se conoce un ángulo y un lado se puede resolver con las relaciones trigonométricas (senos, cosenos, tangente, etc.)

Se conocen como triángulos oblicuángulos aquellos triángulos cuyos ángulos internos son oblicuos, es decir, no tiene ningún ángulo recto. Este tipo de triángulos se resuelven mediante la ley de senos o ley de cosenos.

13.4 Ley de senos

La razón que existe entre un lado de un triángulo oblicuángulo y el seno del ángulo opuesto a dicho lado es proporcional a la misma razón entre los lados y ángulos restantes.

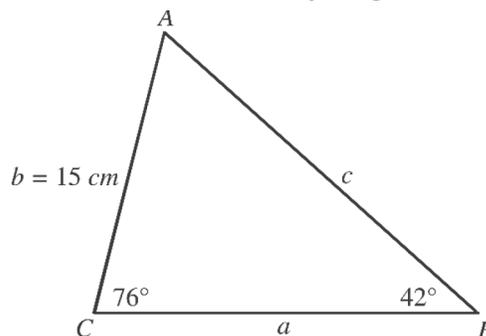


Ley de senos:

$$\frac{a}{\text{sen } A} = \frac{b}{\text{sen } B} = \frac{c}{\text{sen } C}$$

La ley de senos se utiliza cuando:

- Los datos conocidos son 2 lados y el ángulo opuesto a uno de ellos.
- Los datos conocidos son 2 ángulos y cualquier lado.
- **Ejercicio de ejemplo A:** Calcula la medida de los lados y ángulos restantes.



Solución:

Para conocer el ángulo A , se aplica: $A + B + C = 180$, despejando A , nos queda:

$$A = 180 - B - C$$

$$A = 180 - 42^\circ - 76^\circ$$

$$A = 62^\circ$$

Se conoce el valor del lado b y el ángulo B , opuesto a dicho lado, también se proporciona el ángulo C , por tanto, se puede determinar la medida del lado c :

$$\frac{c}{\text{sen } C} = \frac{b}{\text{sen } B}$$

Sustituyendo los valores que ya se poseen:

$$\frac{c}{\text{sen } 76^\circ} = \frac{15}{\text{sen } 42^\circ}$$

$$c = \frac{15}{\text{sen } 42^\circ} \cdot \text{sen } 76^\circ$$

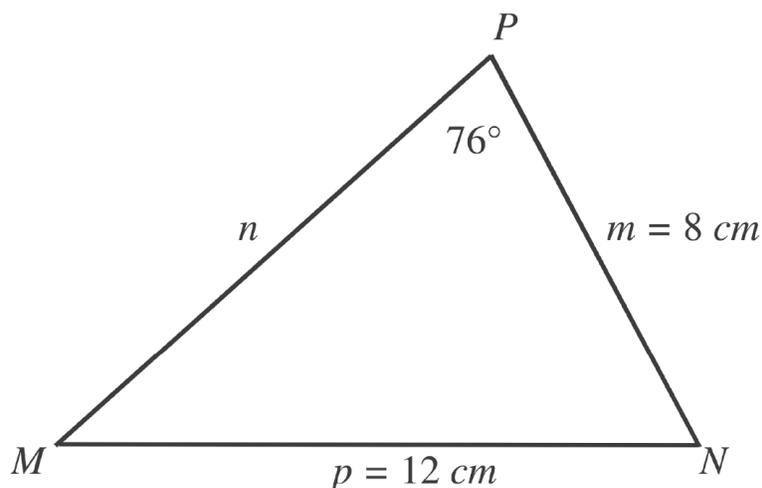
$$c = \frac{(15)(0.9703)}{0.6691} = 21.75 \text{ cm}$$

Por último, se determina el valor del lado a con la siguiente relación:

$$\frac{a}{\text{sen } A} = \frac{b}{\text{sen } B}$$

$$a = \frac{(15)(\text{sen } 62^\circ)}{\text{sen } 42^\circ} = \frac{(15)(0.8829)}{0.6691} = 19.8 \text{ cm}$$

- **Ejercicio de ejemplo B:** Determina los elementos restantes del triángulo.



Con los datos del problema, se calcula el valor de ángulo M con la siguiente relación.

$$\frac{m}{\text{sen } M} = \frac{p}{\text{sen } P}$$

Se despeja el $\text{sen } M$, y se obtiene:

$$\text{sen } M = \frac{m \cdot \text{sen } P}{p} = \frac{(8)(\text{sen } 76^\circ)}{12} = \frac{(8) 0.97029}{12} = 0.6469$$

$$\text{sen } M = 0.6469$$

$$M = \text{sen}^{-1}(0.6469)$$

$$M = 40^\circ 18'$$

Teniendo el ángulo M se puede calcular el ángulo N :

$$N = 180^\circ - P - M$$

$$N = 180^\circ - 76^\circ - 40^\circ 18'$$

$$N = 63^\circ 42'$$

Se aplica la ley de senos para encontrar el valor del lado n :

$$\frac{n}{\text{sen } N} = \frac{p}{\text{sen } P}$$

Al despejar n

$$n = \frac{p \text{ sen } N}{\text{sen } P}$$

$$n = \frac{(12)(\text{sen } 63^\circ 42')}{\text{sen } 76^\circ}$$

$$n = 11.09 \text{ cm}$$

Actividades para realizar en clases:

Resuelve los siguientes triángulos de acuerdo a los datos proporcionados.

a. $\alpha = 83^\circ$ $\beta = 5^\circ 15'$ $b = 81 \text{ cm}$

b. $\beta = 81^\circ$ $c = 11m$ $b = 12.5 m$

c. $\beta = 57^\circ 20'$ $\alpha = 5^\circ 15'$ $b = 18 \text{ cm}$

13.5 Ley de cosenos

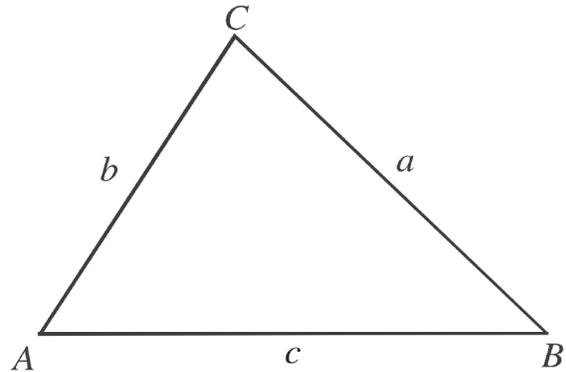
La ley de los senos no es suficiente para resolver el problema planteado porque faltan datos. Por ejemplo, imaginemos que se conocen los tres lados, así al sustituir la ley de los senos, tendríamos dos incógnitas: los dos ángulos. Para resolver este tipo de problemas se aplica la ley de cosenos que se enuncia así: “El cuadrado de un lado de un triángulo oblicuángulo es igual a la suma de los cuadrados de los lados restantes, menos el doble producto de dichos lados por el coseno del ángulo opuesto al lado buscado.”

Ley de cosenos:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos B$$

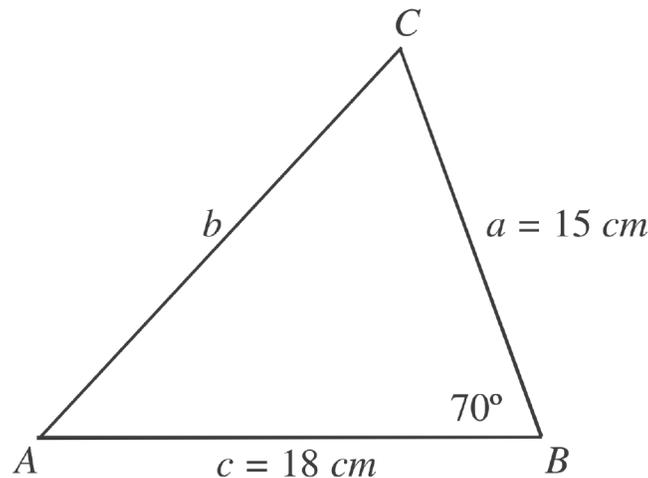
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos C$$



La ley de Cosenos se utiliza cuando:

- Se tiene el valor de 2 lados y el ángulo comprendido entre ellos
- Se tiene el valor de los 3 lados

• **Ejercicio de ejemplo A:** Resuelve el siguiente triángulo.



Para calcular el valor del lado b se utiliza la fórmula:

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos B$$

Despejando b :

$$b = \sqrt{a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos B}$$
$$b = \sqrt{(15)^2 + (18)^2 - 2(15)(18) \cdot \cos 70^\circ}$$

$$b = \sqrt{225 + 324 - 2(15)(18)(0.34202)}$$

$$b = \sqrt{364.3}$$

$$b = 19.09 \text{ cm}$$

Conocidos los 3 lados del triángulo se calcula el valor del ángulo en a :

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

$$\cos A = \frac{(19.8)^2 + (18)^2 - 15^2}{2(19.8)(18)}$$

$$\cos A = \frac{364.43 + 324 - 225}{687.24} = 0.6743$$

$$A = (\cos^{-1} 0.6743)$$

$$A = 47^\circ 36'$$

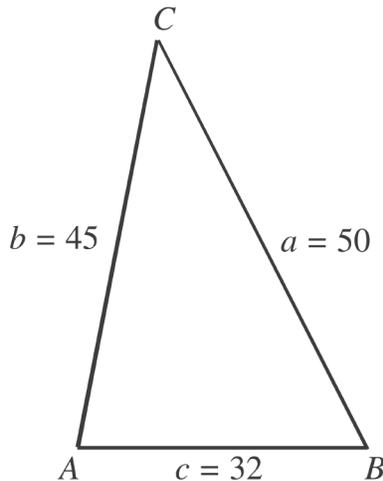
Por último calculamos el ángulo de C :

$$C = 180^\circ - A - B$$

$$C = 180^\circ - 47^\circ 36' - 70^\circ$$

$$C = 62^\circ 24'$$

- **Ejercicio de ejemplo B:** Resuelve el triángulo.



Comenzamos por el ángulo de A :

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} = \frac{(45)^2 + (32)^2 - (50)^2}{2(45)(32)} = \frac{2025 + 1024 - 2500}{2880} = 0.1906$$

Al despejar A , tenemos:

$$A = (\cos^{-1} 0.1906) = 79^\circ$$

Para obtener el ángulo de B

$$\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac} = \frac{(50)^2 + (32)^2 - (45)^2}{2(50)(32)} = \frac{2500 + 1024 - 2025}{3200} = 0.4684$$

Despejando B

$$B = (0.4684) = 62^{\circ}4'$$

Calculamos C

$$C = 180^{\circ} - A - B$$

$$C = 180^{\circ} - 79^{\circ} - 62^{\circ}4' = 38^{\circ}56'$$

Por consiguiente, los ángulos del triángulo son:

$$C = 38^{\circ}56' \quad A = 79^{\circ} \quad B = 62^{\circ}4'$$

Actividades para realizar en clases:

Resuelve los triángulos indicados

a. $a = 32.4$ $b = 48.9$ $c = 66.7$

b. $a = 12$ $b = 15$ $C = 68^{\circ}$

14. Ejercicios de refuerzo

Resuelve cada uno de los ejercicios y problemas propuestos a continuación.

- Una niña tiene 7 juguetes, le presta $\frac{2}{5}$ a su hermano y $\frac{1}{4}$ a su primo ¿Cuántos juguetes prestó en total?
- En una tienda hay 80 botellas de agua de $\frac{1}{4}$ L. cada una ¿Cuántos litros de agua hay en total?
- Maricela tiene $14\frac{1}{8}$ de tela, si utiliza $\frac{3}{4}$ para hacer cortinas, ¿Cuánta tela le sobra?
- Durante la semana, Luisa caminó $1\frac{3}{4}$ millas, $2\frac{1}{2}$ millas y $3\frac{1}{4}$ millas. ¿Cuántas millas caminó en la semana?
- Simplifica cada uno de los ejercicios, aplicando propiedades de exponentes y radicales:

a. $\frac{a^4 b^5}{a^3 b^2}$

b. $3^4 3^5 3^6$

c. $(x^2 y^4)^3 (x^3 y^2)^2$

d. $\sqrt{5}\sqrt{2}$

e. $\sqrt[6]{\sqrt[3]{4}}$

6. Factoriza cada uno de los polinomios

a. $49x^2 - 64y^2$

b. $x^2 - 3x - 4$

c. $4x^2 + 2x - 12$

d. $2y^2 - yz + 6y - 3z$

7. El cociente de dos números es 4. Un número es 39 menos que el otro. Encuentra los dos números.
8. El lado mayor de un triángulo es 2 cm más largo que el lado menor. El tercer lado tiene 5 m menos que el doble de la longitud del lado menor. Si el perímetro es 21 cm ¿Cuál es la longitud de cada lado?
9. Un campo rectangular 20 m más largo que ancho está circundado por exactamente 100 m de cerca ¿Cuáles son las dimensiones del campo?
10. Una cometa queda atorada en la ramas de la copa de un árbol. Si el hilo de 90 pies de la cometa forma un ángulo de 22° con el suelo, estima la altura del árbol, calculando la distancia de la cometa al suelo.
11. Dos puntos A y B , están en las orillas opuestas de un río. Otro punto C , está en la misma orilla del río que B , a una distancia de 230 pies de él. Si el ángulo ABC es de 20° y el ángulo ACB es de 150° , calcula la distancia de A a B través del río.
12. Un barco navega 800 millas hacia el NE y luego 500 millas hacia el E formando un ángulo de 135° . Calcula la distancia entre el punto inicial y el punto final.



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE EL SALVADOR

UNICAES

ÁREA DE **INGLÉS**



- Licenciatura en Idioma Inglés
- Licenciatura en Gestión y Desarrollo Turístico
- Licenciatura en Mercadeo y Negocios Internacionales
- Licenciatura en Ciencias de la Educación con especialidad en Idioma Inglés
- Licenciatura en Relaciones Internacionales y Comercio Exterior

Lesson 1 - Numbers and Alphabet

Objectives: At the end of this lesson, You will be able to

- Use numbers in context
- Pronounce correctly the alphabet in English
- Spell different but familiar words in English

Activity 1: Look at the number chart and practice counting from one to one-hundred **Suggested time: 10 minutes.**



Activity 2: Listen to the song Count on Me by Bruno Mars. Then fill in the blanks with words from the box below. You can listen to the song by clicking in the following link <https://youtu.be/ZMsvwwp6S7Q> (Suggested time: 15 minutes. You can see the answer at the end of the material).

Always	Called	Count	Fall	Find	Friends	Like
Have	When	What	Supposed	Song	Sail	1,2,3

If you (1) _____ find yourself (2) _____ in the middle of the sea
I'll (3) _____ the world to find you
If you (4) _____ (5) _____ yourself lost in the dark and you can't see
I'll be the light to guide you

Find out what we're made of
When we are called to help our friends in need

You can (6) _____ on me like 1, 2, 3
I'll be there
And I know when I need it
I can count on you like 4, 3, 2
And you'll be there
'cause that's what friends are supposed to do oh yeah
oooooh, oooohhh yeah yeah

If you're tossin' and you're turnin
and you just can't fall asleep
I'll sing a song (7) _____ you
And if you ever forget how much you really mean to me
Every day I will remind you

Find out what we're made of
When we are called to help our friends in need

You can count on me like 1, 2, 3
I'll be there
And I know when I need it
I can count on you like 4, 3, 2
And you'll be there
'cause that's (8) _____ friends are supposed to do oh yeah
oooooh, oooohhh yeah yeah

You'll always have my shoulder when you cry
I'll never let go
Never say goodbye

Oh, you can count on me (9) _____ 1, 2, 3

I'll be there

And I know (10) _____ I need it

I can count on you like (11) _____

And you'll be there

'cause that's what friends are supposed to do oh yeah

oooooh, oooohhh

You can count on me 'cause I can count on you

Activity 3: Conversation in a hotel reception setting. **Suggested time: 40 minutes.** Listen to your teacher as s/he reads the following conversation. Then take turns to play the receptionist and the guest. Feel free to ask your teacher any doubt you may have about pronunciation and word meaning.

Indication: Use words from the box to complete the conversation as you listen to your teacher.

five	7:00 AM	children	2023	name
123	9:00 PM	thanks	afternoon	215

Receptionist: Good _____! Welcome to the Seaside Resort. How may I assist you today?

Guest: Hi, I have a reservation under the _____ Emily Davis.

Receptionist: Welcome, Ms. Davis. Could you please provide me with your ID for verification?

Guest: Of course, here's my ID (hands over ID).

Receptionist: Thank you, Ms. Davis. I've found your reservation. You'll be staying with us for _____ nights, checking in today, which is the 7th of July, and checking out on the 12th. Is that correct?

Guest: Yes, that's right.

Receptionist: Great! You've booked a deluxe room, which is room number _____. Here's your room key.

Guest: Thank you. By the way, I'm traveling with my son. He's 8 years old. Is there any age restriction for the swimming pool or other facilities?

Receptionist: No, there's no age restriction for the pool, and we also have a children's play area that your son might enjoy. We do ask that _____ be accompanied by an adult at the pool, though.

Guest: That sounds perfect. What time does the breakfast service start and end?

Receptionist: Breakfast is served from _____ to 10:30 AM in our dining area on the ground floor.

Guest: Great, _____! Also, could you provide me with the hotel's contact number in case I need assistance?

Receptionist: Certainly, our hotel's contact number is 555-_____-4567. You can also dial 0 from your room phone for assistance.

Guest: That's helpful to know. What's the Wi-Fi password for the room?

Receptionist: The Wi-Fi password for your room is "SeasideGuest_____." You can find it on the information card in your room.

Guest: Thanks for all the information. One last thing, is there a shuttle service from the airport, and if so, what's the schedule?

Receptionist: Yes, we offer a complimentary shuttle service. It runs every hour from 9:00 AM to _____. You can book a seat at the front desk.

Guest: Perfect, I might need that service. Thank you for your help.

Receptionist: You're welcome, Ms. Davis. If you have any more questions or need anything during your stay, don't hesitate to ask. Enjoy your time at Seaside Resort!

CHECKING COMPREHENSION QUESTIONS

1. What is the guest's name?
2. When is the guest's check-out date?
3. Which room has the guest booked?
4. How many nights is the guest staying at the hotel?
5. What is the age of the guest's son?
6. Where is breakfast served in the hotel?
7. What are the hours of the breakfast service?
8. What is the hotel's contact number?
9. What is the Wi-Fi password for the room?
10. Is there a shuttle service from the airport?
11. When does the shuttle service run?
12. What is the Wi-Fi password for the room?
13. Is there an age restriction for using the swimming pool?
14. Is there a children's play area in the hotel?
15. How can the guest reach the front desk for assistance?

Activity 4: Spelling and numbers. **Suggested time: 5 minutes.** Write in your notebooks all the numbers you could see in the conversation. Write the spelling of the numbers that are written in numbers. And write the number of the ones that are spelled.

Spelling

Numbers

EX. Three = 3	4 = four

Activity 5: Math calculation. **Suggested time: 10 minutes.** Solve the following exercises and read the result aloud.

Operations		Results
Addition	$23 + 14 = ?$	
	$56 + 89 = ?$	
	$123 + 456 = ?$	
Subtraction	$78 - 34 = ?$	
	$145 - 67 = ?$	
	$789 - 321 = ?$	
Multiplication	$7 \times 8 = ?$	
	$12 \times 9 = ?$	
	$25 \times 4 = ?$	
Division	$49 \div 7 = ?$	
	$144 \div 12 = ?$	
	$96 \div 8 = ?$	

Activity 6: Word problems. **Suggested time: 5 minutes.**

1. You have 12 apples, and you give 3 to your friend. How many apples do you have left?
2. If a book costs \$15 and you have \$50, how much change will you receive?
3. A train travels at a speed of 60 miles per hour. How far will it travel in 3 hours?

Activity 7: Now you do it! **Suggested time: 15 minutes.**

1. Write down 2 more-word problems on your own. You must provide the correct answers.
2. Stand up and ask your word problems to three different classmates.
3. Share and ask the word problems for everybody.

Extra Practice on numbers (listening task). Suggest time: 10 minutes.

Link: <https://learnenglishteens.britishcouncil.org/skills/listening/a1listening/understanding-numbers>

Activity 8: Video on the ABC. **Suggested time: 10 minutes.** Listen and repeat the sounds of each letter of the alphabet.

Links: <https://youtu.be/a90up7Ozl-k> // Song - <https://youtu.be/UFaMBm8-7mQ>

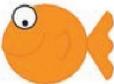
Activity 9: Answer the following questions. **Suggested time: 5 minutes.**

1. How many letters are there in the English alphabet?
2. How many letters are there in the Spanish alphabet?
3. Are the letters in the English and Spanish alphabet the same? Explain.

Activity 10: Listening. **Suggested time: 5 minutes.** Listen to your teacher and write the spelling of the numbers s/he mentions.

- a. _____
- b. _____
- c. _____
- d. _____
- e. _____

Activity 11: Spelling. **Suggested time: 5 minutes.** Look at the alphabet chart and practice saying the letters out loud.

<h1>Alphabet</h1> CHART				Aa  apple
Bb  bee	Cc  carrot	Dd  duck	Ee  elephant	Ff  fish
Gg  girl	Hh  horse	Ii  igloo	Jj  juice	Kk  kite
Ll  leaf	Mm  moon	Nn  nest	Oo  octopus	Pp  pencil
Qq  queen	Rr  rabbit	Ss  sandwich	Tt  tiger	Uu  umbrella
Vv  vest	Ww  watermelon	Xx  x-ray	Yy  yogurt	Zz  zebra

Activity 12: Stand up and ask the following questions to three different classmates. One classmate at a time. **Suggested time: 10-15 minutes.**

1. What's your name? How do you spell it?
2. How do you spell your mother's name?
3. How do you spell your age?

Activity 13: Vocabulary – numbers. **Suggested time:** 5 minutes.

Directions: Write the corresponding words from the box under the pictures.

zero, twelve, thirteen, fourteen, fifteen, sixteen, seventeen, eighteen, twenty, twenty-one, twenty-two, thirty, thirty-three, thirty-four, forty, forty-five, forty-six, forty-seven, fifty, fifty-eight, fifty-nine, sixty, sixty-one, sixty-two, sixty-three, sixty-four, sixty-five, sixty-six, seventy, seventy-five, seventy-six, seventy-seven, eighty, eighty-eight, eighty-nine, ninety, ninety-one, ninety-two, ninety-three, one-hundred



1 _____



2 _____



3 _____



4 _____



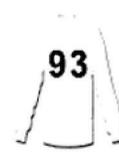
5 _____



6 _____



7 _____



8 _____

Activity 14: Vocabulary – years. **Suggested time:** 15 minutes. Year Transformation Worksheet. Instructions: Rewrite the years in the sentences below using words.

1. The first moon landing occurred in 1969.

Example: Year in Words: _____nineteen sixty-nine __ (one thousand nine hundred sixty-nine)

2. The Titanic sank in 1912.

Year in Words: _____

3. The Eiffel Tower was completed in 1889.

Year in Words: _____

4. World War II ended in 1945.

Year in Words: _____

5. The Berlin Wall fell in 1989.

Year in Words: _____

6. The United States declared independence in 1776.

Year in Words: _____

7. The Internet became publicly available in 1991.

Year in Words: _____

8. The Great Depression began in 1929.

Year in Words: _____

9. The first iPhone was released in 2007.

Year in Words: _____

10. Shakespeare was born in 1564.

Year in Words: _____

QUIZ TIME: Quiz on Numbers and Alphabet. Suggested time: 15 minutes.

Indication: Read the questions and circle the correct option.

Part 1. Numbers

1. What is the numerical representation of the number three?

- a. 2
- b. 4
- c. 3
- d. 5

2. Which of the following is the number "seven" in word form?

- a. 7
- b. Seventeen
- c. Seventy
- d. Seven

3. Solve the following mathematical equation: $8 + 6 = ?$

- a. 14
- b. 12
- c. 10
- d. 16

4. What comes after the number twelve?

- a. Ten
- b. Eleven
- c. Thirteen
- d. Fourteen

Part 2. Alphabet

5. What is the first letter of the alphabet?

- a. B
- b. A
- c. C
- a. Z

6. Which letter is often used to represent the unknown quantity in mathematics?
 - a. Y
 - b. X
 - c. Z
 - d. W

7. Which letter comes after "P" in the English alphabet?
 - a. Q
 - b. O
 - c. R
 - d. S

8. Spell out the word that represents the number 20.
 - a. Twentea
 - b. Twentee
 - c. Twenty
 - d. Twenti

Lesson 2 - Introduce yourself

Objectives: At the end of this lesson, You will be able to

- Use verb to be in simple present tense
- Conjugate verbs in simple present tense
- Write and ask information questions
- Talk about yourself and about a classmate

Activity 1: Introductory video. **Suggested time: 15 minutes.** In this video you will listen to an interviewer asking personal information to different people. Watch the video by clicking on the link above, and complete the table below. Link: <https://youtu.be/d4xHaGUx3c0>

Person 1 Name:	Age:	country :	Job:
Person 2 Name:	Age:	Country:	Job:
Person 3 Name:	Age:	Country:	Job:
Person 4 Name:	Age:	Country:	Job:
Person 5 Name:	Age:	Country:	Job:
Person 6 Name:	Age:	Country:	Job:
Person 7 Name:	Age:	Country:	Job:
Person 8 Name:	Age:	Country:	Job:

Activity 2: Listening. Suggested time: 20 minutes.

1. Click on the provided link to access a resource. Link: <https://www.liveworksheets.com/w/en/english-second-language-esl/1139356>
2. Listen to different conversations where people introduce themselves.
3. Solve the demanding tasks associated with these conversations. Link: <https://www.liveworksheets.com/w/en/english-second-language-esl/1139356>

1.  Listen and choose the correct option.

Conversation 1

1. It is (in an office/ at a university).
2. The friend's name is (Xavi/Javee).

Conversation 2

3. It is (in a classroom / in an office).
4. The teacher is Mr. (Senger/ Singh).

Conversation 3

5. It is (formal/informal).
6. The man's first name is (Jeffrey / Geoffrey).



2.  Listen again and write T for True and F for False.

Conversation 1

1. It is Dora's first day at the university.
2. Dora's friend spells his last name.
3. The conversation is informal.

Conversation 2

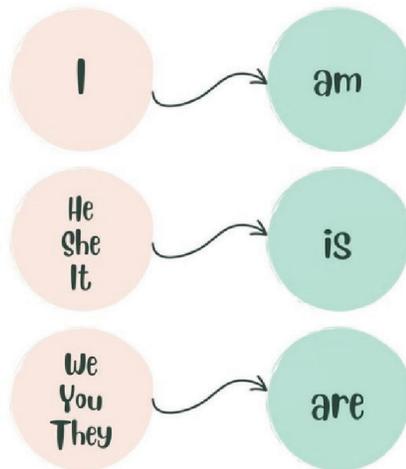
4. Mrs. Chang is a new teacher in the school
5. The man spells his last name.

Conversation 3

6. The meeting is in Mr. Ruskin's office.



Verb To Be



www.learngrammar.net

Activity 3: Writing. Suggested time: 15 minutes. Complete a conversation by writing the correct conjugated form of the verbs in parenthesis.

1. I _____ (be) Lorren. I _____ (be) 36. I _____ (live) in Georgetown and I _____ (be) a secretary. I _____ (work) for City Hospital and I _____ (be) married for 3 years. I _____ (not have) children, but I _____ (want) to be a mother.
2. Hi, I _____ (be) Lorenzo. I _____ (be) from Italy. I _____ (be) studying IT at UCLA and I _____ (live) in a small studio near the university. I _____ (love) this song. How about you?
3. Hello, My name Elliot, I _____ (be) 31 years old. _____ (live) near West Kensington with my family. I _____ (be) married, I have two children. At the moment I _____ (be) unemployed and I _____ (have) experience with Accounting and bookkeeping. I _____ (speak) English and Spanish and I _____ (be) graduated in Business Administration.

Activity 4: Fill in the blanks. Suggested time: 10 minutes. Read the answers. Complete the questions with the correct WH words.

1. _____ do you study English?

Because I like it and it is important.

2. _____ is your best friend?

He is twelve years old.

3. _____ do Toby and Lisa live?

They live in England.

4. _____ do you have breakfast?

I have breakfast at 8 o' clock.

5. _____ do your parents go to work?

They drive to work.

Activity 5: Now you do it!. **Suggested time: 10 minutes.**

- Write five sentences introducing yourself.
- Stand up and share your sentences with three different classmates.

Activity 6: Video on WH-WORDS. **Suggested time: 10 minutes.**

1. Click on the provided link to access a resource. Link: https://youtu.be/_TXolbDedLE
2. Watch the video
3. Write down all the wh-words that teacher Lis TV mentions in the video.
4. Share with a partner what you understood from the video.

Activity 7: Game time!. **Suggested time: 15 minutes.** Teacher can divide the class into two teams to play this game.

1. Click on the provided link to access the resource. Link: <https://www.baamboozle.com/classic/124685>.
2. Click on a number from the board and follow the instructions it provides.

Activity 8: Practice time. **Suggested time: 5 minutes.**

B) Match the questions and answers.

- | | |
|--|--|
| 1. What's your name? <input type="checkbox"/> | a. It is in April. |
| 2. Who is your best friend? <input type="checkbox"/> | b. My name's Daniel. |
| 3. Where do Francesca and Henry live? <input type="checkbox"/> | c. She is 45 years old. |
| 4. When do we have English classes? <input type="checkbox"/> | d. Because they work on TV. |
| 5. What do they do at the weekend? <input type="checkbox"/> | e. Yes, I do. |
| 6. What do you have for breakfast? <input type="checkbox"/> | f. No, she doesn't. |
| 7. Do you like coffe? <input type="checkbox"/> | g. They live in Italy. |
| 8. Does she like volleyball? <input type="checkbox"/> | h. My best friend is Monica. |
| 9. How do I go to the institute? <input type="checkbox"/> | i. I have tea with milk and waffles for breakfast. |
| 10. How old is Vicky? <input type="checkbox"/> | j. We have English classes on Thursday. |
| 11. When is your birthday? <input type="checkbox"/> | k. You go to the institute by motorbike. |
| 12. Why do the girls put on makeup? <input type="checkbox"/> | l. They watch movies with friends. |

Activity 9: Board Game. Suggested time: 15 minutes.

Instructions:

- Get into groups of 3.
- Each of you must have a small object. Place the object on the START box.
- The teacher will give a die to each group. You will each have a chance to roll the die one person at a time.
- Move your object according to the number indicated on the die. For example, if it shows 4, move it four boxes forward and follow the instructions in the box.
- Continue in this manner.

All about you

START	1 What's your name?	2 Where are you from?	3 How old are you?	4 Where do you live?	5 
6 What's your phone number?	7 MISS A TURN	8 What's your father's job?	9 What's your mother's job?	10 What's your favorite color?	
11 What's your favorite animal?		12 Do you have a pet? Which one?	13 What's your favorite TV program?	14 What's your address?	
15 What time do you get up?	16 	17 When is your birthday?	18 What is the weather like today?	19 What are you wearing today?	
20 What do you usually have for breakfast?	21 GO FORWARD 2 SQUARES	22 Do you play a sport regularly?	23 Where do you study?	24 What time do you get up?	
25 What is your favorite school subject?	26 	27 How many people are in your class?	28 Do you have any brothers or sisters?	29 GO BACK 3 SQUARES	
30 What are your hobbies?	31 What do you usually do at the weekend?	32 MISS A TURN	33 What is there in your bedroom?	34 Do you live in a house or in an apartment?	35 What is your favorite song?
36 Where do you go on holidays?	37 Do you prefer summer or winter? Why?	38 What's your favorite food?	39 	40 Do you play computer games?	
41 GO BACK 3 SQUARES	42 What do you like doing with your friends?	43 What do you like doing with your family?	44 What do you buy with your pocket money?	45 Do you do housechores? Which?	FINISH

ISLCollective.com

Activity 10: Find someone who. **Suggested time: 20 minutes.**

Instructions:

- Stand up.
- Find someone who possesses certain characteristics.
- Ask them questions to confirm whether they have those characteristics.
- Write their names in the correct column based on their responses.

Find someone who...

Q. = Question

Note: You need to complete the questions before asking them to your classmates!

Characteristic:	Name	Name
The first letter of his/her name is B (Q. What's your name?)		
Is 17 years old (Q. How old are you?)		
Lives in Santa Ana (Q. _____)		
Lives with his/her grandmother (Q. _____)		
Whose birthday is in January (Q. _____)		
Gets up at 5:30 a.m. (Q. _____)		

When finished, share with the whole class what you found out!

Activity 11: Interview. **Suggested time: 40 minutes.**

- Create five WH-questions in your notebook.
- Ask your teacher to check and correct your questions.
- Interview a classmate. Write down your classmate's answers.
- Introduce your classmate to the whole class.

Activity 12: Quiz: Using the verb "To Be" and providing personal information.. **Suggested time: 5 minutes.**

Part I. Complete the Sentences with Personal Information

1. My name _____ John.
2. She _____ 25 years old.
3. We _____ from France.
4. They _____ at the park.
5. He _____ tall and thin.
6. You _____ in New York.

Part 2: Short Answer Questions

1. What _____ your name?
2. How old _____ you?
3. Where _____ you from?
4. What _____ your favorite color?
5. _____ you married?

Lesson 3. Jobs and occupations. Simple present/Do-Does-Wh questions

Objectives: At the end of this lesson, You will be able to

- Ask and respond to sentences about what people do in their jobs.
- Take notes about people's jobs
- Describe the jobs of family members.

For **Activities 1 and 2**, you will use the link below: <https://www.youtube.com/watch?v=Pj0FYZ2DNSc>

Activity 1: You will hear some interviews in which people are asked about what their jobs are. You are given a set of questions. **Suggested time: 7 minutes**

Example: What does he do for a living?

To begin, you will focus on what LILI AND CHRIS do for a living and other details related to their jobs.

1. What does Chris do for a living?

2. Where does Chris work?

3. What does Lili do for a living?

4. Where does she work?

5. Who works the longer hours?

6. How many hours a week each of them work?

Activity 2: Write the occupation according to the picture you see and what they said in the video. **Suggested time: 7 minutes**

	Occupation		Occupation
			
			
			

Activity 3: Listen to the interview and answer the following questions. **Suggested time: 15 minutes.**
 Link: <https://www.youtube.com/watch?v=f3dN9ypiFLY>

What does he/she do for a living?
 Where does s/he work?

INTERVIEW 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. What does the blue hair guy do for a living? 2. What does his job imply? 3. Where does he work?
INTERVIEW 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. What does Jeff do for a living? 2. What does his job imply? 3. Where does he work? (he did not say it but make a guess)
INTERVIEW 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. What does Theis Samson do for a living? 2. What does his job imply? 3. Where does he work?
INTERVIEW 4	<ol style="list-style-type: none"> 1. What does the gray jacket boy do for a living? 2. What does his job imply? 3. Where does he work?
INTERVIEW 5	<ol style="list-style-type: none"> 1. What does Thiago do for a living? 2. Where does his job imply? 3. Where does he work?
INTERVIEW 6	<ol style="list-style-type: none"> 1. What does Thomas do for a living? 2. What does his job imply? 3. Where does he work?

When you finally answer all the questions, compare with a classmate

Activity 4: Writing. Suggested time: 15 minutes. Decide what each of the people below do for a living, what their jobs are, and where they might work. Take a look at the example to help you construct your own composition. If you need further assistance, ask your teacher.



Activity 5: Comparing the final work. **Suggested time: 8 minutes.** Now that you have filled out the spaces, share your sentences with a partner. Pay attention if something is different to the sentences you wrote. Use this sheet to make your comparisons for each character.

	Similarities	Differences
JOSH	You: Your partner:	You: Your partner:
MR. ROBINSON	You: Your partner:	You: Your partner:
BETH	You: Your partner:	You: Your partner:
OLIVIA	You: Your partner:	You: Your partner:
DELILAH	You: Your partner:	You: Your partner:

Activity 6: Speaking and Reporting. **Suggested time: 6 minutes.** Now report for the whole class 1 similarity and 1 difference from the sentences you created as you describe the character's job.

Example:

For picture 1, Carlos says that the guy is a physical education teacher. I think he is a gym trainer.

Activity 7: Matching. **Suggested time: 8 minutes.** Read the definition given in column A, then match it with the correct profession from column B by translating the letter next to the definition. You may work in pairs.

Lette	Definition (A)	Answer	Profession (B)
a	This person creates and maintains websites		Architect
b	This person makes designs with balloons		Attorney
c	This person provides protection from potential threats such as terrorism, vandalism, theft, sabotage, and security breaches		Web developer
d	This professional is responsible for overseeing any aspect of marketing related to a company's brand.		Traffic officer
e	This person assists people in buying and selling houses or other properties.		Security guard
f	This person designs houses, buildings, and other structures		Balloon artist
g	This person advises and represents clients in criminal or civil proceedings and in other legal matters		Brand manager
h	This person enforces traffic laws and manages traffic		Real Estate Agent

Once you have finished, compare with other groups or peers. Feel free to ask your teacher to clarify vocabulary.

Activity 8: Jobs and my family (Writing). **Suggested time: 10 minutes.** Now, you will select two family members and answer the following questions about their jobs. You are given an example in the blue box below.

1. What does s/he do for a living?
2. What does her job imply?
3. Where does she work?
4. Does s/he like her/his job?

Write your short paragraph in this space.

Activity 9: Pair work. **Suggested time: 6 minutes.** You will work in pairs and take turns to read and listen to the short paragraph you and your partner have written. After you finish, be prepared since your teacher will start asking questions related to what each of you have been talking about. Expect questions such as, Belinda, what did Edgar say about his mom/dad/sister?

Activity 10: Online game. **Suggested time: 5 minutes.** What do they do in their jobs?. Open the link below and pay attention to the picture. Then match it with the most suitable description of what he does. Link: <https://wordwall.net/resource/13563510/jobs-what-do-they-do>

Activity 11: Speaking. **Suggested time: 15 minutes.** Click on this link and print the board game. You will work with a partner. Take a token and a dice. Decide who will start the game. As you roll the dice, pay attention where you land. Your classmate will ask questions like: What does an engineer do at the beach? You will come up with a logical reply. Take turns to roll the dice. Every time you land on a space, remember to add a profession to the question you generate.

Lesson 4. Physical appearance and family

Objectives: At the end of this lesson, you will be able to

- Describe people physically and personally
- Use the simple present tense to report what family members do
- Use the simple present tense to talk about people's routines.

Activity 1: Next to each image you will see a set of adjectives that aim to describe what you see in these images. Circle the adjective that fits each imagen. **Suggested time: 10 minutes**

Imagen	Adjectives	Imagen	Adjectives
	Elegant Colossal strange		Middle-aged Well-built Charming

	Unbelievable Reluctant Kind		Blue eyes Shy funny
	Busy Long hair blonde		Enthusiastic Angry arrogant
	Brown eyes Talkative thin		Clean Filthy Neat
	Tall Fat fluffy		Restless Noisy quiet

Follow up: Now turn to a partner and compare your choices. Wait for your teacher to confront your choices. Ask any question that will help you clarify the meaning of the vocabulary you see in the previous table. [Find more adjectives in this section.](#)

Activity 2: Associating. Suggested time: 5 minutes. Now go back to the adjectives you selected in Activity 1. Write down a list of those adjectives that may describe you. Then, turn to a partner and share the adjectives you selected. Be attentive that later on your teacher will ask some questions about what you have been doing in your pair interaction.

Activity 3: Spotting what people do in everyday situations. Suggested time: 6 minutes. Pay attention to what each person in the picture does. Then write the name of the person next to the action being described in these sentences below.



1. _____ video calls her family.
2. _____ takes pictures of the sunsets.
3. _____ listens to his favorite band.
4. _____ reads a fiction book.
5. _____ writes his teacher a mail
6. _____ watches a netflix series

Activity 4: Follow this link and focus on people's actions. **Suggested time: 10 minutes** Make a copy of the document and start editing with your ideas. Then, you may show your creation to your teacher.

Follow up: You are given prompters. Make sure you add a verb in the simple present tense. Be ready to answer the following questions.

1. What does the boy standing hold in his hand?

2. Where does the boy in black sweater want to be?

3. What does the boy wear on his head?

4. What do they eat?

5. How does the man with the red hat feel?

6. What does he play?

7. Where does he live?

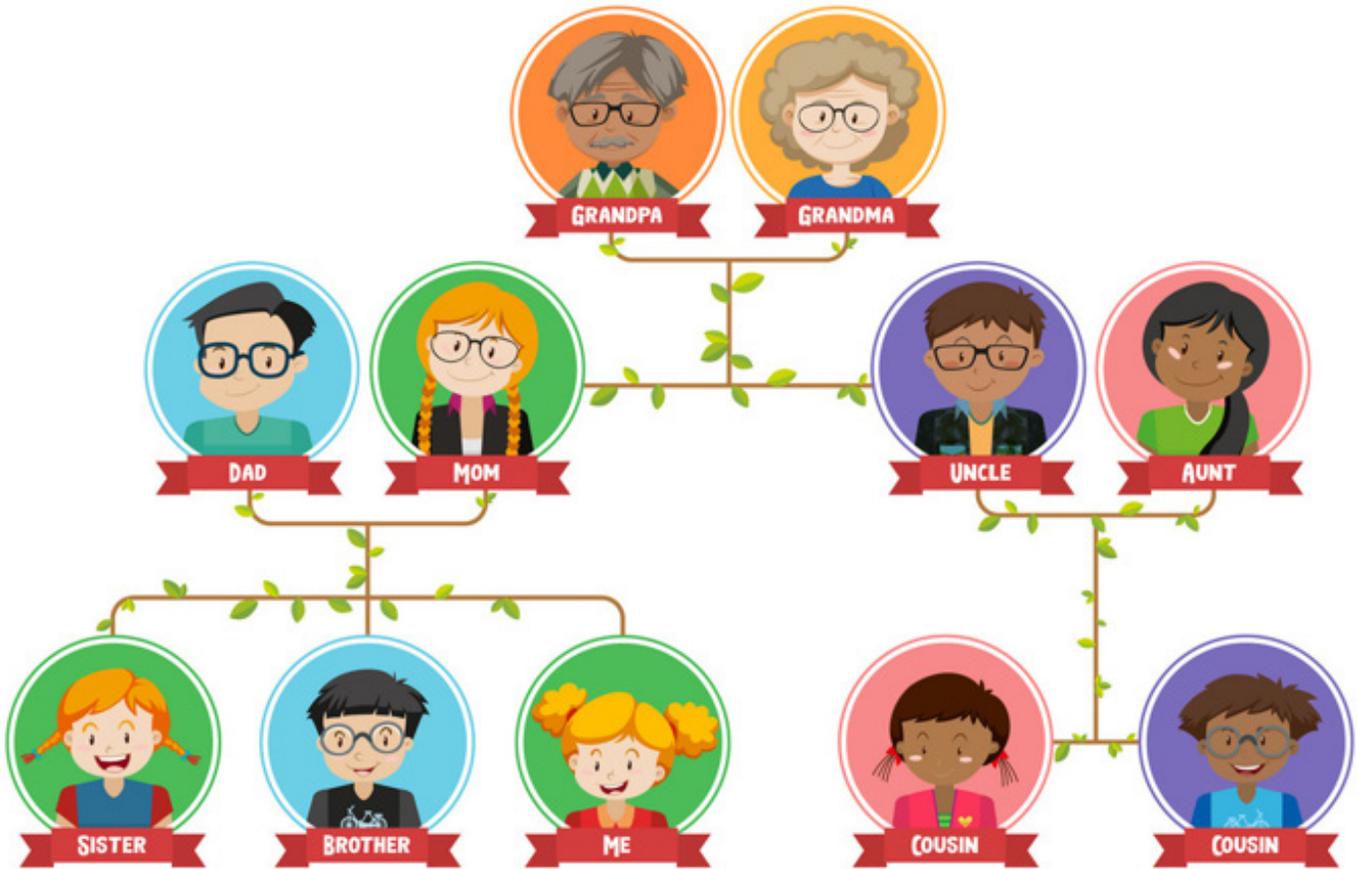
8. Where does the little girl place her hand?

You may continue adding your own questions...

Activity 5: Board game. **Suggested time: 15 minutes.** Describing appearance and character. Download this document and take turns to play with your classmates. Your teacher will provide tokens and dice. You can access an online dice in this link. Decide who will start. If you need help with vocabulary, ask your teacher or consult an online dictionary. These are some recommended dictionaries. Wordreference, Collins Dictionary.

Activity 6: Look at the family tree. **Suggested time: 8 minutes.** Then, write the relationship between the different family members.

FAMILY TREE



VectorStock®

VectorStock.com/37079985

1. Carol is María's _____
2. Angela is Dimistry's _____
3. Dave is Gary's _____
4. Claudia is Dimitry's _____
5. Belinda is Melody's _____
6. Adrik is Carol's _____
7. Gary is Victor's _____
8. Claudia is Angela's _____
9. María is Dimitry's _____
10. Angela is Victor's _____

Activity 7: Go back to the family tree in Activity 6. Then, read each statement and select TRUE or FALSE. **Suggested time: 8 minutes.**

1. Melody and Claudia are cousins_____
2. Carol is Dave’s grandmother_____
3. Adrik is Dimistry’s cousin_____
4. Angela is Belinda’s mother_____
5. Angela is Dimistry’s sister_____
6. Victor is Adrik’s grandchild_____
7. Belinda is Maria’s niece_____

Activity 8: Reading. My family and their jobs. **Suggested time: 16 minutes.**

WHAT TO DO:

1. Read and underline with different colors words related to:
 - Ages
 - jobs Family members
 - Animals
 - Adjectives
 - Work places

Your teacher will provide further guidance in defining concepts and helping with pronunciation. Once you are done, share with the whole class.

2. Read and answer the questions: Practice with a partner.
 - a. How old is Kathy?
 - b. What is Peter’s job?
 - c. How old is Samantha?
 - d. What is her job?
 - e. How many brothers has Kathy got? And sisters?
 - f. How old is Mathew?
 - g. Does Mathew work?
 - h. What is Tom's job?
 - i. What is the name of Kathy’s sister?
 - j. How many pets has the family got?
 - k. Is Samantha 48 years old?

Activity 9: Writing. Write a short paragraph describing your family and their appearances. Use adjectives and verbs to describe them precisely.

___ **Activity 10:** Listening. **Suggested time: 20 minutes.** Visit this link. If the link does not work, click on this other link and make sure you go under the label “General Listening Quiz Easy”. Then click on “Family relationships”. When you enter the page, take some time to go over the two idiomatic expressions found on top of the listening exercise. Next, do the listening quiz. Then as you scroll down, proceed with the following activities:

- Mixed up sentences
- Multiple choice questions
- Sentence and vocabulary matching
- Gap-fill exercise

Activity 11: Read and pay attention to how those time expressions are used. Time expressions can be placed at the beginning or at the end of a sentence. Be careful as depending on the sentence, they can be placed in a specific location within the sentence. After you have become familiar with the expressions, turn to a classmate and share 4 time expressions to talk about your own routines. **Suggested time: 10 minutes.**

TIME EXPRESSIONS with the simple present tense			
In the morning In the afternoon In the evening	In the morning, Jay wakes up at 7.00 a.m Jay takes swimming lessons in the afternoon	Every day Every week Every month	Every day, Jay walks his dog Waldo.
On Wednesday On Sunday On July 6th	On Wednesday, Jay teaches music in the city hall. Jay joins a reading club on Sundays in the morning.	Twice a week Twice a month	Jay’s mother goes to the gym twice a week
At 7:00 p.m At noon At night	At 7:00 p.m, Jay has dinner with his girlfriend. On Fridays at night, Jay participates in a fundraising association for children	Once week All the time Three times a year	Once a week, Jay does volunteering work at the city's public library.

Lesson 5: Talking about Spaces There is... // There are...

Objective: By the end of the lesson, students will be able to describe orally places and objects they see around campus.

Activity 1: Vocabulary. Work in small groups and identify new words in English. Ask your teacher for help if needed.



1. Take turns using the conversation model in the box.



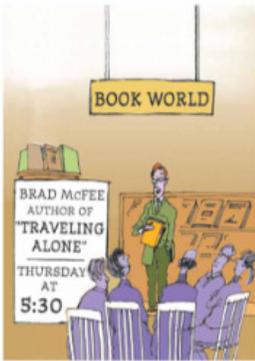
A: What is this?
B: It is a _____
A: And what are these?
B: I do not know, let's ask the teacher.
A: Teacher, what are these?

2. Write all new words you find in your notebook; then share with your classmates.

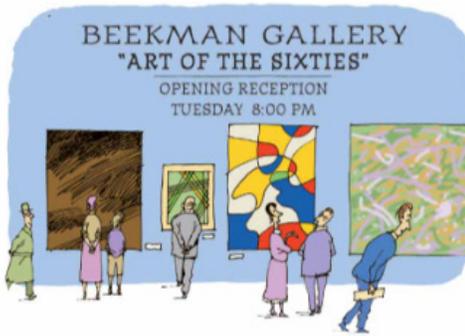
Activity 2: Article “A and AN” review.

1. Look at the pictures. Write the events you see using the words from the box. One event is not used.

a concert a game a movie a play a talk/lecture an art exhibit



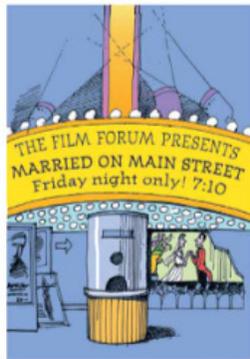
1



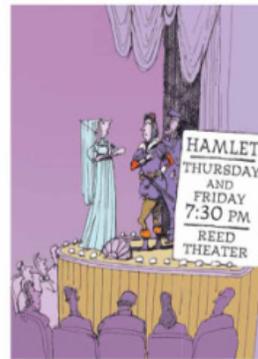
2



3



4



5

2. Compare your answers with your classmates. Use the following conversation model to practice.



A: Hi John! What do you have in number 1?
 B: I have an art exhibit. How about you?
 A: Thanks! And what do you have in number ___?

3. Complete the following sentences. Circle the missing words.

- I love listening to live music, and I know that there is (a play / a concert / a mage) this weekend.
- My friends and I plan to go dancing. There are (parties / art exhibitions / movies) in the city on fridays.
- Do you like comedies? I know that there is (a movie / an art gallery / a talk) near here.

Activity 3: Grammar Points. Sentences construction!

Meaning: To say that something exists (or doesn't exist)

A
F
F
I
R
M
A
T
I
V
E

There **is** + **singular noun**

There **is** a **book** on the desk.

There **are** + **plural noun**

There **are** **books** on the desk.

There **is** + **uncountable noun**

There **is** some **milk** in the fridge.

Activity 4: Complete the following sentences using “There is...” or “There are...”

1. _____ a library next to the park.
2. _____ two cars parked outside.
3. _____ a coffee place around here.
4. _____ a public school next to the supermarket.
5. _____ some trees on the other side of the road.
6. _____ five countries in Central America.

Activity 5: Listen and read the following story. Follow your teacher as he/she reads.

My house is where my family lives. It is blue. There are four bedrooms. We have a kitchen and three bathrooms. Our family room is where we like to watch television together. When people come over, we eat in the dining room. We have a playroom in the basement. We have a swing in the backyard. I love my house.



- Answer the questions based on the reading.
 - Answer the questions based on the story.
1. How many bedrooms are there in the house?

There are _____

2. How many kitchens are there in the house?

3. How many dining rooms are there in the house?

4. How many swings are there in the house?

Activity 6: Independent Practice. Look at the pictures below. In your notebook, write as many sentences as possible using the structure “There is” and “There are”. Check with your teacher.



Activity 7: Campus Tour. Follow your teacher as he/she leads a campus tour. Take notes of all the places, offices, equipment, etc. that you see on your tour.

Vocabulary			
Parking lot	ATM	Coffee Place	First Aid Clinic
Chapel	Library	Soccer Field	Trees
Green Area	Building	Campus	Computers lab



Activity 8: Sharing Time! Take turns sharing your findings with some classmates. See the following conversation model as a guide.

Lesson 6. The past tense

Objectives: at the end this lesson, you will be able to:

- Talk about past events that you do no longer do
- Describe events that occurred in the past.

6.1 Language Awareness

In the English language, the past tense is constructed under two verb categories: regular and irregular verbs. The past tense is used to talk about events or actions that were finished in a certain point of existence. We will first take a look at the structure of the verb TO BE and then we will address other

SUBJECT	TO BE in the past	COMPLEMENTARY IDEA
I	Was	a quiet kid.
You	were	punished for not sharing your toys
He	was	a mischievous child.
She	was	in the dance group.
They	were	boy scouts
We	were	Together in kindergarten
You	were	My friends

Questions with TO BE:

- Were you punished for not sharing your toys?
- Was he a mischievous child?
- Was she in the dance group?
- Were they boy scouts?

6.2 Past tense with regular verbs

This type of verbs will add ED to their root. Notice that some times you will hear 3 different pronunciation endings for regular verbs, Some will be pronounced as [-d] [-t] and [-ID]. Click on [this link](#) and ask your teacher to help you in figuring out the pronunciation for each set. You will see an example below.

PRONUNCIATION OF REGULAR PAST TENSE VERBS

1. Pronounce / t / after all **voiceless** consonant **sounds**: / f, k, p, sh, ch, s, x, /, except / t /.
2. Pronounce / d / after all **voiced** consonant **sounds**: / b, g, j, l, m, n, r, v, z / and after vowels / a, e, i, o, u /, except / d /.
3. Pronounce / id / after / t / and / d /.

/ t /

ache
ask
cash
check
cook
cough
dance
develop
discuss
dress
endorse
establish
finish
fish
fix
guess
help
hope
introduce
laugh
like
look

/ d /

advise
agree
answer
appear
apply
arrange
assume
believe
belong
borrow
burn
buzz
call
cancel
carry
change
clean
climb
close
confirm
conquer
consider

/ id /

love
mail
measure
mention
move
name
offer
open
order
owe
own
perform
plan
play
please
prefer
prepare
preserve
propose
prove
pull
rain

accept
add
afford
anticipate
appoint
appreciate
benefit
collect
complete
create
decide
demand
depend
deposit
distribute
elect
end
estimate
exaggerate
expect
explode
float

6.3 Irregular verbs

Irregular verbs change their form in the affirmative form. For example, SING changes to SANG. [Follow this link](#) to view more examples of irregular verbs. Your teacher will help you navigate the structure of these verbs. See some examples in contextualized sentences.

6.4 Affirmative Statements

1. Anderson bought everyone cookies.
2. James drank the whole bottle of apple cider.
3. Martha broke her leg while she was climbing the coconut tree.
4. All students knew the answer.
5. Samantha burst into laughter when she saw your hair color.

6.5 Negative sentences

1. Anderson **did not buy** everyone cookies.
2. James **did not drink** the whole bottle of apple cider.
3. Martha **did not break** her leg while she was climbing the coconut tree.
4. All the students **did not know** the answer.
5. Samantha **did not burst** into laughter when she saw your hair color.

6.6 Questions with the auxiliary DO

When we talk about the auxiliary DO in the past, we need to turn our eyes to DID since this one is the equivalent for DO. Look at the examples.

1. Did Anderson buy cookies for everybody?
2. Did James drink the whole bottle of apple cider?
3. Did Martah break her leg?
4. Did the students know the answer?
5. Did Samantha burst into laughter when she saw your hair color?

6.7 Questions with WH-WORDS

1. When did you buy those shoes?
2. What time did you get up yesterday?
3. Why did you come so late?
4. Who knew the answer?
5. When did Samantha burst into laughter?

Important: When you create questions with WH words you need to use the auxiliary DID which will indicate the verb will be written in its base form

Activity 1. Short reading. Suggested time: 10 minutes. Listen to the teacher read the story and repeat when s/he asks you. Then, underline all the verbs in the past tense. Ask your teacher if you need some clarification

Now, focus on 3 sentences and create questions with DID.

Activity 2. Childhood Memories. Suggested time: 15 minutes. Look at the cards and answer the questions or make comments on the statements.

Mention games you played as a child	What were some family routines you had?	Did your family ever change neighborhoods?
Did you play with a special toy	Who did you spend more time with? Mother, father, grandparents, other relatives?	Did you play any musical instrument
Did you change your school?	Did you get in hot water?	Did you have a best friend? Talk about his person
What was something you did not like from your childhood?	What did you do for the holidays?	What was something memorable for your birthday or for your siblings?
Did you have a nickname?	Which was a sad moment in your childhood?	What was something you never liked doing as a child?

Activity 3. Game. Match the verbs. **Suggested time: 6 minutes.** [Click on this link](#) and match the verb in its base form with the verb in the past tense. Jot down at least 5 verbs from the ones you will see in the upcoming game.

Follow up. Now, write sentences using those 5 verbs that you recorded in the previous game.

Activity 4. Listening. **Suggested time: 15 minutes.** Watch this clip from the [PINK PANTHER](#). Then answer the questions below.

1. What did the Pink Panther see through the window?
2. What did the waiter carry in his hand?
3. Why did the panther decide to enter the restaurant?
4. What was the reaction of the host when he saw the panther entering carelessly to the restaurant?
5. Why did the host not allow the panther to enter the restaurant?
6. What did the panther smell?
7. What kind of food was available in the food tray?

- Compare your answers with your classmates.
- The teacher will ask you to read your replies.

Activity 5. Scrambled sentences. **Suggested time: 7 minutes.** Click on this link and unscramble the words to create logical sentences. You will see a variety of sentences which will include affirmative statements, negative sentences, and questions.

Activity 6. Missing word. **Suggested time: 6 minutes.** As you click on this link, you will be directed to a set of sentences in which you will have to drag and drop the missing verb form. Take your time to read well and make the most appropriate selection.

Activity 7. Find someone who. **Suggested time: 18 minutes**

FIND SOMEONE WHO	NAME
Watched more than 5 videos on tiktok last week	
Ate pupusas yesterday	
Broke a leg or arm in while this person was younger	
Dated online	
Had a party last month	
Went to the beach last weekend	
Texted more than two persons before coming to class	
Said a lie last week	
Found money on the street last month	
Bought new clothes last month	
Did not watch TV yesterday	
Felt sad last month	

Follow up: Socialize your findings with other classmates. Ask your teacher to clarify new words and to provide new words when you need it.

Activity 8. Asking questions. **Suggested time: 2 minutes.** Look at the statement and pay attention to the highlighted word or phrases. The purpose of that highlighted word is to enable you to create a question which will answer this word or phrase. These sentences have been created from a Mr. Bean



Example: Mr. Bean stole the woman's turn

Given answer.: He stole the woman's turn.

Question: What did Mr Bean steal?

Remember the pattern of a WH -QUESTION

Wh-Word + auxiliary main verb + complement + ?

1. Mr. Bean parked behind an ambulance

Question: _____

2. Mr. Bean threw away the girl's doll.

Question: _____

3. Mr. Bean pinched the guy's butts.

Question: _____

4. The guy in the beige jacket got mad at the man in the denim jacket.

Question: _____

5. Mr. Bean took the old man's seat.

Question: _____

6. Mr. Bean got turn 76

Question: _____

7. Mr. Bean laughed at the woman since she was not able to move at all.

Question: _____

8. A teapot got stuck on Mr. Bean's hand.

Question: _____

9. Everybody began laughing when they saw the teapot stuck on his hand.

Question: _____

Activity 9: Put the verbs (in brackets) in the past simple, then listen to the song (Return to Sender) to check. **Suggested time: 10-15 minutes.** Click the link below to listen to the song. Link: <https://youtu.be/LZmUfUBqE-s>



Elvis Presley – Return to Sender

I 1 _____ (give) a letter to the postman, he 2 _____ (put) it his sack. But in early next morning he 3 _____ (bring) my letter back. She 4 _____ (write) upon it: Return to sender, address unknown No such number, no such zone We 5 _____ (have) a quarrel, a lover's spat I write I'm sorry but my letter keeps coming back. So then I 6 _____ (drop) it in the mailbox, and 7 _____ (send) it special D* But in early next morning it 8 _____ (come) right back to me. She 9 _____ (write) upon it: Return to sender, address unknown. No such number, no such zone. This time I'm going to take it myself and put it right in her hand. And if it comes back the very next day then I'll understand the writing on it Return to sender, address unknown. No such person, no such zone.

* Special D = special delivery

Activity 10: TO YOU! Answer the following questions. Then, share with your class.

- Why do you think that she returned the letter to the sender?
- What do you think that the letter said?

Activity 11. Speaking. Boardgame. **Suggested time: 12 minutes.** Material Needed: a photocopy of the board game. Click on the link to have free access.

A dice  and some tokens. 

In this board game you will practice statements with the past tense. You will work in pairs or trios. One of you will ask the question and the others will have to answer. Take turns to roll the dice and move all along the board. Ask your teacher to clarify any new vocabulary.

Answer of Activities Lesson 1

Activity 2: (1) ever (2) stuck (3) sail (4) ever (5) find (6) count (7) beside (8) what (9) like (10) when (11) 1,2,3.

Activity 3: Original text

Receptionist: Good afternoon! Welcome to the Seaside Resort. How may I assist you today?

Guest: Hi, I have a reservation under the name Emily Davis.

Receptionist: Welcome, Ms. Davis. Could you please provide me with your ID for verification?

Guest: Of course, here's my ID (hands over ID).

Receptionist: Thank you, Ms. Davis. I've found your reservation. You'll be staying with us for five nights, checking in today, which is the 7th of July, and checking out on the 12th. Is that correct?

Guest: Yes, that's right.

Receptionist: Great! You've booked a deluxe room, which is room number 215. Here's your room key.

Guest: Thank you. By the way, I'm traveling with my son. He's 8 years old. Is there any age restriction for the swimming pool or other facilities?

Receptionist: No, there's no age restriction for the pool, and we also have a children's play area that your son might enjoy. We do ask that children be accompanied by an adult at the pool, though.

Guest: That sounds perfect. What time does the breakfast service start and end?

Receptionist: Breakfast is served from 7:00 AM to 10:30 AM in our dining area on the ground floor.

Guest: Great, thanks! Also, could you provide me with the hotel's contact number in case I need assistance?

Receptionist: Certainly, our hotel's contact number is 555-123-4567. You can also dial 0 from your room phone for assistance.

Guest: That's helpful to know. What's the Wi-Fi password for the room?

Receptionist: The Wi-Fi password for your room is "SeasideGuest2023." You can find it on the information card in your room.

Guest: Thanks for all the information. One last thing, is there a shuttle service from the airport, and if so, what's the schedule?

Receptionist: Yes, we offer a complimentary shuttle service. It runs every hour from 9:00 AM to 9:00 PM. You can book a seat at the front desk.

Guest: Perfect, I might need that service. Thank you for your help.

Receptionist: You're welcome, Ms. Davis. If you have any more questions or need anything during your stay, don't hesitate to ask. Enjoy your time at Seaside Resort!

Answers Quiz time:

1. c) 3

6. d) Seven

3. a)14

4. c) Thirteen

5. b) A

6. b) X

7. a) Q

8. c) Twenty



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE EL SALVADOR

UNICAES

ÁREA DE

CIENCIAS



- Doctorado en Medicina
- Licenciatura en Enfermería
- Técnico en Enfermería
- Licenciatura en Nutrición y Dietética
- Ingeniería Química
- Ingeniería Agronómica
- Ingeniería en Tecnología y Procesamiento de Alimentos

1. La célula y su importancia

La célula es la entidad más pequeña que se considera viva.

El tamaño de las células puede variar mucho. Una célula de tamaño promedio mide alrededor de 10 μm (micrómetros). La gran mayoría de las células son microscópicas, es decir, solo pueden ser vistas utilizando un microscopio. Por otro lado, existen células que pueden ser observadas a simple vista, este es el caso del óvulo humano, que mide 100 μm y tiene un tamaño similar al de la punta de un lápiz.

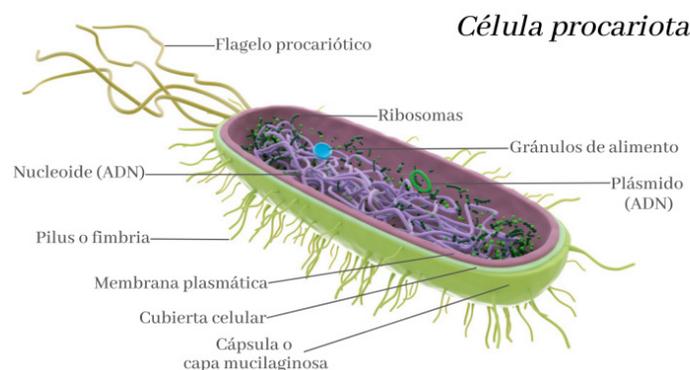
El descubrimiento de la célula se considera el aporte más relevante del estudio moderno de la vida (biología), dado que permitió comprender la enorme complejidad del cuerpo de los seres vivos y permitió el surgimiento de numerosas ciencias y disciplinas posteriores.

1.1. Tipos de célula

Las células se pueden clasificar según si tienen o no una membrana que rodea al núcleo, llamada “membrana nuclear”. Según esta clasificación, las células pueden ser procariotas o eucariotas.

Figura 7

La célula procariótica

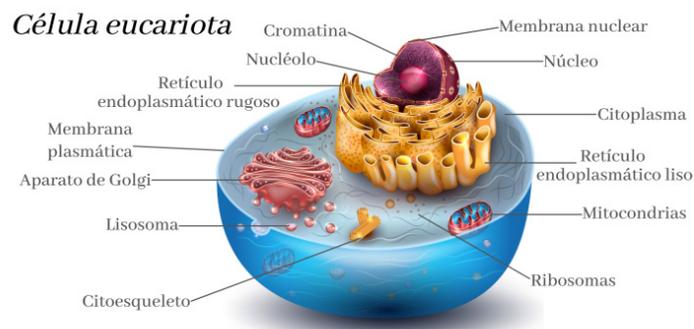


Las células procariotas tienen una estructura básica sencilla, sin membrana nuclear, por lo que su material genético se encuentra disperso, ocupando un espacio llamado nucleoide, y que está en contacto directo con el resto del citoplasma.

Las células procariotas son pequeñas y tienen un tamaño de entre 1-5 μm . Fueron las primeras formas de vida en la Tierra y hasta donde se conoce, todos los seres vivos formados por células procariotas son unicelulares.

Figura 8

La célula eucariótica



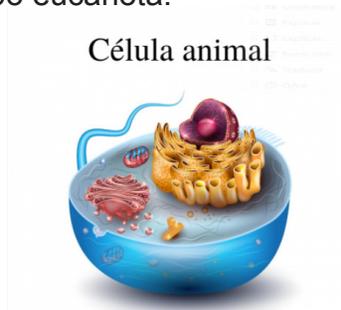
Las células eucariotas tienen una estructura más compleja que las procariotas. Tienen el núcleo rodeado de una membrana nuclear, por lo que su material genético queda contenido en el núcleo. Además, estas células poseen orgánulos (también llamados “organelas”) en su citoplasma que pueden estar delimitados por membranas.

El tamaño de las células eucariotas varía entre 10-100 μm , por lo que son más grandes que las células procariotas. En la historia evolutiva de la Tierra, las células eucariotas surgieron después que las procariotas.

Figura 9

La célula animal

Las células de los animales son del tipo eucariota.



Están constituidas por una membrana plasmática y distintas organelas (complejo de Golgi, mitocondrias, ribosomas, lisosomas, retículo endoplasmático liso y rugoso, entre otros).

El material genético se encuentra en un núcleo envuelto en una membrana nuclear.

No tienen pared celular y presentan formas muy diversas.

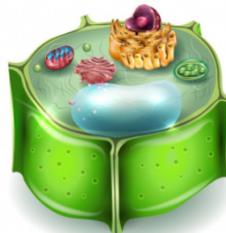
Poseen lisosomas (organelas exclusivas de las células animales), que son vesículas que contienen enzimas digestivas y se dedican a degradar ciertos compuestos químicos y estructuras celulares.

Poseen centríolos (organelas exclusivas de las células animales), que tienen una función muy importante en la división celular.

Figura 10

La célula vegetal

Célula vegetal



Las células de las plantas son del tipo eucariota.

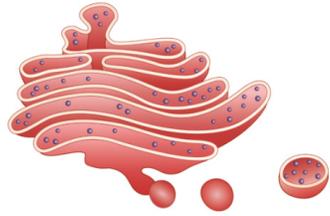
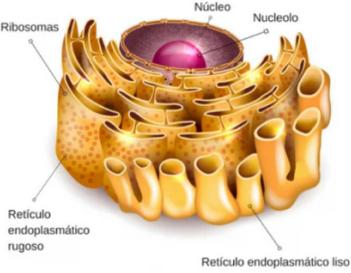
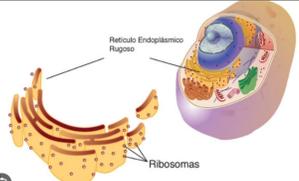
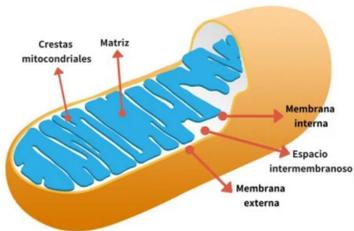
Tienen un núcleo rodeado de membrana nuclear donde se encuentra el material genético.

Poseen una pared celular rígida compuesta principalmente por celulosa. Esta estructura le da forma a la célula y le otorga sostén a la planta (los organismos vegetales no tienen esqueletos como los animales).

Poseen cloroplastos (organelas exclusivas de las células vegetales), que son organelos que llevan a cabo la fotosíntesis, proceso mediante el cual se utiliza la luz solar para sintetizar compuestos orgánicos a partir de compuestos inorgánicos.

Figura 11

Partes de la célula

Organela	Estructura	Función	Imagen
Aparato o complejo de Golgi	Es una pila de sacos membranosos apilados y pequeñas vesículas organizadas en conjunto. En las células vegetales es conocida como dictiosoma	Almacena, modifica y secreta sustancias como las proteínas provenientes del R. E. Sintetiza lípidos. Transporta sustancias a toda la célula o al exterior. Produce los lisosomas.	
Retículo endoplasmático (R. E.)	Tal como su nombre lo indica, es una red de canales y membranas distribuidas por todo el citoplasma. Si lleva adheridos ribosomas se llama "rugoso" (R.E.R.), si no lleva, se denomina "liso" (R.E.L.)	Relacionado con la síntesis proteica (R.E.R) y de otras sustancias (R.E.L.) Almacenamiento, secreción y transporte de materiales dentro de la célula y entre el núcleo y la membrana plasmática.	
Ribosomas	Gránulos de Ácido Ribonucleico y proteínas, libres en el citoplasma o adheridos al retículo endoplasmático (R.E.R)	Síntesis de proteínas	
Mitocondrias	Formadas por dos membranas. Una externa lisa y otra interna plegada o formando pliegues llamados "crestas", que encierran una matriz semilíquida repleta de enzimas. Es en las crestas donde se lleva a cabo el ciclo de Krebs de la respiración celular.	Es donde se lleva a cabo la respiración celular aeróbica y por consiguiente centro de producción energética.	

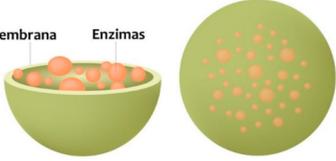
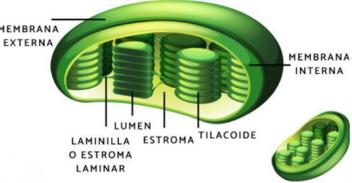
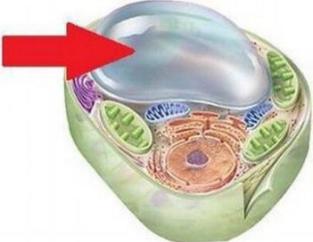
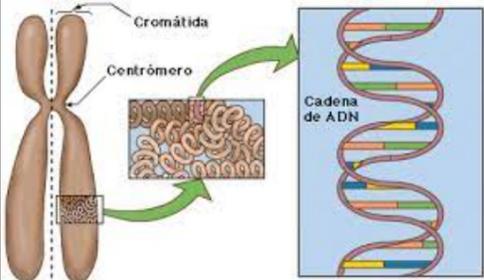
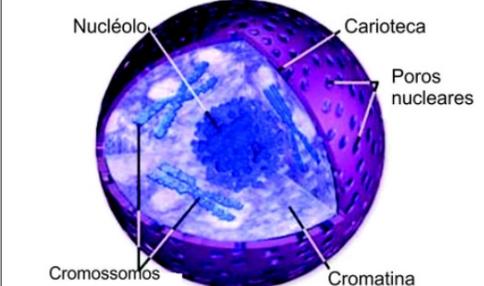
<p>Lisosomas</p>	<p>Vesículas en forma de bolsa, rodeadas por una membrana; contienen enzimas digestivas. Son producidas por el aparato de Golgi.</p>	<p>Digestión celular. Degradación de cuerpos extraños.</p>	
<p>Cloroplastos</p>	<p>Discos en forma de lentes biconvexas, exclusivos de las células vegetales. Delimitados por una membrana doble, en su interior poseen un sistema de membranas embebidas en una matriz llamada "estroma", donde se lleva a cabo la fotosíntesis. Presenta los "tilacoides", al conjunto de ellos se les llama "grana". Contienen clorofila.</p>	<p>En ellos se lleva a cabo la síntesis clorofílica o fotosíntesis.</p>	
<p>Vacuolas</p>	<p>Espacio rodeado por una membrana llamada "tonoplasto". Las células vegetales poseen sistema vacuolar muy desarrollados en comparación con las células animales.</p>	<p>Almacenamiento de agua, gases y sustancias alimenticias. Expulsión de desechos.</p>	
<p>Centríolos</p>	<p>Par de estructuras cilíndricas formadas por microtúbulos. Exclusivo de células animales.</p>	<p>Participan en la división celular, aparentemente en la formación del huso acromático, durante la mitosis o la meiosis.</p>	
<p>Peroxisomas</p>	<p>Sacos muy pequeños el tipo lisosoma, se les llamó microcuerpos.</p>	<p>Degradar el peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) y transformarlo en agua y oxígeno.</p>	

Figura 12

Organelas y orgánulos del núcleo

Organela	Estructura	Función	Imagen
<p>Cromosomas</p>	<p>Es el material nuclear o cromatina contenido en el núcleo, está constituido por el ácido desoxirribonucleico (ADN), que constituye la clave de la vida. Este material es difuso (cromatina), es más claro o se ve más definido cuando se condensa formando los cromosomas en las fases de la reproducción celular. En los cromosomas están los genes.</p>	<p>Transmitir la herencia genética. Llevar a cabo la síntesis de proteínas</p>	
<p>nucléolos</p>	<p>Son corpúsculos circulares localizados en número de uno a más en el interior del núcleo. Contienen un alto porcentaje de ácido ribonucleico (ARN)</p>		

1.2. Funciones de una célula

Las funciones de las células están determinadas por el tipo de célula. Algunas de sus funciones fundamentales son:

- a. **Funciones estructurales.** Las células pueden formar tejidos, como el tejido adiposo ([grasa](#)), el tejido muscular y el tejido óseo ([huesos](#)), que dan soporte al cuerpo de los animales y a sus órganos. Por ejemplo: los osteoblastos son células que se encuentran en los [huesos](#) y forman nuevo tejido óseo.
- b. **Funciones secretoras.** Las células pueden sintetizar sustancias que luego secretan al medio extracelular, ya sea porque estas sustancias realizan funciones en el exterior de la célula o porque son sustancias de desecho. Por ejemplo: las células epiteliales secretoras de acino, que se encuentran en las glándulas salivales del ser humano y secretan la primera saliva.
- c. **Funciones metabólicas.** Las células llevan a cabo [reacciones químicas](#) necesarias para obtener energía y las sustancias necesarias para realizar sus distintas funciones. En este sentido, pueden sintetizar [compuestos químicos](#) o descomponerlos. Por ejemplo: en el citosol de las células ocurren reacciones de síntesis de proteínas y en las mitocondrias ocurre la respiración celular.
- d. **Funciones defensivas.** Algunos tipos de células contribuyen a eliminar patógenos y combatir enfermedades. Por ejemplo: los linfocitos T son células que reconocen de manera específica ciertos antígenos, que luego destruyen. También destruyen células propias del cuerpo que fueron infectadas.

- e. **Funciones de interacción o relación.** Las células reaccionan a estímulos tanto internos como externos, y generan una respuesta. Por ejemplo: los termorreceptores son células de la piel que se activan ante cambios bruscos de [temperatura](#).
- f. **Funciones reproductoras.** Las células eucariotas se pueden dividir por mitosis (células somáticas) y por meiosis (células germinales), mientras que las células procariontas se pueden dividir por [fisión binaria](#). Por ejemplo: los espermatozoides son células que se originan de células germinales cuando se dividen por meiosis.

1.3. Reproducción celular

El proceso de división celular en las células eucariotas puede ocurrir por [mitosis](#) o [meiosis](#).

Figura 13

Mitosis

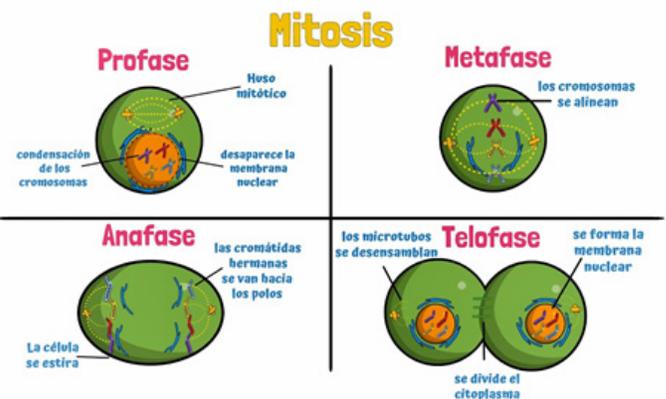
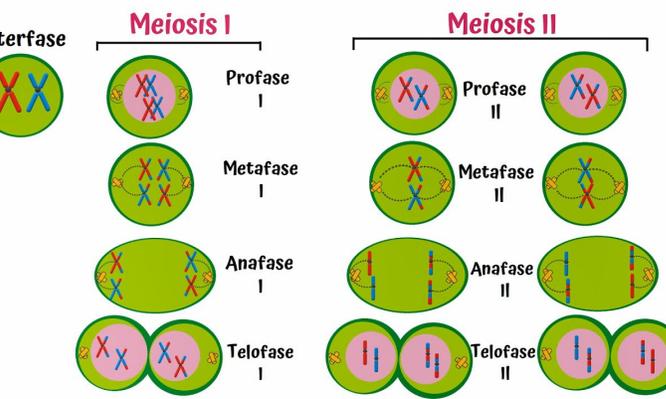
<p>La mitosis es el proceso de división nuclear de las células somáticas, mientras que la división de su citoplasma se denomina "citocinesis".</p> <p>La división celular por mitosis produce dos células idénticas con el mismo tipo y número de cromosomas que la célula original. Este tipo de reproducción permite el reemplazo de células muertas y la generación de células nuevas durante el crecimiento tisular. También permite la sustitución de células dañadas</p>	 <p>Mitosis</p> <p>Profase: Condensación de los cromosomas, desaparece la membrana nuclear, se forma el huso mitótico.</p> <p>Metafase: Los cromosomas se alinean.</p> <p>Anafase: Las cromátidas hermanas se van hacia los polos, la célula se estira.</p> <p>Telofase: Los microtubulos se desensamblan, se forma la membrana nuclear, se divide el citoplasma.</p>
--	---

Figura 14

Meiosis

<p>La meiosis es el proceso de división nuclear mediante el que las células germinales producen gametos.</p> <p>La división celular por meiosis produce cuatro células con la mitad de los cromosomas que la célula original. Durante la meiosis ocurre una recombinación de cromosomas homólogos, es decir, hay intercambio de información genética.</p>	 <p>Interfase: Se muestran los cromosomas homólogos.</p> <p>Meiosis I:</p> <ul style="list-style-type: none"> Profase I: Condensación de los cromosomas. Metafase I: Alineación de los cromosomas homólogos. Anafase I: Separación de los cromosomas homólogos. Telofase I: Formación de dos núcleos. <p>Meiosis II:</p> <ul style="list-style-type: none"> Profase II: Condensación de los cromosomas. Metafase II: Alineación de los cromosomas. Anafase II: Separación de las cromátidas hermanas. Telofase II: Formación de cuatro núcleos.
--	--

Para tener en cuenta:

Las células somáticas (no germinales) son las vinculadas al crecimiento de los tejidos y órganos de los organismos pluricelulares. Son células diploides, es decir, tienen todos los juegos de cromosomas homólogos.

Las células germinales pueden producir otras células germinales mediante mitosis. También producen gametos (óvulos y espermatozoides en el caso del ser humano, por ejemplo) mediante meiosis. Los gametos son células haploides, es decir, tienen la mitad de los pares de cromosomas.

1.4. Reproducción celular

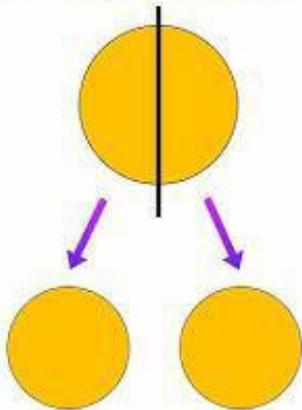
La célula también presenta diferentes tipos de reproducción asexual, como por ejemplo los siguientes:

Figura 15

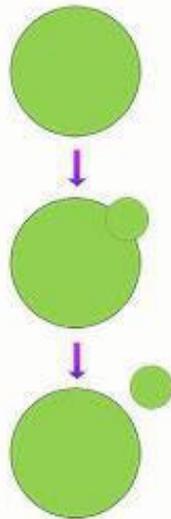
Tipos de reproducción asexual

Tipos de Reproducción Asexual

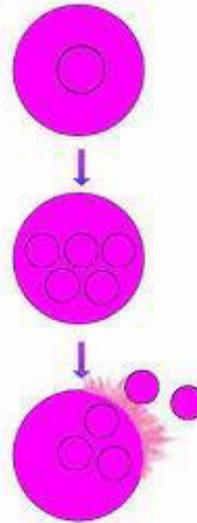
Fisión binaria
o Bipartición



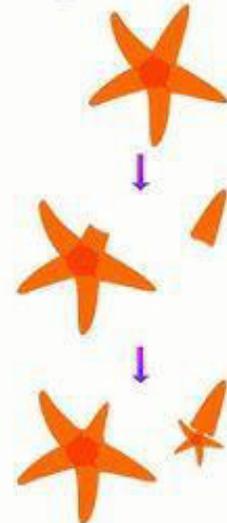
Gemación



Esporulación



Fragmentación



1.5. Teoría celular

La teoría celular explica el papel que tienen las células en la formación y en las características de los seres vivos, así como en la constitución de la vida.

Según esta teoría, la célula es la unidad morfológica y fisiológica que forma cada ser vivo, y para fundamentar esta afirmación, se basa en los postulados:

1. Todos los organismos vivos están formados por células o por sus sustancias de secreción. Los organismos vivos se pueden clasificar según la cantidad de células que los forman en: Organismos pluricelulares. Son organismos constituidos por varias células. Las células de estos organismos están especializadas para realizar diversas funciones. Por ejemplo: los animales, las plantas y los hongos del tipo setas.
2. La célula es la unidad funcional de todos los seres vivos porque las funciones vitales de estos (nutrición, crecimiento, reproducción, respuesta a estímulos) ocurren dentro de la célula o en sus proximidades.
3. Todas las células provienen de otra célula, es decir, no existen células que se originan a partir de materia inanimada.
4. Todas las células contienen la información hereditaria que les permite realizar y controlar sus funciones, así como transmitir la información genética a las posteriores generaciones celulares.

Los siguientes argumentos, a modo de ejemplo, ilustran cómo la biología celular tiene un papel fundamental en diversas disciplinas y cómo el conocimiento en esta área contribuye a avances significativos en medicina, nutrición, ingeniería química, tecnología de alimentos y agronomía:

a. Importancia en el área de Medicina

Terapias celulares: El conocimiento sobre tipos de células y sus funciones es fundamental en la terapia celular, donde las células se utilizan para tratar enfermedades como el cáncer y trastornos del sistema inmunológico.

Detección de enfermedades: Los avances en la comprensión de componentes celulares y sus funciones permiten el desarrollo de pruebas de diagnóstico más precisas, como las pruebas de PCR para detectar enfermedades infecciosas.

Investigación de enfermedades genéticas: Comprender los ciclos de reproducción celular es esencial para la investigación y el tratamiento de enfermedades genéticas, ya que muchas de ellas están relacionadas con problemas en la división celular.

b. Importancia en el área de Nutrición:

Metabolismo celular: El estudio de las funciones celulares, especialmente el metabolismo, es esencial para comprender cómo los nutrientes son procesados por el cuerpo y cómo influyen en la salud.

Desarrollo de alimentos funcionales: La nutrición se beneficia de la comprensión de los componentes celulares, ya que permite el desarrollo de alimentos enriquecidos con nutrientes específicos para abordar deficiencias nutricionales.

c. Importancia en el área de Ingeniería Química:

Biotechnología: La ingeniería química utiliza conceptos celulares para diseñar y optimizar procesos biotecnológicos, como la producción de productos farmacéuticos, bioplásticos y biocombustibles.

Fermentación: En la ingeniería química, se emplean ciclos de reproducción celular, como la fermentación, para producir una amplia variedad de productos químicos y alimentos, como el pan, el vino y la cerveza.

d. Importancia en el área de Tecnología de Alimentos:

Conservación de alimentos: Comprender cómo funcionan las células permite desarrollar técnicas de procesamiento y conservación de alimentos que mantienen la calidad y la seguridad alimentaria a lo largo del tiempo.

Mejora de alimentos: La modificación genética de cultivos y ganado se basa en el conocimiento de la genética celular para desarrollar alimentos más nutritivos y resistentes a enfermedades.

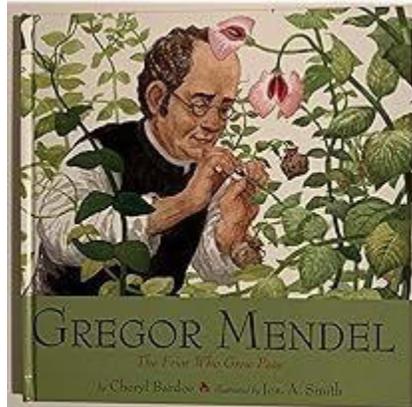
e. Importancia en el área de Agronomía:

Biología de las plantas: El conocimiento sobre los tipos de células y sus funciones es esencial para comprender el crecimiento de las plantas y optimizar la producción agrícola.

Fitomejoramiento: La mejora de cultivos se basa en la manipulación de los ciclos de reproducción celular de las plantas para desarrollar variedades más resistentes y productivas

Figura 16

Gregor Mendel



2. Genética y su impacto en la salud y la agricultura

2.1 Fundamentos de Genética

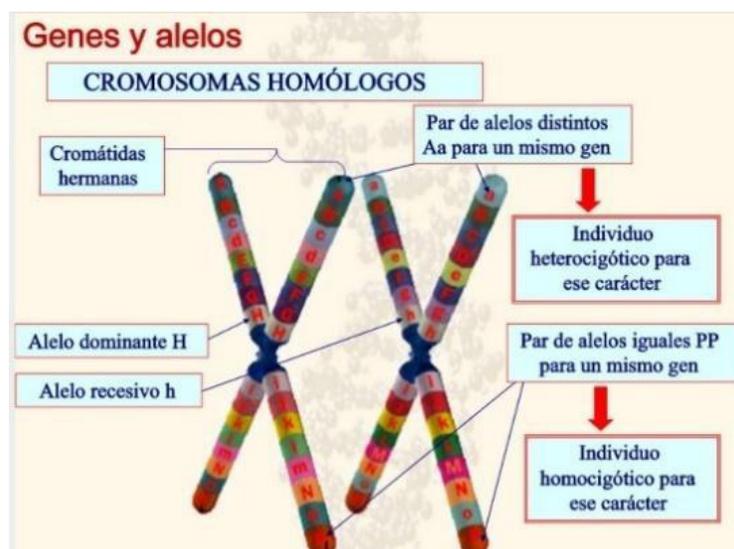
La genética es una rama de la biología que estudia la herencia y la variación de los caracteres en los seres vivos; es un campo amplio y complejo que abarca muchos aspectos de la biología y tiene aplicaciones en la medicina, la agricultura y otras áreas.

Los fundamentos de la genética se basan en los principios descubiertos por Gregor Mendel en el siglo XIX. Una información resumida sobre los fundamentos de la genética, es la siguiente:

- Leyes de Mendel:** Gregor Mendel fue un monje y botánico que realizó experimentos con guisantes y descubrió las leyes básicas de la herencia. Estas leyes incluyen la ley de la segregación, la ley de la independencia de los caracteres y la ley de la dominancia.
- Genes y alelos:** Los genes son segmentos de ADN que contienen la información para la producción de proteínas y determinan los rasgos heredados. Los alelos son diferentes formas de un gen que pueden influir en la expresión de un rasgo.

Figura 17

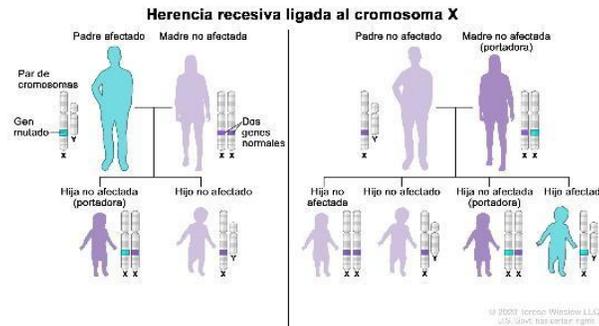
Genes y alelo y sus partes



c. **Cromosomas y herencia:** Los cromosomas son estructuras en el núcleo de las células que contienen los genes. La herencia de los rasgos se produce a través de la transmisión de los cromosomas de los padres a los hijos.

Figura 18

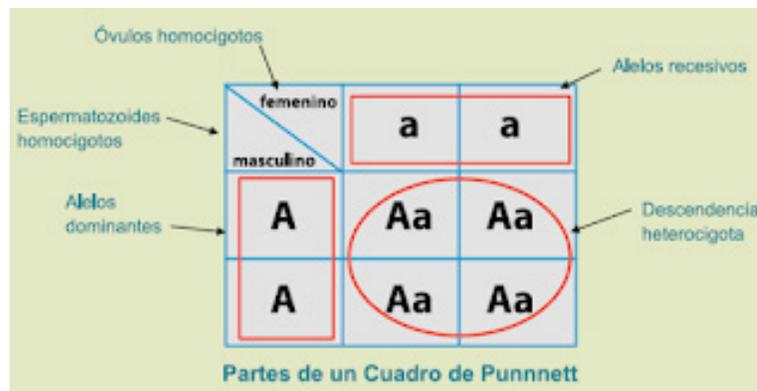
Herencia ligada a cromosomas



d. **Punnett y cuadros de cruzamiento:** Los cuadros de Punnett son herramientas utilizadas para predecir la probabilidad de que ciertos rasgos se transmitan de una generación a otra. Estos cuadros muestran las diferentes combinaciones posibles de alelos que pueden ocurrir en la descendencia.

Figura 19

Ejemplo de cuadro de Punnet



e. **Mutaciones genéticas:** Las mutaciones son cambios en la secuencia de ADN que pueden ocurrir de forma natural o ser causadas por factores externos. Estas mutaciones pueden tener efectos en los rasgos heredados y en la salud de los organismos.

Figura 20

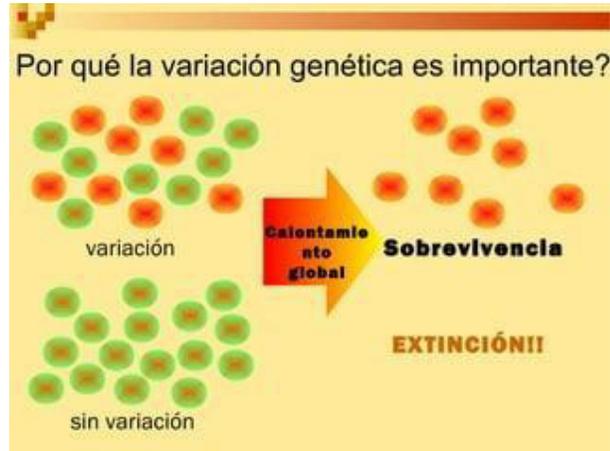
Ejemplos de mutaciones genéticas



f. **Genética de poblaciones:** La genética de poblaciones estudia cómo los genes y los alelos se distribuyen y cambian en las poblaciones a lo largo del tiempo. Esto incluye el estudio de la deriva genética, la selección natural y otros procesos evolutivos.

Figura 21

Representación de la importancia de la variación genética.



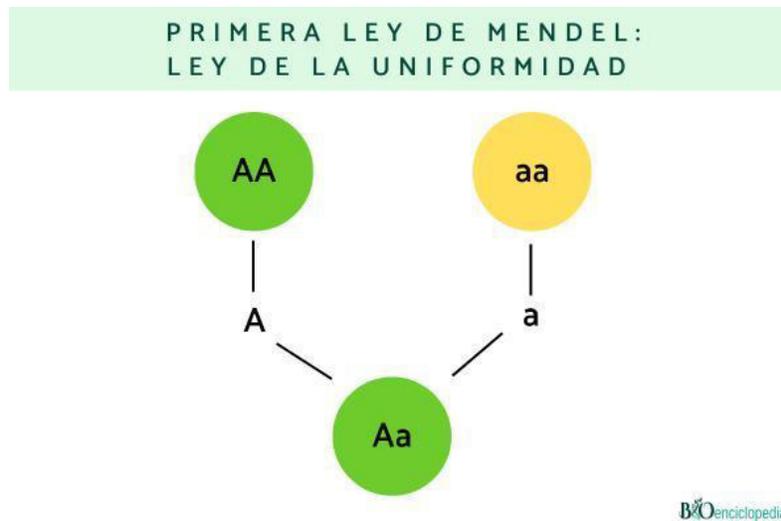
Leyes de Mendel y herencia genética

Las Leyes de Mendel son principios fundamentales en el campo de la genética que explican cómo se transmiten los rasgos de una generación a otra. Fueron descubiertas por Gregor Mendel, un monje y científico que realizó experimentos con guisantes en el siglo XIX.

La primera ley de Mendel, conocida como la Ley de la Uniformidad, establece que cuando se cruzan dos individuos de una especie que difieren en un solo rasgo, el rasgo dominante siempre aparecerá en la descendencia. Por ejemplo, si cruzamos un guisante de color amarillo con uno de color verde, todos los descendientes serán de color amarillo porque el color amarillo es el rasgo dominante.

Figura 22

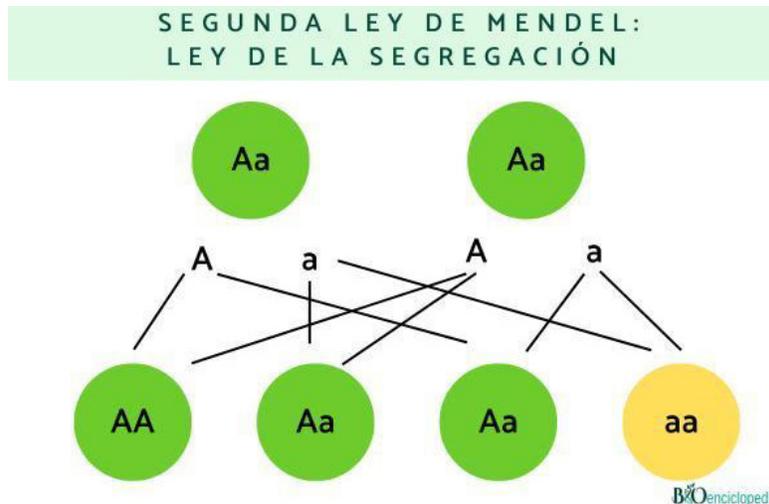
Esquema de la primera ley de Mendel



La segunda ley de Mendel, llamada la Ley de la Segregación, explica que los rasgos heredados se transmiten de generación en generación a través de los genes. Los genes son unidades de información genética que se encuentran en los cromosomas y determinan los rasgos de un organismo. Durante la reproducción, los genes se separan y se transmiten a la descendencia de forma aleatoria. Esto significa que cada descendiente recibirá una combinación única de genes de sus padres.

Figura 23

Esquema de la segunda ley de Mendel



Finalmente, la tercera ley de Mendel, conocida como la Ley de la Independencia de los Rasgos, establece que los rasgos heredados se transmiten de forma independiente unos de otros. Esto significa que los genes responsables de diferentes rasgos se transmiten de manera independiente y no están relacionados entre sí. Por ejemplo, el color de los guisantes y la textura de su piel son rasgos heredados de forma independiente y no están vinculados entre sí.

Figura 24

Esquema de la tercera ley de Mendel



En resumen, las Leyes de Mendel nos ayudan a entender cómo se transmiten los rasgos de una generación a otra. Estas leyes nos enseñan que los rasgos heredados se transmiten a través de los genes, que se separan y se transmiten de forma aleatoria durante la reproducción. Además, los rasgos heredados se transmiten de forma independiente unos de otros. Estos conceptos son fundamentales para comprender los principios básicos de la herencia genética.

2.2 Mutaciones genéticas y su relación con enfermedades

Las mutaciones genéticas son cambios en la secuencia de ADN que pueden ocurrir de forma natural o ser causados por factores externos, como la exposición a radiación o productos químicos. Estos cambios pueden afectar la función normal de los genes y tener consecuencias en la salud.

Las mutaciones genéticas pueden ser heredadas de los padres o pueden ocurrir de forma espontánea durante la vida de una persona. Algunas mutaciones pueden no tener ningún efecto observable, mientras que otras pueden causar enfermedades genéticas.

Las enfermedades genéticas son trastornos causados por mutaciones en uno o varios genes. Estas mutaciones pueden afectar el funcionamiento normal de las proteínas codificadas por los genes, lo que puede llevar a problemas de salud. Algunos ejemplos de enfermedades genéticas incluyen la fibrosis quística, la enfermedad de Huntington, la distrofia muscular y la hemofilia.

Es importante destacar que no todas las mutaciones genéticas causan enfermedades. De hecho, algunas mutaciones pueden ser beneficiosas y proporcionar ventajas evolutivas. Por ejemplo, la mutación que permite a algunas personas tener una mayor resistencia a ciertas enfermedades.

Al igual que en los humanos, las mutaciones genéticas en otros organismos pueden tener efectos beneficiosos, neutrales o perjudiciales en su salud y supervivencia.

En los animales, las mutaciones genéticas pueden dar lugar a variaciones en el color del pelaje, la forma del cuerpo, la estructura de los órganos y otras características físicas. Estas variaciones pueden ser adaptativas, lo que significa que proporcionan una ventaja en el entorno en el que vive el organismo. Por ejemplo, una mutación genética en la pigmentación del pelaje de un animal puede permitirle camuflarse mejor en su entorno y evitar a los depredadores.

Sin embargo, las mutaciones genéticas también pueden ser perjudiciales para los organismos. Pueden causar enfermedades genéticas, disfunciones en los órganos, problemas de desarrollo o incluso la muerte prematura. Por ejemplo, en los animales domésticos, como los perros y los gatos, ciertas mutaciones genéticas pueden dar lugar a enfermedades hereditarias como la displasia de cadera o la enfermedad renal poliquística.

En las plantas, las mutaciones genéticas pueden afectar el crecimiento, la resistencia a enfermedades, la producción de frutos o flores, y otras características. Algunas mutaciones pueden hacer que las plantas sean más resistentes a las plagas o a condiciones ambientales adversas, mientras que otras pueden debilitar su salud y capacidad de reproducción.

La investigación científica sobre las mutaciones genéticas y su relación con las enfermedades es un campo activo y en constante desarrollo. Los científicos utilizan técnicas como la secuenciación del ADN para identificar mutaciones específicas y comprender cómo afectan la función de los genes. Esto puede ayudar en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades genéticas, así como en el desarrollo de terapias génicas para corregir mutaciones perjudiciales.

Las mutaciones genéticas son cambios en la secuencia de ADN que pueden causar enfermedades genéticas. La investigación científica continúa avanzando en la comprensión de estas mutaciones y su impacto en la salud humana.

Figura 25
Tipos de mutaciones



2.3 Ingeniería genética y su aplicación

La ingeniería genética es una disciplina científica que utiliza técnicas para modificar el material genético de los organismos vivos, ya sea para introducir nuevos genes o para alterar los genes existentes. Esta tecnología tiene aplicaciones tanto en medicina como en agricultura, y ha revolucionado la forma en que abordamos estos campos.

En medicina, la ingeniería genética ha permitido avances significativos en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Por ejemplo, se han desarrollado pruebas genéticas que pueden identificar predisposiciones genéticas a ciertas enfermedades, lo que permite una detección temprana y un tratamiento más efectivo. Además, se han creado terapias génicas que implican la introducción de genes sanos en células o tejidos defectuosos para corregir trastornos genéticos.

En el campo de la agricultura, la ingeniería genética ha llevado al desarrollo de cultivos transgénicos. Estos cultivos han sido modificados genéticamente para tener características deseables, como resistencia a enfermedades, tolerancia a condiciones ambientales adversas o mayor contenido nutricional. Por ejemplo, se han creado variedades de arroz transgénico que contienen vitamina A, lo que ayuda a combatir la deficiencia de esta vitamina en áreas donde el arroz es un alimento básico.

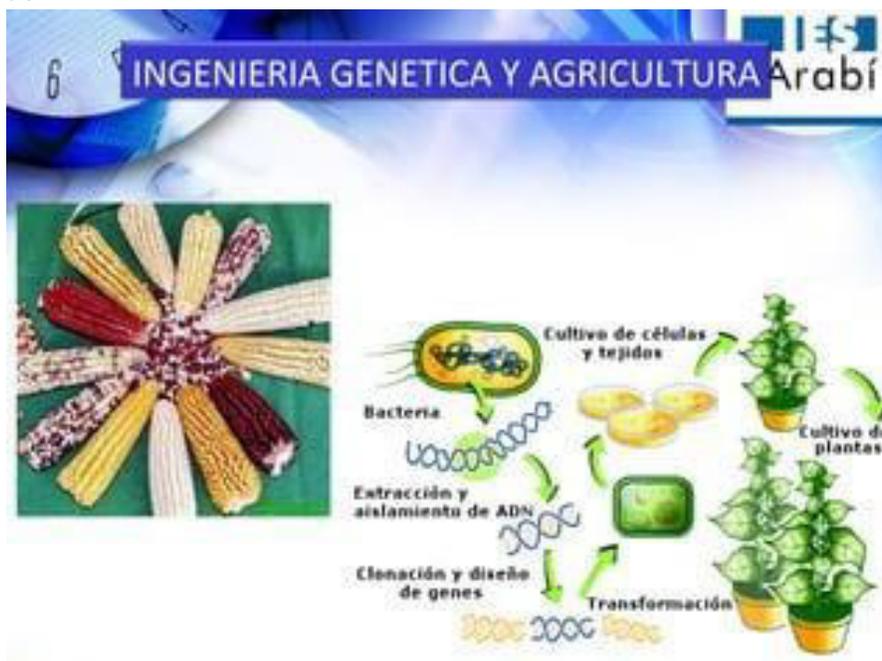
La ingeniería genética también ha permitido la producción de medicamentos y vacunas utilizando organismos modificados genéticamente. Por ejemplo, se han desarrollado bacterias modificadas genéticamente para producir insulina, una hormona utilizada en el tratamiento de la diabetes. Además, se han creado plantas transgénicas que pueden producir proteínas utilizadas en la fabricación de vacunas.

Es importante destacar que la ingeniería genética en medicina y agricultura plantea cuestiones éticas y de seguridad. Se deben realizar estudios exhaustivos para evaluar los posibles riesgos y beneficios de las modificaciones genéticas, y se deben establecer regulaciones adecuadas para garantizar un uso responsable de esta tecnología.

En resumen, la ingeniería genética en medicina y agricultura ha abierto nuevas posibilidades para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, así como para la mejora de cultivos y la producción de alimentos más nutritivos. Sin embargo, es importante abordar esta tecnología con precaución y considerar cuidadosamente sus implicaciones éticas y de seguridad.

Figura 26

Tipos de mutaciones



3. Microorganismos y su importancia

La microbiología es una disciplina científica que se enfoca en el estudio de microorganismos, tales como bacterias, virus, hongos y protozoos, y su interacción con el entorno. Su relevancia en la salud y la alimentación es innegable, ya que estos microorganismos pueden tener un impacto significativo en ambas áreas. En este texto, se abordarán los aspectos clave de la microbiología y su importancia en la prevención y control de enfermedades, con un enfoque especial en las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA).

La importancia de la microbiología radica en varios aspectos. En primer lugar, nos permite comprender cómo funcionan los microorganismos y cómo interactúan con otros seres vivos. Esto es crucial para el avance de la medicina, ya que nos ayuda a entender cómo combatir enfermedades causadas por microorganismos patógenos.

Además, la microbiología es fundamental en la industria alimentaria, ya que nos permite controlar y prevenir la contaminación de los alimentos por microorganismos perjudiciales para la salud humana. También es esencial en la producción de alimentos fermentados, como el yogur o la cerveza.

Otro aspecto relevante de la microbiología es su aplicación en la biotecnología. Los microorganismos son utilizados en la producción de medicamentos, en la síntesis de compuestos químicos y en la mejora de procesos industriales, entre otras aplicaciones.

3.1 Microorganismos y su importancia

Los microorganismos son seres vivos, que solamente pueden verse con ayuda de microscopio, que desempeñan un papel fundamental en múltiples aspectos de la vida en la Tierra. En el contexto de la microbiología y su relación con la salud y la alimentación, es crucial comprender su diversidad y sus funciones.

Algunos ejemplos que ilustran la importancia de los microorganismos para el ser humano, son los siguientes:

Digestión y metabolismo: Los microorganismos en nuestro sistema digestivo ayudan en la descomposición de los alimentos y la absorción de nutrientes. Algunas bacterias intestinales también producen vitaminas y ácidos grasos esenciales para nuestro cuerpo.

Sistema inmunológico: Los microorganismos beneficiosos, como las bacterias probióticas, ayudan a fortalecer nuestro sistema inmunológico. Estos microorganismos compiten con los patógenos y estimulan la producción de anticuerpos, lo que nos protege contra enfermedades.

Producción de alimentos: Los microorganismos desempeñan un papel crucial en la producción de alimentos fermentados, como el yogur, el queso y el pan. También se utilizan en la producción de alimentos y bebidas, como la cerveza, el vino.

Industria farmacéutica: Muchos medicamentos, como los antibióticos, se derivan de microorganismos. Los científicos estudian y utilizan microorganismos para desarrollar nuevos medicamentos y tratamientos para diversas enfermedades.

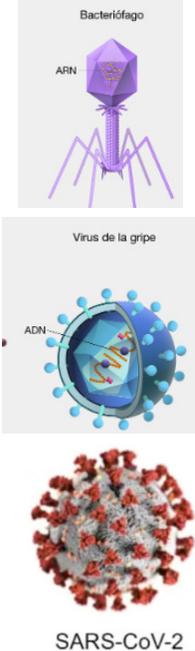
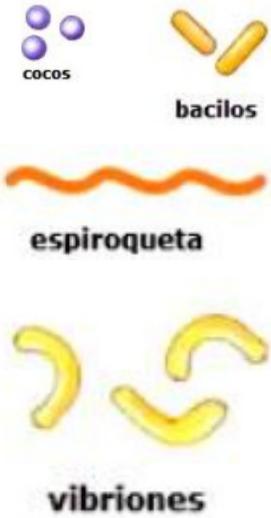
Medio ambiente: Los microorganismos son esenciales para el equilibrio de los ecosistemas. Ayudan en la descomposición de materia orgánica, la fertilización del suelo y la purificación del agua. También se utilizan en la biodegradación de residuos y la producción de biocombustibles.

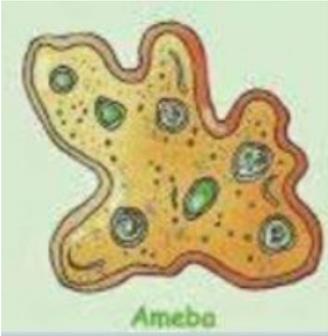
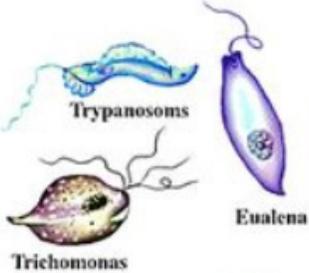
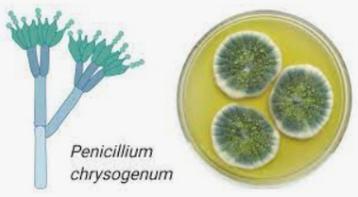
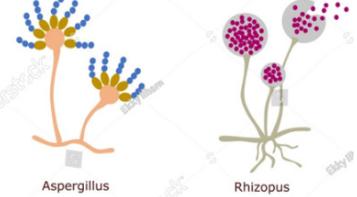
3.2 Tipos de microorganismos

Los microorganismos incluyen bacterias, virus, hongos y protozoos. Cada uno de estos grupos tiene

Figura 27

Tipo de microorganismos y sus características

Microorganismo	Morfología	Estructura	Composición Química	Composición Química
<p>Virus</p>	<p>Tamaño : 10-200 nm</p> <p>Son partículas submicroscópicas compuestas una cápside que puede tener diferentes formas, como icosaédrica, helicoidal o compleja, dependiendo del tipo de virus.</p> <p>La morfología de los virus está estrechamente relacionada con su función y capacidad de infectar células huésped. No pueden moverse por sí mismos</p>	<p>Acelulares</p>	<p>Poseen un solo tipo de ácido nucleico, el cual puede ser ADN o ARN.</p> <p>Carecen de sistema enzimático</p> <p>Contienen Glucósidos</p> <p>No efectúan funciones respiratorias</p>	 <p>Bacteriófago</p> <p>ARN</p> <p>Virus de la gripe</p> <p>ADN</p> <p>SARS-CoV-2</p>
<p>Bacterias</p>	<p>Tamaño: 0,5 y 5 µm.</p> <p>Coco: De forma esférica.</p> <p>Diplococo: Cocos en grupos de dos.</p> <p>Tetracoco: Cocos en grupos de cuatro.</p> <p>Estreptococo: Cocos en cadenas.</p> <p>Estafilococo: Cocos en agrupaciones irregulares o en racimo.</p> <p>Bacilo: En forma de bastoncillo.</p> <p>FORMAS HELICOIDALES</p> <p>Vibrio: Ligeramente curvados y en forma de coma, judía o cacahuete.</p> <p>Espirilo: En forma helicoidal rígida o en forma de tirabuzón.</p> <p>Espiroqueta: En forma de tirabuzón (helicoidal flexible)</p>	<p>Unicelulares, célula procariótica.</p>	<p>Contienen:</p> <p>Macromoléculas</p> <p>Proteínas</p> <p>Polisacáridos</p> <p>Lípidos</p> <p>ADN</p> <p>ARN</p> <p>Nucleótidos</p>	 <p>cocos</p> <p>bacilos</p> <p>espiroqueta</p> <p>vibriones</p>

<p>Protistas o protozoos</p>	<p>Pueden tener diferentes formas y estructuras.</p> <p>Algunos tienen una forma ameboide, lo que significa que carecen de una forma fija y pueden cambiar de forma mediante la formación de pseudópodos, extensiones temporales de la membrana celular.</p> <p>Otros protistas tienen una forma alargada y cilíndrica, como los flagelados, que tienen uno o más flagelos que utilizan para moverse. Los flagelos son estructuras similares a látigos que se extienden desde la superficie celular y pueden moverse de manera ondulante o giratoria.</p> <p>También hay protistas que tienen una forma más compleja y estructurada, como los ciliados. Los ciliados tienen numerosos cilios cortos y móviles en su superficie celular, que les permiten moverse y también participar en la captura de alimentos.</p> <p>Además de estas formas básicas, los protistas pueden tener estructuras especializadas adicionales, como conchas o caparazones, estructuras fotosintéticas como cloroplastos en los protistas fotosintéticos, o estructuras de anclaje como rizoides en los protistas que se adhieren a sustratos.</p>	<p>Unicelulares, célula eucariótica</p>	<p>Ácidos nucleicos: ADN y ARN Proteínas Lípidos Carbohidratos Algunos poseen clorofila</p>	 <p>Ameba</p>  <p>Trypanosoms Trichomonas Eualena</p>
<p>Hongos</p>	<p>Algunos hongos microscópicos, como las levaduras, son unicelulares y tienen una forma esférica u ovalada. Estas células pueden reproducirse mediante gemación, donde se forma una pequeña protuberancia en la célula madre que se separa para convertirse en una nueva célula hija.</p> <p>Otros hongos microscópicos, como los mohos, tienen una estructura filamentosa llamada micelio. El micelio está compuesto por hifas, que son filamentos delgados y ramificados. Estas hifas pueden crecer y ramificarse, formando una red de filamentos que se extiende en el sustrato en el que crecen.</p> <p>Además de estas formas básicas, los hongos microscópicos pueden tener estructuras especializadas, como esporas, que son células reproductivas que se liberan al ambiente para dispersarse y dar origen a nuevos hongos.</p>	<p>Si bien hay hongos pluricelulares y unicelulares, al referirnos a microorganismos, solo se hace alusión a los hongos unicelulares. Célula eucariótica.</p>	<p>Presentan reservas nutritivas de glucógeno. Paredes celulares de: Quitina Celulosa</p>	 <p>Penicillium chrysogenum</p>  <p>Aspergillus Rhizopus</p>

1.3.1.1.1. Importancia de los microorganismos en la salud:

Algunos microorganismos son esenciales para la salud humana, como las bacterias presentes en el tracto gastrointestinal, que ayudan en la digestión y la absorción de nutrientes. Sin embargo, otros pueden causar enfermedades infecciosas, lo que nos lleva al siguiente subtema.

1.3.1.1.2. Enfermedades infecciosas y control de enfermedades

Las enfermedades infecciosas son causadas por microorganismos patógenos que pueden ser transmitidos de persona a persona o a través de otras vías, como el agua y los alimentos. El control de estas enfermedades es fundamental para mantener la salud pública.

1.3.1.1.3. Patógenos y enfermedades infecciosas:

Los patógenos, como las bacterias, los virus y los protozoos, pueden desencadenar una amplia variedad de enfermedades infecciosas. Ejemplos notables incluyen la gripe, el covid-19, chikungunya, el VIH/SIDA, la tuberculosis y la malaria.

1.4. Control de enfermedades infecciosas:

El control de enfermedades infecciosas implica medidas de prevención, diagnóstico y tratamiento. Las estrategias incluyen la inmunización, la higiene personal, la terapia antimicrobiana y la promoción de prácticas seguras en el manejo de alimentos.

1.5. Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA)

Las ETA son un subconjunto de enfermedades infecciosas que se contraen a través del consumo de alimentos contaminados. La microbiología desempeña un papel clave en la prevención de las ETA.

1.6. Causas de las ETA

Las ETA pueden ser causadas por bacterias (como Salmonella y Escherichia coli), virus (como la norovirus), parásitos y hongos que contaminan los alimentos durante su producción, manipulación o almacenamiento.

1.7. Prevención y control de las ETA:

La prevención de las ETA implica prácticas adecuadas de higiene y manipulación de alimentos, así como la supervisión y regulación de la industria alimentaria. Los laboratorios de microbiología desempeñan un papel fundamental en la detección temprana de microorganismos patógenos en los alimentos.

Figura 28*Tipo de microorganismos y sus características*

Fuentes de comida	Organismo	Nombre común de la enfermedad	Tiempo de latencia después de la ingestión	Signos y síntomas	Duración
Alimentos mal enlatados, pescado fermentado, papas al horno en papel de aluminio	Clostridium botulinum	Botulismo	12-72 horas	Vómitos, diarrea, visión borrosa, dificultad para tragar, debilidad muscular	Variable
Agua o alimentos contaminados con heces humanas	E. coli (Escherichia coli) producción de la toxina	E. coli infección (causa común de la "diarrea del viajero")	1-3 días	Diarrea acuosa, calambres abdominales, vómitos	3 a 7 o más días
Carne de res cocida, hamburguesas, leche y zumos no pasteurizados, frutas y verduras crudas, agua contaminada	E. coli O157:H7	Colitis hemorrágica o E. coli O157:H7	1-8 días	Diarrea grave (a menudo con sangre), dolor abdominal y vómitos	5-10 días
Frutas y verduras crudas, agua potable contaminada, alimentos sin cocer, mariscos de aguas contaminadas	Hepatitis A	Hepatitis	28 días promedio (15-50 días)	Diarrea, orina oscura, ictericia y síntomas parecidos a la gripe: fiebre, dolor de cabeza, náuseas y dolor abdominal	Variables, entre 2 semanas a 3 meses
Leche no pasteurizada, quesos blandos elaborados con leche sin pasteurizar, embutidos	Listeria monocytogenes	Listeriosis	9-48 horas para los síntomas gastrointestinales; 2-6 semanas para la enfermedad invasiva	Fiebre, dolores musculares y náuseas o diarrea	variable
Frutas y verduras crudas, agua potable contaminada, alimentos sin cocer, mariscos de aguas contaminadas	Norovirus	Gastroenteritis viral, diarrea invernal, gastroenteritis no bacteriana aguda, intoxicación alimentaria	12-48 horas	Náuseas, vómitos, calambres abdominales, diarrea, fiebre, dolor de cabeza	12-60 horas
Huevos, aves de corral, carne, leche o jugo no pasteurizados, queso, frutas y verduras crudas contaminadas	Salmonela	Salmonelosis	6-48 horas	Diarrea, fiebre, calambres abdominales, vómitos	4-7 días

Figura 29

Cinco claves para la inocuidad de los alimentos

CINCO CLAVES PARA LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS



Mantenga la limpieza

- ¡ Lávese las manos antes de preparar alimentos y a menudo durante la preparación
- ¡ Lávese las manos después de ir al baño
- ¡ Lave y desinfecte todas las superficies y equipos usados en la preparación de alimentos
- ¡ Proteja los alimentos y las áreas de cocina de insectos, mascotas y de otros animales (guarde los alimentos en recipientes cerrados)

¿Porqué?
En la tierra, el agua, los animales y la gente se encuentran microorganismos peligrosos que causan enfermedades originadas en los alimentos. Ellos son llevados de una parte a otra por las manos, los utensilios, ropa, trapos de limpieza, esponjas y cualquier otro elemento que no ha sido adecuadamente lavado y un contacto leve puede contaminar los alimentos.



Separe alimentos crudos y cocinados

- ¡ Separe siempre los alimentos crudos de los cocinados y de los listos para comer
- ¡ Use equipos y utensilios diferentes, como cuchillas o tablas de cortar, para manipular carne, pollo y pescado y otros alimentos crudos.
- ¡ Conserve los alimentos en recipientes separados para evitar el contacto entre crudos y cocidos

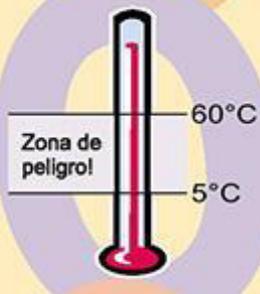
¿Porqué?
Los alimentos crudos, especialmente carne, pollo y pescado y sus jugos, pueden estar contaminados con microorganismos peligrosos que pueden transferirse a otros alimentos, tales como comidas cocinadas o listas para comer, durante la preparación de los alimentos o mientras se conservan.



Cocine completamente

- ¡ Cocine completamente los alimentos, especialmente carne, pollo, huevos y pescado
- ¡ Hierva los alimentos como sopas y guisos para asegurarse que ellos alcancen 70°C (158°F). Para carnes rojas y pollos cuide que los jugos sean claros y no rosados. Se recomienda el uso de termómetros
- ¡ Recaliente completamente la comida cocinada

¿Porqué?
La correcta cocción mata casi todos los microorganismos peligrosos. Estudios enseñan que cocinar el alimento tal que todas las partes alcancen 70°C (158°F), garantiza la inocuidad de estos alimentos para el consumo. Existen alimentos, como trozos grandes de carne, pollos enteros o carne molida, que requieren especial control de la cocción. El recalentamiento adecuado mata los microorganismos que puedan haberse desarrollado durante la conservación de los alimentos.



Mantenga los alimentos a temperaturas seguras

- ¡ No deje alimentos cocidos a temperatura ambiente por más de 2 horas
- ¡ Refrigere lo más pronto posible los alimentos cocinados y los perecibles (preferiblemente bajo los 5°C (41°F))
- ¡ Mantenga la comida caliente (arriba de los 60°C (140°F))
- ¡ No guarde comida mucho tiempo, aunque sea en la heladera. Los alimentos listos para comer para niños no deben ser guardados
- ¡ No descongele los alimentos a temperatura ambiente

¿Porqué?
Algunos microorganismos pueden multiplicarse muy rápidamente si el alimento es conservado a temperatura ambiente, pues necesitan alimento, humedad, temperatura y tiempo para reproducirse. Bajo los 5°C (41°F) o arriba de los 60°C (140°F) el crecimiento microbiano se hace más lento o se detiene. Algunos microorganismos patogénicos pueden todavía crecer en temperaturas bajo los 5°C (41°F).



Use agua y materias primas seguras

- ¡ Use agua tratada para que sea segura
- ¡ Seleccione alimentos sanos y frescos
- ¡ Para su inocuidad, elija alimentos ya procesados, tales como leche pasteurizada
- ¡ Lave las frutas y las hortalizas, especialmente si se comen crudas
- ¡ No utilice alimentos después de la fecha de vencimiento

¿Porqué?
Las materias primas, incluyendo el agua, pueden contener no sólo microorganismos sino también químicos dañinos. Es necesario tener cuidado en la selección de los productos crudos y tomar medidas de prevención como lavarlos y pelarlos que reducen el peligro.

Conocimiento = Prevención



Inocuidad de Alimentos
Organización Mundial de la Salud

4. Ecología y sostenibilidad

La ecología es una disciplina científica que estudia las interacciones entre los organismos y su entorno, incluyendo los factores abióticos y bióticos. Comprender los conceptos básicos de ecología es fundamental para abordar los desafíos ambientales y promover la sostenibilidad.

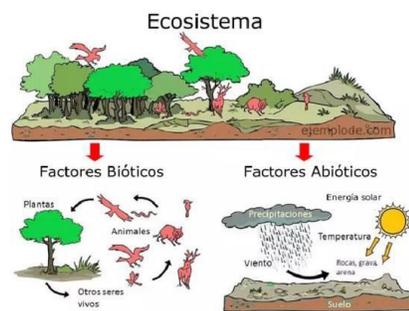
4.1 Conceptos básicos de ecología

Algunos conceptos necesarios para la mejor comprensión de la ecología y su objeto de estudio, son los siguientes:

- **Ecosistema:** Un ecosistema es una comunidad de organismos que interactúan entre sí y con su entorno físico. Ejemplo: Un bosque, donde los árboles, animales, plantas y microorganismos interactúan en un ambiente determinado.

Figura 30

Ecosistema y sus elementos



- **Biodiversidad:** La biodiversidad se refiere a la variedad de especies de plantas, animales y microorganismos en un ecosistema o en todo el planeta. Ejemplo: La selva amazónica, que alberga una gran diversidad de especies de plantas y animales.

Figura 31

Biodiversidad



- **Población:** Una población es un grupo de organismos de la misma especie que viven en el mismo lugar y tiempo. Ejemplo: Grupo de ardillas que viven en la zona verde de UNICAES en Santa Ana.

Figura 32

Representación de población de ardillas de un ecosistema



- **Comunidad:** Una comunidad es un conjunto de diferentes poblaciones de especies que interactúan en un área determinada. Ejemplo: Un arrecife de coral, donde conviven corales, peces, algas y otros organismos.

Figura 33

Representación de la comunidad o biocenosis de un ecosistema



- **Nicho ecológico:** El nicho ecológico se refiere al papel o función que desempeña una especie en su ecosistema, incluyendo su forma de vida, alimentación, reproducción y relación con otros organismos. Ejemplo: El nicho del colibrí como polinizador de flores.

Figura 34

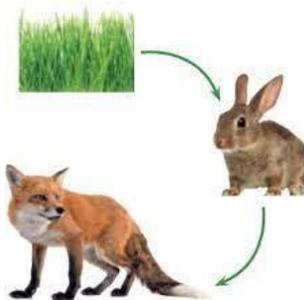
Función de polinizador en un ecosistema



- **Cadena alimentaria:** Una cadena alimentaria muestra la transferencia de energía y nutrientes a través de los diferentes niveles tróficos en un ecosistema. Ejemplo: Hierba → Conejo → Zorro.

Figura 35

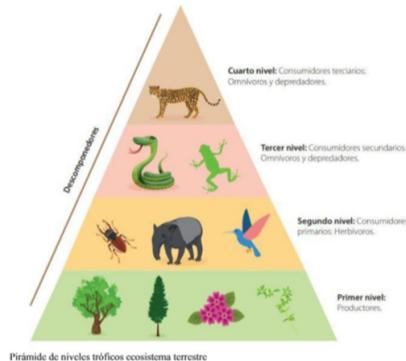
Representación de una cadena trófica



- **Pirámide trófica:** Una pirámide trófica representa la estructura de la cadena alimentaria en un ecosistema, mostrando la disminución de energía y biomasa a medida que se asciende en los niveles tróficos. Ejemplo: Productores (plantas) → Consumidores primarios (herbívoros) → Consumidores secundarios (carnívoros).

Figura 36

Ejemplo de pirámide trófica



- **Interacción biótica:** Las interacciones bióticas son las relaciones entre diferentes organismos en un ecosistema, que pueden ser de competencia, depredación, simbiosis, entre otras. Las interacciones bióticas pueden ser relaciones interespecíficas y relaciones intraespecíficas. Ejemplo de relación interespecífica: La relación de depredación entre el gato y el ratón.

Figura 37

Ejemplo de relación interespecífica



- **Interacción abiótica:** Las interacciones abióticas son las relaciones entre los organismos y los factores no vivos de su entorno, como la temperatura, la luz, el agua y el suelo. Ejemplo: La influencia de la temperatura en la actividad de los organismos.

Figura 38

Ejemplos de interacción organismo-medioabiótico



- **Sucesión ecológica:** La sucesión ecológica es el proceso gradual de cambio en la composición de especies en un ecosistema a lo largo del tiempo. Ejemplo: La colonización de plantas en un área después de un incendio forestal.

Imagen 29. Tipos de sucesiones ecológicas



4.2 Ecosistemas y ciclos biogeoquímicos

Los ecosistemas son unidades funcionales compuestas por comunidades de organismos interrelacionados y los elementos abióticos que los rodean. Estos ecosistemas son fundamentales para los ciclos biogeoquímicos, que son los procesos que reciclan los nutrientes y elementos químicos esenciales para la vida. Los ciclos biogeoquímicos, como el ciclo del carbono, el ciclo del nitrógeno y el ciclo del agua, son vitales para mantener el equilibrio de los ecosistemas y la vida en el planeta.

Los ciclos biogeoquímicos tienen varias características importantes:

Ciclos cerrados: Los ciclos biogeoquímicos son procesos cíclicos y cerrados, lo que significa que los elementos químicos se reciclan y se reutilizan una y otra vez en los ecosistemas. No se pierden ni se crean nuevos elementos, simplemente se transforman y se mueven a través de diferentes reservorios.

Interacción entre componentes bióticos y abióticos: Los ciclos biogeoquímicos involucran la interacción entre los componentes bióticos (organismos vivos) y los componentes abióticos (factores no vivos) de un ecosistema. Los organismos toman elementos químicos del medio ambiente, los utilizan para su crecimiento y metabolismo, y luego los devuelven al ambiente a través de procesos como la descomposición.

Transferencia de elementos: Los ciclos biogeoquímicos implican la transferencia de elementos químicos entre diferentes compartimentos o reservorios en un ecosistema. Estos compartimentos pueden incluir la atmósfera, los suelos, los océanos, las plantas y los animales. Los elementos químicos se mueven a través de procesos como la absorción, la fotosíntesis, la respiración, la descomposición y la excreción.

Regulación de los procesos ecológicos: Los ciclos biogeoquímicos son fundamentales para la regulación de los procesos ecológicos en los ecosistemas. Estos ciclos controlan la disponibilidad de nutrientes esenciales para los organismos, como el carbono, el nitrógeno, el fósforo y el agua. Además, influyen en la productividad de los ecosistemas, la estructura de las comunidades y la biodiversidad.

Influencia humana: Los ciclos biogeoquímicos pueden ser afectados por las actividades humanas, como la deforestación, la quema de combustibles fósiles y la agricultura intensiva. Estas actividades pueden alterar los ciclos naturales de los elementos químicos y tener impactos negativos en los ecosistemas y en la salud del planeta.

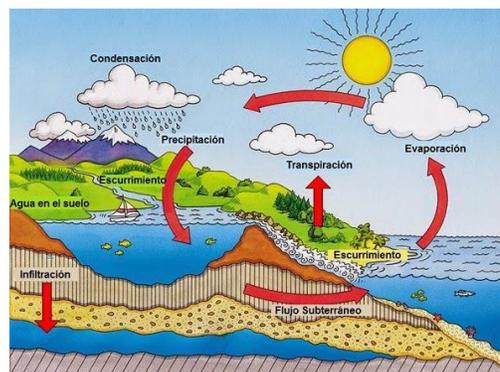


Figura 39
Ciclo del agua



Figura 40
Ciclo del azufre

4.3 Agricultura sostenible y conservación del medio ambiente.

La agricultura sostenible y la conservación del medio ambiente son aspectos clave para garantizar la sostenibilidad. La agricultura sostenible se refiere a prácticas agrícolas que minimizan el impacto ambiental, promueven la eficiencia en el uso de los recursos naturales y preservan la biodiversidad. Esto implica el uso responsable de fertilizantes y pesticidas, la gestión adecuada del suelo y el agua, y la promoción de la diversificación de cultivos.

- Algunos ejemplos de estas prácticas son:
- Agricultura orgánica
- Agricultura de conservación
- Agroforestería
- Uso eficiente de agua
- Policultivos y cultivos de cobertura

4.4 Importancia de la sostenibilidad en la producción de alimentos.

La sostenibilidad en la producción de alimentos es de vital importancia para garantizar la seguridad alimentaria y preservar el medio ambiente. La producción de alimentos debe ser sostenible en términos de la conservación de los recursos naturales, la reducción de la huella de carbono y la promoción de la equidad social. Esto implica promover prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente, fomentar la agricultura orgánica y de bajo impacto, y reducir el desperdicio de alimentos.

5. Nutrición humana y salud

La nutrición humana y la salud están estrechamente relacionadas, ya que una alimentación adecuada y equilibrada es fundamental para mantener un estado de salud óptimo; por lo tanto, para gozar de bienestar y de una buena calidad de vida en general es importante consumir aquellos alimentos que dotan a nuestro cuerpo de todos los nutrientes que necesita para funcionar correctamente.

5.1 Diferencias entre alimentación y nutrición

La alimentación se centra en los aspectos prácticos de la ingesta de alimentos, como la elección de los alimentos, los métodos de preparación y los hábitos alimentarios. Por otro lado, la nutrición se enfoca en los procesos biológicos y químicos que ocurren en el cuerpo después de la ingesta de alimentos, incluyendo la absorción, metabolismo y utilización de los nutrientes.

Figura 41

Diferencias entre alimentación y nutrición

ALIMENTACIÓN	NUTRICIÓN
<p>Definición</p> <p>Es el proceso mediante el cual ingerimos todo tipo de alimentos, con el fin de satisfacer necesidades propias del ser humano.</p>	<p>Definición</p> <p>Es el proceso en el que nuestro cuerpo asimila todos los nutrientes que contiene los alimentos que consumimos, los cuales nos proporcionan sustancias que el ser humano necesita para mantener sus funciones vitales.</p>
<p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> ♣ Es la acción de ingerir alimentos ♣ Puede ser autótrofa o heterótrofa ♣ Acto voluntario y consciente ♣ Alimentación se refiere a los alimentos como las frutas, la leche y los huevos, entre otros. ♣ La calidad de la alimentación depende de muchos factores, ya sea económicos y culturales. 	<p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> ♣ Se lleva a cabo a nivel celular ♣ Es una acción involuntaria ♣ La nutrición es una consecuencia de la alimentación. ♣ La nutrición empieza después de la ingesta de alimentos ♣ En la nutrición están relacionados otros procesos como: la digestión y la absorción y el transporte de los nutrientes de los alimentos. ♣ Nutrición se refiere a los nutrientes como las grasas, el hierro y la fibra, entre otros.

5.2 Principios de nutrición

Los principios de nutrición se basan en la importancia de una alimentación equilibrada y variada para mantener una buena salud. Algunos de estos principios incluyen:

- **Variedad:** Consumir una amplia variedad de alimentos de diferentes grupos alimenticios para obtener todos los nutrientes necesarios.
- **Equilibrio:** Mantener un equilibrio adecuado entre los diferentes grupos de alimentos, como carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas y minerales.
- **Moderación:** Consumir alimentos en cantidades adecuadas para satisfacer las necesidades nutricionales sin excederse en las calorías o nutrientes no saludables.
- **Suficiencia:** Asegurarse de obtener suficientes nutrientes esenciales, como vitaminas, minerales, proteínas y fibra, para mantener una buena salud.

Figura 42

Pirámide nutricional



5.3 Alimentación saludable y prevención de enfermedades

Una alimentación saludable desempeña un papel fundamental en la prevención de enfermedades crónicas, como la obesidad, la diabetes, las enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer. Una dieta equilibrada, rica en frutas, verduras, granos enteros, proteínas magras y grasas saludables, puede ayudar a mantener un peso saludable, controlar los niveles de azúcar en la sangre, reducir el riesgo de enfermedades del corazón y promover una buena salud en general.

5.4 Relación entre la nutrición y la producción de alimentos

La nutrición también juega un papel importante en la producción de alimentos. Los nutrientes esenciales, como los fertilizantes y el agua, son necesarios para el crecimiento y desarrollo de las plantas y los animales utilizados en la producción de alimentos. Además, la nutrición animal adecuada es fundamental para garantizar la calidad y seguridad de los productos de origen animal. Por lo tanto, la nutrición desempeña un papel crucial en la producción de alimentos saludables y nutritivos para satisfacer las necesidades de la población.

Hay varios aspectos importantes a considerar en relación entre la nutrición y la producción de alimentos:

- **Disponibilidad de nutrientes esenciales:** Los suelos deben contener suficientes nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio y micronutrientes necesarios para que las plantas cultivadas crezcan de manera saludable y produzcan alimentos ricos en nutrientes. Esto contribuye a que los alimentos producidos sean nutritivos y saludables para los seres humanos y los animales.
- **Calidad de los alimentos producidos:** Uno de los objetivos de la producción de alimentos es producir alimentos ricos en nutrientes y de buena calidad que cubran las necesidades nutricionales humanas. El foco en la calidad asegura que los alimentos proporcionen una ingesta adecuada de nutrientes como proteínas, vitaminas, minerales, etc.
- **Rendimiento de los cultivos:** La nutrición adecuada de las plantas y los animales de producción de alimentos aumenta su rendimiento y productividad. Esto aumenta la disponibilidad de alimentos y contribuye a la seguridad alimentaria.
- **Salud de los animales de producción de alimentos:** La nutrición animal adecuada es esencial para mantener la salud y productividad de animales como pollos, aves de corral y ganado. Esto asegura alimentos seguros y nutritivos de origen animal.

6. Física

6.1 Definición e importancia de la física

En la necesidad constante de la humanidad de comprender los fenómenos que suceden en su entorno, desde el movimiento de los cuerpos astronómicos apreciados fuera de nuestras fronteras terrestres hasta el extraño movimiento de las partículas subatómicas invisibles para las condiciones normales de nuestra vista, se ha generado que desde tiempos antiguos se inicie el estudio de todo cuerpo que se encuentre en movimiento o que tenga el potencial de moverse, con la finalidad de darnos una mejor comprensión de cómo funciona el universo.

La Física, es la ciencia que estudia las relaciones entre el espacio, materia y energía comprendiendo las propiedades y el comportamiento de los componentes del universo. Es la más fundamental de las ciencias naturales; esto implica que, para poder tener una mejor comprensión de los fenómenos naturales que se encargan de estudiar otras ciencias como la Química y la Biología, el entendimiento de los principios físicos es crucial.

La Física es una ciencia tan completa que la utilizamos día a día sin siquiera darnos cuenta: cuando nos levantamos de la cama vencemos a la inercia, cuando encendemos el interruptor de electricidad damos paso a que muchas cargas eléctricas se pongan en movimiento, cuando nos bañamos debilitamos la fuerzas de adhesión y cohesión de la suciedad en nuestro cuerpo, cuando nos miramos en el

espejo la Ley de Reflexión nos evidencia si estamos bien peinados, cuando preparamos los alimentos transferimos la energía de las llamas hacia el sartén con la comida; la Física está ligada profundamente a nuestras actividades cotidianas, de tal forma que el no estudiar Física es ir en contra de nuestra naturaleza como humanos de manipular, comprender y utilizar los materiales que se encuentran en nuestro alrededor.

La Física no puede explicar todo lo que la naturaleza nos brinda; la separación Física, Química y Biología, es una línea imaginaria que se ha trazado para delimitar en pequeñas partes el estudio de los fenómenos naturales. Nuestra realidad es explicada por la combinación de estas tres grandes ciencias.

6.2 Energía y sus transformaciones.

La energía se define simplemente como la capacidad de realizar trabajo. A su vez, el trabajo se define como una fuerza que actúa sobre un objeto que hace que éste se mueva. Los objetos sobre los cuales actúa la energía no siempre son fáciles de ver o incluso de medir.

Hay dos tipos de energía: energía cinética y energía potencial. Cinética y potencial, a su vez, existen en muchas formas distintas. La energía cinética es la energía de movimiento, e incluye la luz (movimiento de fotones), el calor (movimiento de moléculas), la electricidad (movimiento de partículas con carga eléctrica) y el movimiento de objetos grandes, como el de los corredores de maratón o los automóviles. La energía potencial, o energía almacenada, incluye la energía química almacenada en los enlaces que mantienen a los átomos unidos en las moléculas, la energía eléctrica almacenada en una batería y la energía de posición almacenada en un clavadista que se prepara para saltar y en un resorte que se encuentra comprimido o estirado.

En las condiciones adecuadas, la energía cinética se puede transformar en energía potencial y viceversa. Por ejemplo, cuando un clavadista escala la parte alta de la plataforma de salto, convierte la energía cinética de su movimiento en energía potencial gravitatoria dada la altura a la cual se encuentra. Cuando se lanza al agua, la energía potencial gravitatoria se convierte otra vez en energía cinética. Durante tal proceso también ocurre que la energía potencial almacenada en los enlaces químicos de las moléculas en el cuerpo del clavadista se transforma en energía cinética de movimiento.

Para entender el flujo y el cambio de energía, necesitamos saber más acerca de las propiedades y el comportamiento de la energía, que se describen en las leyes de la termodinámica. Estas leyes describen la magnitud (la cantidad total) y la utilidad ("calidad") de la energía.

La primera ley de la termodinámica establece que la energía no puede crearse ni destruirse mediante procesos ordinarios (aparte de las reacciones nucleares). Sin embargo, la energía sí puede cambiar de forma (por ejemplo, de energía química a energía térmica o de movimiento). Si se tiene un sistema cerrado, donde no puedan entrar ni salir energía o materia, y si se puede medir la energía en todas sus formas tanto antes como después de que ocurra un proceso específico, se encontraría que la energía total antes y después del proceso se mantiene sin cambio. Por lo tanto, la primera ley también se conoce como ley de conservación de la energía.

Para ilustrar la primera ley, consideremos un automóvil. Antes de encender el motor, toda la energía del auto es energía potencial que está almacenada en los enlaces químicos de la gasolina y en la reacción electroquímica de la batería. Al conducirlo, cerca del 25% de esta energía potencial se convierte en energía cinética de movimiento. No obstante, de acuerdo con la primera ley de la termodinámica, la energía no se crea ni se destruye. Entonces, ¿Dónde queda la energía "perdida"? La gasolina quemada no sólo mueve el vehículo, sino que también calienta el motor, el sistema de escape y el aire que rodea el automóvil. La fricción de las llantas sobre el pavimento calienta ligeramente este último. De manera que, como señala la primera ley, no se pierde energía. La cantidad total de energía no cambia, aunque su forma sí haya cambiado. Asimismo, un corredor está convirtiendo la energía potencial química almacenada en las moléculas de los alimentos que ingirió, en la misma cantidad total de energía cinética de movimiento más calor.

La segunda ley de la termodinámica establece que, cuando la energía se convierte de una forma a otra, disminuye la cantidad de energía útil. Dicho de otro modo, la segunda ley dice que todas las reacciones

o cambios físicos convierten la energía de formas "más útiles" a formas "menos útiles" Retomando los ejemplos anteriores, el 75% de la energía almacenada en la gasolina que no se consumió en mover el automóvil se convirtió en energía térmica, el calor es una forma de energía menos útil porque tan sólo incrementa el movimiento aleatorio de las moléculas en el auto, la carretera y el aire. De igual manera, la energía térmica que los corredores liberan al aire cuando "quemán" la energía que consiguieron de sus alimentos en sus cuerpos no se aprovecha para correr más rápido ni más lejos.

Así, la segunda ley indica que ningún proceso de conversión de energía, ni siquiera los que se efectúan en el cuerpo humano, es 100% eficiente en el empleo de energía para obtener un resultado específico.

La segunda ley de la termodinámica también nos dice algo acerca de la organización de la materia. La energía útil suele almacenarse como materia muy ordenada, y siempre que la energía se usa dentro de un sistema cerrado, hay un incremento general en la aleatoriedad y en el desorden de la materia. Todos experimentamos esto en nuestras casas. Sin esfuerzos claros y organizados que demandan energía, se acumulan los platos sucios, los libros, los daños y la ropa sucia se amontonan desordenadamente en el piso; y las sábanas de la cama permanecen revueltas.

En el caso de la energía química los 8 átomos de carbono de una sola molécula de gasolina tienen una ordenación mucho más regular, que los átomos de carbono de las 8 moléculas individuales de dióxido de carbono que se mueven aleatoriamente y las 9 moléculas de agua que se forman al quemarse la gasolina. Lo mismo sucede con las moléculas de glucógeno almacenadas en los músculos de un corredor, que se convierten en cadenas de moléculas de azúcar altamente organizadas en dióxido de carbono y agua más simples cuando son utilizadas por los músculos. Esta tendencia hacia una pérdida de complejidad, orden y energía útil, así como hacia un aumento en la aleatoriedad, el "desorden" y la energía menos útil, se denomina entropía. Para contrarrestar esta entropía se requiere que la energía ingrese a un sistema desde una fuente externa.

Los seres vivos utilizan la energía de la luz solar para crear las condiciones de baja entropía de la vida, sintetizando moléculas complejas y manteniendo estructuras ordenadas para "luchar contra el desorden". Los sistemas altamente organizados, bajos en entropía, que caracterizan la vida no violan la segunda ley de la termodinámica, ya que se logran mediante un flujo continuo de energía utilizable del Sol. Las reacciones solares que proveen la energía utilizable aquí en la Tierra causan una considerable pérdida la energía proveniente del Sol, el cual a final de cuentas se extinguirá. Puesto que la energía solar que permite la vida en la Tierra tiene un enorme incremento neto en la entropía solar, la vida no viola la segunda ley de la termodinámica desde el marco de referencia Sol-Tierra.

Al hablar de energía calorífica se puede hablar de una reacción exergónica (en griego "energía que sale") si libera energía; es decir, si los reactivos contienen más energía que los productos. Las reacciones exergónicas emiten algo de su energía en forma de calor. En cambio, una reacción es endergónica (en griego "energía que entra") si requiere una entrada neta de energía, es decir, si los productos contienen más energía que los reactivos. De acuerdo con la segunda ley de la termodinámica, las reacciones endergónicas requieren un aporte neto de energía de alguna fuente externa. Varias reacciones exergónicas de las células producen trifosfato de adenosina (ATP, del inglés adenosine triphosphate). Al proporcionar energía a una amplia gama de reacciones endergónicas, el ATP actúa como "moneda corriente" para la transferencia de energía, por lo que en ocasiones se le llama la "moneda energética" de las células.

La energía liberada en las células por la descomposición de glucosa se utiliza para sintetizar ATP a partir de difosfato de adenosina (ADP) y un grupo fosfato. El ATP almacena esta energía dentro de sus enlaces químicos y la transporta a lugares donde se efectúan reacciones que requieren energía, como la síntesis de proteínas o la contracción muscular. Ahí, el ATP se descompone en ADP y fosfato. Durante estas transferencias de energía, algo de calor se desprende en cada etapa y hay una pérdida total de energía utilizable. Los animales de sangre caliente utilizan el calor generado como un subproducto de cada transformación química para mantener alta la temperatura de su cuerpo. Al acelerar las reacciones bioquímicas, esta temperatura corporal elevada permite a los animales moverse y responder más rápidamente a los estímulos que si las temperaturas de sus cuerpos fueran menores.

Las células son fábricas químicas en miniatura increíblemente complejas, el metabolismo de una célula es el total de sus reacciones químicas. Muchas de estas reacciones se encadenan en sucesiones llamadas vías metabólicas. En éstas se sintetizan y se descomponen las moléculas. La fotosíntesis es una de esas vías que resulta en la síntesis de moléculas de alta energía, incluyendo la glucosa. La vía metabólica de la glucólisis inicia la digestión de la glucosa. Diferentes vías metabólicas podrían utilizar las mismas moléculas; por ello, todas las reacciones metabólicas de una célula están interconectadas directa o indirectamente.

Las reacciones químicas en las células se rigen por las mismas leyes de la termodinámica que controlan otras reacciones.

La bioquímica de las células está bien afinada en tres sentidos:

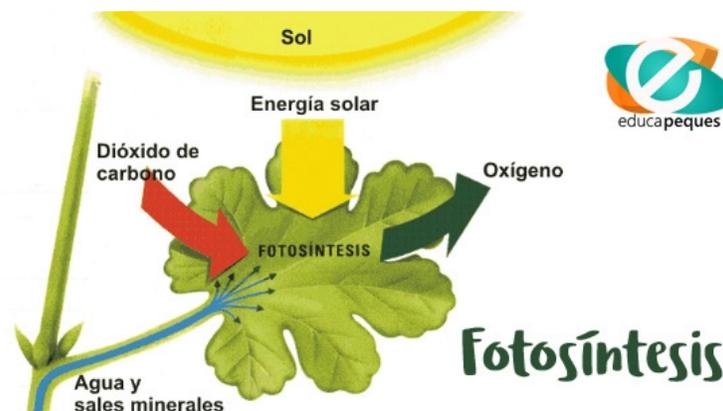
Las células acoplan reacciones impulsando reacciones endergónicas que requieren energía con la energía liberada por reacciones exergónicas. Las células sintetizan moléculas portadoras de energía que captan energía de reacciones exergónicas y la transportan a reacciones endergónicas. Las células regulan las reacciones químicas utilizando proteínas llamadas enzimas, las cuales son catalizadores biológicos que ayudan a aumentar la rapidez de las reacciones.

Las plantas en el medio terrestre y las algas en el medio acuático, poseen la capacidad de aprovechar la energía de la luz solar. Las células que integran estos organismos, se describen como autótrofos (literalmente, "que se alimentan por sí mismos"), combinaban las moléculas inorgánicas simples, dióxido de carbono y agua, para formar moléculas orgánicas más complejas como la glucosa, además de oxígeno. En el proceso de fotosíntesis, esas células captan la energía de la luz solar y la almacenan como energía química en dichas moléculas orgánicas complejas.

La luz solar proporciona energía a prácticamente toda la vida sobre la Tierra y se capta sólo mediante la fotosíntesis. Casi todas las formas de vida en el planeta, nosotros entre ellas, dependen de los azúcares producidos por organismos fotosintéticos como fuente de energía, y liberan la energía de esos azúcares mediante la respiración celular, empleando el producto de la fotosíntesis, es decir, el oxígeno.

Figura 43

Ciclo de la fotosíntesis en fase luminosa.



Fuente: Educapeques (2023).

Las hojas de la mayoría de las plantas terrestres tienen sólo unas cuantas células de espesor, su estructura está adaptada de manera elegante a las exigencias de la fotosíntesis. La forma aplanada de las hojas expone un área superficial considerable a los rayos solares, y su delgadez garantiza que éstos puedan penetrar en ella y llegar a los cloroplastos interiores que atrapan la luz.

Las plantas mismas, así como los organismos heterótrofos, es decir, aquellos que se alimentan de plantas y de animales, extraen energía de las moléculas orgánicas que se producen en la fotosíntesis por medio del proceso de respiración celular, lo cual produce de nueva cuenta agua y dióxido de carbono. A la vez, esta energía impulsa todas las reacciones de la vida.

Como todas las células eucariotas, las de las plantas tienen mitocondrias y dependen de la "descomposición" de glucosa para obtener la energía que necesitan para mantenerse con vida. Durante la descomposición de la glucosa se libera la energía solar que las plantas captaron originalmente a través de la fotosíntesis y la utilizan para producir ATP. Las ecuaciones químicas de la formación de glucosa por fotosíntesis y del metabolismo completo de la glucosa (respiración aerobia) para constituir de nuevo CO_2 y H_2O (los reactivos originales de la fotosíntesis) son casi perfectamente simétricas:

Fotosíntesis



Metabolismo completo de la glucosa (respiración aerobia):



Aunque más de la mitad de la energía producida por la descomposición de glucosa se libera en forma de calor, las células son sumamente eficientes al captar la energía química atrapando alrededor del 40% de la energía en forma de glucosa como ATP. Si las células fueran tan eficientes como los motores a gasolina (25% o menos), los animales y seres humanos necesitaríamos ingerir mayores cantidades de alimentos para permanecer activos.

6.3 Mediciones

En las ciencias naturales se hace referencia solamente a magnitudes físicas, es decir, a las magnitudes o variables que se pueden medir o cuantificar, a diferencia de otras ciencias que manejan magnitudes no cuantificables. Para que las variables puedan medirse deben definirse operativamente, es decir, deben tener asociada una técnica de medición y una unidad para expresar su valor, debe considerarse que las mediciones que se realizan tendrán asociada una incerteza que proviene de la lectura de la escala del instrumento de medición, la cual podrá obtenerse de diferentes maneras, según corresponda el tipo de medición.

En el diario vivir las personas se encuentran rodeadas de magnitudes físicas; al ir de compras a un supermercado muchos de los productos que adquirimos tienen expresados en sus viñetas la cantidad de producto en diferentes unidades de medida, ya sea masa, volumen u otras. Además de las experiencias cotidianas, también en el ámbito profesional se utilizan magnitudes físicas en áreas de ciencia, tecnología, medicina, ingenierías y otras carreras técnicas, en las cuales cometer un error al momento de expresar las magnitudes pueden provocar pérdidas monetarias, daños materiales, e inclusive la vida de las personas.

Medir es el proceso de comparar una magnitud física desconocida con otra de la misma naturaleza que se ha escogido como unidad patrón. La unidad patrón está determinada por estándares internacionales para que estos sean de aceptación en todos los países. El valor de una medición debe ir acompañado de su respectiva unidad de medida.

Decir que la masa de una persona es 75 no significa nada, a menos que se diga que es 75 Kg, por tanto, es importante que las cantidades que se midan vayan acompañadas de sus respectivas unidades de medida. Cuando se mide la masa de una persona se coloca en una báscula y esta da el valor ya sea en libras o kilogramos, dependiendo de las unidades en que está graduada la balanza.

El patrón de medida lo definen los instrumentos de medición; por ejemplo, para medir la longitud utilizamos una cinta métrica, en este caso comparamos la longitud del objeto o del terreno con el patrón (es decir, la cinta métrica) y así obtener el valor numérico de la longitud con sus unidades correspondientes.

6.4 Unidades de medición

A lo largo de la historia se han elaborado diferentes tipos de sistemas de unidades, como sistema inglés y el sistema CGS; en la actualidad los científicos han convenido en un Sistema Internacional (SI) de unidades, también conocido como el sistema MKS (Metros, Kilogramos, Segundos). Este sistema fue establecido en 1960 en la XI Conferencia General de Pesos Medidas y las magnitudes fundamentales acordadas se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1

Información sobre las unidades de medida básicas.

Magnitud Básica	Nombre de la Unidad	Símbolo
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	Kg
Tiempo	segundo	s
Temperatura	Kelvin	K
Cantidad de sustancia	mol	mol
Corriente eléctrica	Amperio	A
Intensidad luminosa	candela	cd

6.5 Prefijos: múltiplos y submúltiplos

Una característica del sistema métrico es que a cualquier unidad se le puede añadir un prefijo para incrementar o reducir su valor en un factor de 10. Por ejemplo, los prefijos mili y micro se emplean para hacer unidades más pequeñas, como en el miligramo (mg) o el microgramo (μg). La siguiente tabla recoge algunos de estos prefijos, sus símbolos y sus correspondientes valores decimales.

Tabla 2

Información sobre los prefijos de las unidades de medida.

PREFIJOS USADOS CON LAS UNIDADES DEL SISTEMA INTERNACIONAL							
INCREMENTAN EL TAMAÑO DE LA UNIDAD BASE				REDUCEN EL TAMAÑO DE LA UNIDAD BASE			
Prefijo	Símbolo	Valor numérico	Notación científica	Prefijo	Símbolo	Valor numérico	Notación científica
Tera	T	1,000,000,000,000	$\times 10^{12}$	deci	d	0.1	$\times 10^{-1}$
Giga	G	1,000,000,000	$\times 10^9$	centi	c	0.01	$\times 10^{-2}$
Mega	M	1,000,000	$\times 10^6$	mili	m	0.001	$\times 10^{-3}$
Kilo	K	1000	$\times 10^3$	micro	μ	0.000001	$\times 10^{-6}$
Hecto	H	100	$\times 10^2$	nano	n	0.000000001	$\times 10^{-9}$
Deca	D	10	$\times 10^1$	pico	p	0.000000000001	$\times 10^{-12}$

La relación entre un prefijo y una unidad se puede expresar sustituyendo el prefijo por su valor numérico. Por ejemplo, cuando se sustituye el prefijo Kilo en kilómetro por su valor de 1000, encontramos que un kilómetro es igual a 1000 metros. A continuación, se muestran más ejemplos:

$$1 \text{ Kilometro} = 1000 \text{ metros} = 1 \times 10^3 \text{ metros}$$

$$1 \text{ Km} = 1000\text{m} = 1 \times 10^3\text{m}$$

$$1 \text{ Kilometro} = 1000 \text{ litros} = 1 \times 10^3 \text{ litros}$$

$$1 \text{ Kl} = 1000 \text{ l} = 1 \times 10^3 \text{ l}$$

$$1 \text{ Kilogramo} = 1000 \text{ gramos} = 1 \times 10^3 \text{ gramos}$$

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} = 1 \times 10^3 \text{ g}$$

6.6 Resolución de problemas de equivalencia

La resolución de muchos problemas en las ciencias naturales requiere un cambio de unidades, de hecho, cada día realizamos cambios de unidades.

Por ejemplo, imagina que tras estudiar durante 2 horas (h), alguien te pregunta cuántos minutos has estudiado, responderás 120 min ya que sabes que 1 h = 60 min. Para ello, has multiplicado 2 h x 60 min/h, porque conocías 2 h como 120 min, no has modificado el tiempo que has dedicado a esta actividad, solamente has cambiado la unidad de medida empleada para expresar el tiempo.

Las equivalencias se pueden escribir como fracciones denominadas factores de conversión, Para cada equivalencia, es posible definir dos factores de conversión, ya que la fracción se en las cuales una de las cantidades aparece en el numerador y la otra en el denominador puede invertir. No hay que olvidar incluir también las unidades correspondientes al utilizar factores de conversión.

Hay dos factores de conversión para la equivalencia 1 h = 60 min

$$\frac{\text{Numerador}}{\text{Denominador}} \rightarrow \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \quad y \quad \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}}$$

Estos factores de conversión se leen “hay 60 minutos en 1 hora” y “en 1 hora hay 60 minutos”. Es bastante común escuchar, por ejemplo “El vehículo iba a $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ (kilómetros por hora)” si bien se dice la palabra “por” observa que en realidad es una división, es decir que recorría 60 kilómetros en una hora.

En la siguiente tabla se incluyen algunas relaciones habituales entre distintas unidades.

Tabla 3

Factores de conversión

ALGUNOS FACTORES DE CONVERSIÓN					
Tipo De Medida	Medida	Equivalente A	Tipo De Medida	Medida	Equivalente A
MASA	1 libra (lb)	16 onzas (oz)	SUPERFICIE	1 m ²	1.4312 varas ²
	1 lb	454 g		1 área	100 m ²
	1 quintal (q)	100 lb		1 ha	10,000 m ²
	1 kg	2.205 lb		1 manzana (mz)	10,000 varas ²

LONGITUD	1 m	39.37 in	VOLUMEN Y CAPACIDAD	1 cm ³	1 mL
	1 pulgada (in)	2.54 cm		1 m ³	1,000 l
	1 milla (mi)	1.609 km		1 gal	3.785 l
	1 pie (fit)	12 in	ENERGÍA	1 cal	4.184 Joules (J)
	1 yarda (yd)	3 ft		1 cal(en nutrición)	1 kcal
	1 vara	83.59 cm	Tempo	1 h	3,600 s

Ejemplo 1: Si una persona pesa 170 libras, ¿A cuánto equivale su masa corporal en kilogramos? Solución: Se debe utilizar un factor de conversión que relacione libras y kilogramos. De la tabla anterior podemos obtener que 1 kg = 2.205 lb

$$170 \text{ lb} * \frac{1 \text{ kg}}{2.205 \text{ lb}} = 77.098 \text{ kg}$$

Obsérvese cómo se simplifican las unidades de lb, y la unidad de Kg necesaria es la que permanece. En muchos problemas es necesario emplear dos o más factores de conversión para completar el cambio de unidades. En la resolución de estos problemas, un factor de conversión se aplica después del otro, y cada uno se agrupa de modo que se simplifican las unidades precedentes hasta que se obtengan las unidades finales.

Ejemplo 2: La levotiroxina es un medicamento que se emplea como sustituto o complemento cuando la función tiroidea se encuentra suprimida o disminuida. A un paciente se le prescribe una dosis de 0.200 mg, y dispone de tabletas que contienen 50 µg de levotiroxina. ¿Cuántas tabletas debe ingerir el paciente para tomar la dosis adecuada? Solución: Para resolver este problema es necesario utilizar una secuencia de 2 factores de conversión: 1 mg = 1000 µg y 1 tableta = 50 µg

$$0.2 \text{ mg} * \frac{1000 \mu\text{g}}{1 \text{ mg}} * \frac{1 \text{ tableta}}{50 \mu\text{g}} = 4 \text{ tabletas}$$

Actividades para realizar en clases:

Responder las siguientes preguntas

1. Un colibrí pesa 0.0125 lb. ¿Cuál es la masa del colibrí en gramos?
2. La capacidad de una bomba de mochila para fumigar es de 20 litros. ¿A cuánto equivale esta cantidad en galones?
3. El fémur es el hueso más largo del cuerpo humano. En una persona de 6 ft de alto, el fémur mide 19.5 in de largo. ¿Cuál es la estatura de esta persona en metros, y la longitud de su fémur en centímetros?
4. Un pan francés integral contiene 4.2 g de fibra. ¿Cuántas onzas de fibra se obtienen si se comen 3 de estos panes?
5. Un paciente necesita 0.024 g de un medicamento sulfa, y en la farmacia solo hay tabletas de 8 mg ¿Cuántas tabletas debe tomar por dosis?

6.7 Densidad

La masa y el volumen de los objetos se pueden medir. Sin embargo, cada una de estas medidas por separado no nos proporciona información sobre cómo de compacta es la sustancia. Cuando comparamos la masa de un objeto con respecto a su volumen obtenemos una relación que se denomina densidad, la cual se suele representar con la letra griega llamada “ro” cuyo símbolo es ρ.

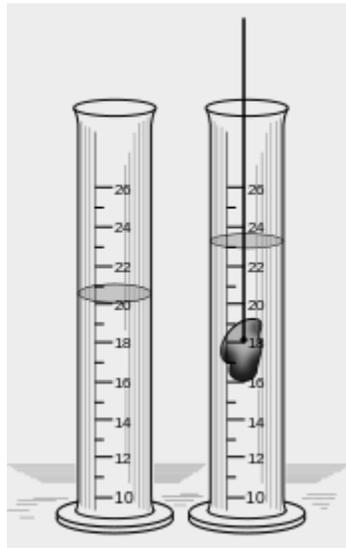
En el sistema métrico las densidades de los sólidos y líquidos generalmente se expresan en Kilogramos por metro cúbico (Kg/m^3) gramos por centímetro cúbico (g/cm^3) o gramos por mililitro (g/mL) y la densidad de los gases se suele medir en gramos por litro (g/L). Toda sustancia tiene una densidad única, que la distingue de otras sustancias; a partir de estos valores de densidad se puede predecir si dicha sustancia se hundirá o flotará en el agua, cuyo valor de densidad se toma en 1.0 g/mL (para el agua dulce). Si una sustancia, como el corcho con una densidad de 0.26 g/mL , es menos densa que el agua, flotará. Sin embargo, si una sustancia, como el plomo con una densidad de 11.3 g/mL , es más densa que el agua, se hundirá.

Cuando un sólido se sumerge en agua, desplaza un volumen de agua que es igual a su propio volumen. En la siguiente figura se observa cómo el nivel del agua se eleva de 35.5 a 45.0 mL al introducir un objeto de zinc, lo que significa que se han desplazado 9.5 mL de agua y que, por lo tanto, el volumen del objeto es de 9.5 mL ($45\text{ mL} - 35.5\text{ mL} = 9.5\text{ mL}$). Si se conoce la masa del objeto, que para el ejemplo es de 68.6 g , la densidad del zinc se puede calcular entonces del siguiente modo:

$$\text{masa} = 68.8\text{ g}, \text{ volumen} = 9.5\text{ mL}$$

$$r = 68.6\text{ g} / 9.5\text{ mL} = 7.221\text{ g/mL}$$

Figura 43



Aumento del volumen del líquido dado un objeto sumergido. ECCI

Fuente: ECCI (2023).

A partir de la fórmula para el cálculo de la densidad, es posible realizar despejes para calcular el valor de cualquiera de las otras dos magnitudes, siempre que se conozca el valor de la densidad:

Ejemplo 3: La densidad del ácido acético es de 1.05 g/mL . Calcule el volumen (en mL) de una muestra que tiene una masa de 320 g .

Solución:

- **Paso 1:** Escribimos los datos que nos da el ejercicio.

$$m = 320\text{g} \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

$$\rho = 1.05$$

- **Paso 2:** buscamos una fórmula que nos relacione los datos del ejercicio y la respuesta que necesitamos.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

- **Paso 3:** de ser necesario despejamos la variable que buscamos, en este caso es el Volumen.

$$\rho * V = m \frac{m}{p}$$

$$V =$$

- **Paso 4:** sustituimos los valores que conocemos en la fórmula.

$$V = \frac{320 \text{ g}}{1.05 \frac{\text{g}}{\text{ml}}}$$

- **Paso 5:** realizamos la operación que nos dará el resultado deseado

$$V = 304.7619 \text{ mL}$$

Obsérvese como las unidades de masa (g) se simplifican, y la unidad de volumen (mL) es la que permanece.

Ejemplo 4: Calcule la masa de una muestra de 185 mL de glicerina. (Densidad = 1.26 g/mL)

- **Paso 1:** Escribimos los datos que nos da el ejercicio.

$$V = 185 \text{ ml} \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

$$\rho = 1.26 \frac{\text{m}}{\text{V}}$$

- **Paso 2:** buscamos una fórmula que nos relacione los datos del ejercicio y la respuesta que necesitamos.

$$\rho = \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

- **Paso 3:** de ser necesario despejamos la variable que buscamos, en este caso es la masa.

$$\rho * V = m$$

- **Paso 4:** sustituimos los valores que conocemos en la fórmula.

$$1.26 * 185 \text{ ml} = m$$

- **Paso 5:** realizamos la operación que nos dará el resultado deseado

$$233.1 \text{ g} = m$$

Si bien es correcto dejar la respuesta con el orden anterior, se suele trabajar dejando la variable en el lado izquierdo.

$$m = 233.1 \text{ g}$$

Obsérvese como las unidades de volumen (mL) se simplifican, y la unidad de masa (g) es la que permanece.

Actividades para realizar en clases:

1. Las lipoproteínas de alta densidad (HDL, por sus siglas en inglés) contienen grandes cantidades de proteínas y pequeñas cantidades de colesterol. Si una muestra de 0.258 g de HDL tiene un volumen de 0.215 mL, ¿Cuál es la densidad de la muestra de HDL?
2. Una gema tiene una masa de 45 g. Cuando la gema se coloca en un cilindro graduado que contiene 20 mL de agua, el nivel del agua se eleva a 34.5 mL. Calcular la densidad de la gema.
3. La densidad de una solución salina es de 1.2 g/mL. Calcule el volumen (en mL) de 25 g de esa solución salina.
4. Un escultor preparó un molde para vaciar una figura de bronce. La figura tiene un volumen de 225 mL. Si el bronce tiene una densidad de 7.8 g/mL, ¿Cuántos kilogramos de bronce se necesitan en la preparación de la figura?

6.8 Temperatura: equivalencia entre escalas

La manifestación macroscópica de la energía a nivel microscópico de un sistema, es decir, se relaciona con la energía cinética de las partículas atómicas es llamada temperatura; usualmente medimos esta magnitud física con un termómetro. Este instrumento es útil porque los sentidos humanos no son objetivos con la sensación de "calor" o "frío" El termómetro de mercurio o de alcohol en vidrio es un dispositivo que funciona bajo un fenómeno térmico denominado dilatación. El termómetro digital utiliza un resistivímetro, que mide la variación de la resistencia de un conductor (también son conocidos como termistores, tales como el óxido de manganeso, óxido de níquel, óxido de cobalto, entre otros) según el cambio de temperatura.

Las diferentes escalas usadas en el mundo son construidas a partir de las calibraciones basadas en puntos de referencia. En el caso de la escala Celsius, anteriormente también conocida como centígrados, se usan dos puntos de referencia: el punto donde el agua se convierte en sólido (hielo) y cuando el agua se convierte en gas (vapor de agua). Tomando estos dos puntos, el científico sueco Anders Celsius decidió establecer como el punto cero cuando el agua líquida se solidifica y el punto 100 cuando el agua líquida se evapora, bajo una presión de una atmósfera. Obtuvo así, una escala subdividida en 100 partes iguales, luego se repite la medida para grados menores de cero y mayores de cien.

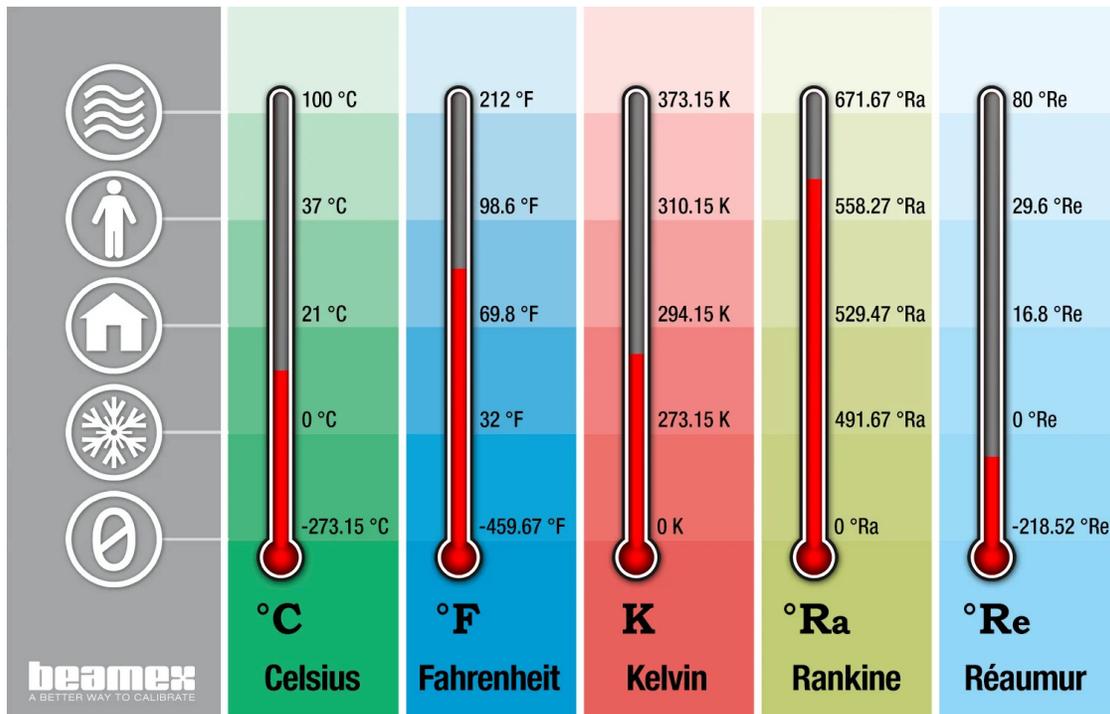
La escala Kelvin es la utilizada en el sistema internacional. Esta escala, al igual que la Celsius, posee cien subdivisiones entre el punto de solidificación del agua con el punto de evaporación del agua en estado líquido; su única diferencia es que el punto cero equivale en la escala Kelvin a 273, por ende, el punto de ebullición es de 373. Fue considerado así por el científico William Thomson (conocido como Lord Kelvin), creador de la teoría del cero absoluto, que consiste en que existe un punto en que la materia puede encontrarse en su mínimo estado de presión o volumen.

Conocedores de la relación existente entre la presión, volumen y temperatura, muchos científicos han tratado de llevar diferentes materiales al cero absoluto, lo que implicaría una muerte térmica debido al nulo movimiento de las partículas y, por ende, la ausencia de energía en estos materiales o sistemas.

El sistema de medición de temperatura en escala Fahrenheit se basa en el uso del punto de fusión de una mezcla de agua, hielo y cloruro de amonio. Fahrenheit dividió su escala en 12 partes, y cada parte en 8 subdivisiones, por lo que el punto de fusión del agua coincide con el valor de 32 y el de ebullición con 212.

Figura 44

Diferentes valores de temperatura según la unidad de medida.



En los tres casos de escalas de temperaturas hablamos de tres relaciones lineales; como se muestra en la figura de al lado, un cambio de temperatura de 180 °F es igual a un cambio de temperatura de 100 °C, a partir de esta relación podemos deducir una ecuación en que la temperatura en °F dividida entre 180 unidades es proporcional a la temperatura en °C dividida entre 100 unidades. Puesto que 0 °C es igual a 32 °F (y no 0 °F), debemos restar 32 grados a la temperatura Fahrenheit. Matemáticamente se expresan las relaciones entre las escalas de la siguiente manera:

- De grados Celsius a grados Fahrenheit: $^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} \cdot \frac{9}{5} + 32$
- De grados Fahrenheit a grados Celsius: $^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{F} - 32 \cdot \frac{5}{9}$
- De grados Celsius a Kelvin: $\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$

Siendo °F la temperatura en escala Fahrenheit, °C la temperatura en escala Celsius y K la temperatura en Kelvin (decir °K es incorrecto, puesto que la escala kelvin es absoluta).

Bibliografía

La fotosíntesis. (2019). Educapeques. <https://www.educapeques.com/recursos-para-el-aula/conocimiento-del-medio-primaria/la-fotosintesis.html>

Laurila, H. (s. f.). Unidades de temperatura y sus conversiones. <https://blog.beamex.com/es/unidades-de-temperatura-y-sus-conversiones>

Principio de Arquímedes. (2014). Fluidos y Ondas. <https://delatorresteffani.wordpress.com/principio-de-arquimedes/principio-de-arquimedes/> Universidad Católica de El Salvador (2023) Proceso de ingreso pp. 139 – 150

7. Química

7.1 Definición e importancia de la química

El ser humano tiene y ha tenido la necesidad de conocer y transformar el mundo que lo rodea, y para lograrlo ha utilizado diversos acercamientos y aproximaciones a través de las ciencias naturales. Una de estas ciencias, es la Química, que se encarga de estudiar la composición, las propiedades y las transformaciones de la materia, es decir, brinda el conocimiento necesario para comprender la complejidad de diversos fenómenos que ocurren en nuestro entorno, al explicar cómo los átomos y las moléculas interactúan entre sí. *La Materia* la integran todas las sustancias que forman nuestro mundo.

La Química, se relaciona con muchos aspectos de la vida, tales como la alimentación, la salud, la agricultura, la industria y el medio ambiente; por ello es importante estudiar la composición de la materia, sus transformaciones y su aplicación en la vida. Muchas personas piensan que la química la hacen sólo los químicos, que llevan gabacha y gafas de seguridad en los laboratorios; en realidad, la química tiene lugar en nuestro entorno cotidiano y presenta un gran impacto sobre todas las cosas que usamos y hacemos. Hacemos química cuando cocinamos nuestros alimentos, cuando quemamos una sustancia o cuando encendemos el motor de un automóvil. Cuando una tableta de antiácido burbujea al echarla dentro de un vaso con agua tiene lugar una reacción química; las plantas crecen debido a las reacciones químicas que convierten el dióxido de carbono, el agua y la energía solar en carbohidratos; además, cuando se digieren los alimentos y se fragmentan en las sustancias necesarias para producir energía.

Cada día usamos diversidad de productos químicos. Al ducharnos, los productos químicos de los jabones y champús se combinan con los aceites de la piel y del cuero cabelludo y se eliminan aclarando con agua. Al cepillarnos los dientes, los productos químicos del dentífrico limpian la dentadura y evitan la formación de la placa dental y el deterioro de los dientes. Un dentífrico contiene productos químicos como los abrasivos, agentes antibacterianos, fortalecedores del esmalte, colorantes y aromatizantes. En los cosméticos y lociones, los productos químicos se usan para humectar, evitar la degradación del producto, combatir las bacterias y para espesar el producto. Las prendas de ropa pueden estar hechas de polímeros naturales, como el algodón, o de polímeros sintéticos, como el nylon o el poliéster. Los cereales del desayuno es posible que estén reforzados con hierro, fósforo y calcio, mientras que la leche que bebemos está enriquecida con vitaminas A y D. Los antioxidantes son productos químicos añadidos a los cereales para evitar su deterioro.

7.2 Propiedades y cambios de la materia

La materia es cualquier cosa que ocupe un espacio y posea una masa. En la Tierra, la materia puede hallarse en tres estados físicos: sólido, líquido o gas. El agua es un ejemplo típico de un compuesto fácilmente observable en los tres estados: en un cubito de hielo, el agua está en estado sólido; cuando sale del grifo o llena una piscina, se encuentra en estado líquido; y cuando se evapora de la ropa mojada o hierve en una olla, el agua está en forma gaseosa.

Toda la materia está formada por pequeñas partículas. En un sólido, fuerzas de atracción muy fuertes mantienen las partículas juntas y muy cercanas; estas se encuentran dispuestas según un patrón rígido, de forma que solo pueden vibrar lentamente en sus posiciones fijas, lo que proporciona al sólido una forma y un volumen definidos. En un líquido, las partículas tienen la suficiente energía como para moverse libremente en direcciones aleatorias; todavía se mantienen muy cerca unas de otras, y existen atracciones suficientes como para mantener un volumen definido, pero no forman una estructura rígida. En un gas, las moléculas se mueven a gran velocidad, lo que genera grandes distancias entre ellas; este comportamiento permite a los gases ocupar todo el recipiente en el que se encuentren.

En la siguiente tabla se comparan algunas propiedades de los tres estados de la materia.

Figura 45

Comparación de propiedades de la materia

PROPIEDAD	SÓLIDO	LÍQUIDO	GAS
Forma	Tiene forma definida	Adquiere la forma del recipiente	Adquiere la forma del recipiente
Volumen	Tiene volumen definido	Tiene volumen definido	Llena el volumen del recipiente
Ordenamiento de las partículas	Fijas, muy juntas	Aleatorio, cercanas	Aleatorio, lo más lejos posible
Ordenamiento de las partículas	Muy fuertes	Fuertes	Prácticamente nulas
Movimiento de las partículas	Muy lento	Moderado	Muy rápido

Las sustancias cambian de estado ganando o perdiendo energía. Cuando se suministra energía a un sólido, las partículas de la estructura rígida comienzan a moverse más rápidamente; a la temperatura denominada punto de fusión (pf), las partículas del sólido han adquirido la suficiente energía como para superar las fuerzas de atracción que las mantenían juntas, así que se separan y se mueven de forma aleatoria. La fusión es el cambio de estado sólido a líquido. Si se disminuye la temperatura de un líquido, tiene lugar el proceso inverso: se pierde energía cinética, las partículas se mueven más despacio, y las fuerzas de atracción hacen que las partículas se junten. La solidificación es el cambio de estado líquido a sólido. Un líquido se hace sólido en su punto de solidificación (ps), cuya temperatura coincide con la del punto de fusión. De manera similar, se añade energía para convertir un líquido en gas, proceso llamado evaporación y, por el contrario, se elimina energía para condensar un gas y convertirlo en líquido.

En el proceso llamado sublimación, las partículas de la superficie de un sólido absorben suficiente energía como para pasar directamente a gas sin cambiar la temperatura y sin pasar por el estado líquido. La deposición es el proceso inverso: un gas se transforma directamente en sólido.

Los alimentos liofilizados se preparan por sublimación. Para liofilizar un alimento, primero se congela y después se coloca en una cámara de vacío, donde se seca al sublimar el hielo. El alimento desecado mantiene todo su valor nutricional y solamente necesita agua para ser ingerido. Además, no necesita refrigeración, ya que las bacterias no pueden multiplicarse sin humedad.

7.3 Composición de la materia

La materia se compone *de elementos*, de los que hay 114 tipos. De estos, podemos encontrar en la naturaleza 88, que son los que se combinan para dar lugar a todas las sustancias en nuestro planeta. Muchos de estos elementos nos resultarán familiares: metales como el oro, la plata, el cobre, el hierro y el aluminio; en nuestro organismo el calcio y el fósforo constituyen la estructura de huesos y dientes y el hierro y el cobre son esenciales para la formación de los glóbulos rojos, mientras que el yodo es imprescindible para el correcto funcionamiento de la glándula tiroides.

Una sustancia pura es un tipo de materia que tiene una composición definida. Los *elementos* son las sustancias puras más sencillas, ya que están compuestos por un único tipo de átomos. Los compuestos son también sustancias puras: contienen dos o más elementos, pero siempre en la misma proporción. Por ejemplo, el agua (H_2O) es un compuesto que mantiene siempre la misma proporción de los elementos hidrógeno y oxígeno. El compuesto peróxido de hidrógeno (H_2O_2) es también una combinación de los elementos hidrógeno y oxígeno, pero en distinta proporción.

Una diferencia importante entre elementos y compuestos es que un compuesto puede convertirse en sustancias simples como los elementos a través de un proceso químico (no basta con métodos físicos). Por el contrario, los elementos no se pueden fragmentar por ningún proceso, ya sea físico o químico.

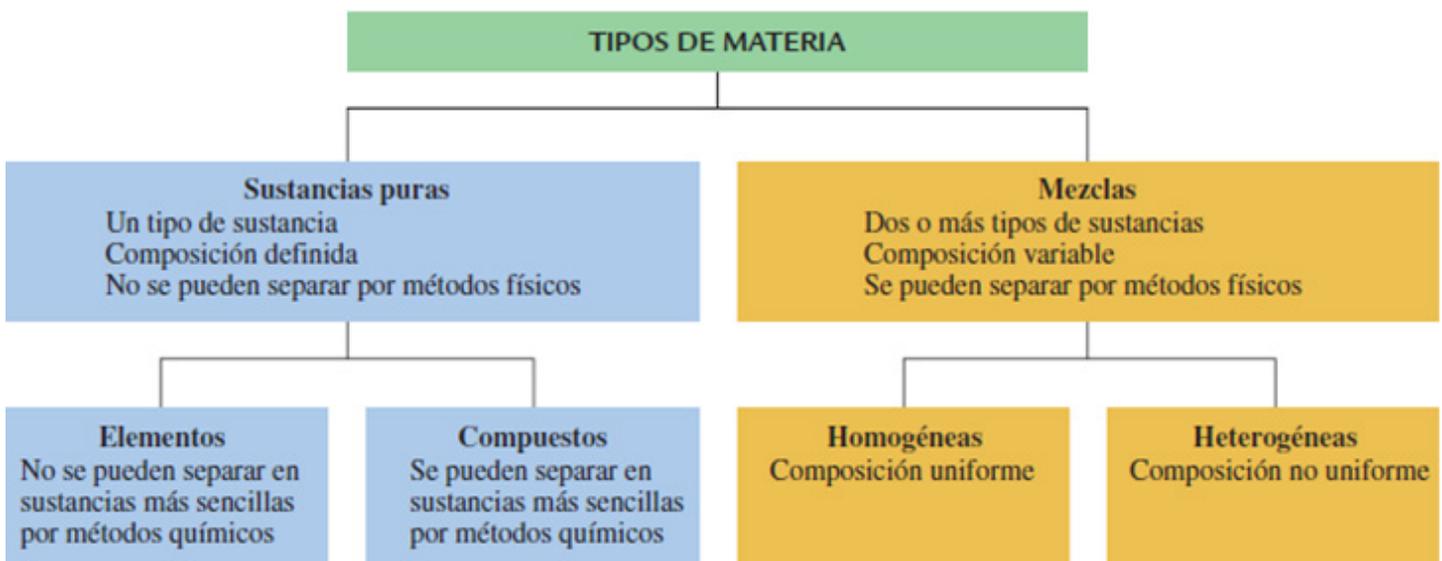
La mayor parte de la materia presente en nuestra vida diaria es *una mezcla*. En una mezcla, dos o más sustancias se encuentran físicamente combinadas, pero no químicamente enlazadas. El aire que respiramos es una mezcla compuesta fundamentalmente por los gases oxígeno y nitrógeno; el acero es una mezcla de hierro, níquel, carbono y cromo; el latón de los tiradores de puertas y muebles es una mezcla de zinc y cobre. Las soluciones como el café o los refrescos son también mezclas.

En cualquier mezcla la composición puede variar. Por ejemplo, dos mezclas de agua y azúcar pueden tener el mismo aspecto, pero una puede ser más dulce que la otra, al tener una mayor proporción de azúcar. Al no existir interacción química entre los componentes de las mezclas, se pueden emplear procesos físicos para separarlas.

Las mezclas se pueden clasificar en *homogéneas* y *heterogéneas*. En una mezcla homogénea, también denominada solución, la composición es uniforme en toda la mezcla. Algunos ejemplos de mezclas homogéneas conocidas son el aire, el bronce o el agua salada. En una mezcla heterogénea, los distintos componentes no mantienen una composición uniforme en toda la muestra. Por ejemplo, una mezcla de agua y aceite es heterogénea, porque el aceite se dispone sobre la superficie del agua. En la siguiente tabla se resumen las diferentes categorías en las que se puede clasificar la materia.

Figura 46

Esquema sobre tipos de materia



7.4 Importancia del agua para la vida

El agua es extraordinariamente abundante en la Tierra, tiene propiedades poco comunes y es tan esencial para la vida. Los organismos vivos contienen entre un 60 y un 90% de agua, y toda la vida depende de manera estrecha de las propiedades del agua.

El agua interactúa con muchas otras moléculas. Interviene en muchas de las reacciones químicas que ocurren en las células vivas. El oxígeno que las plantas verdes liberan al aire se extrae del agua durante la fotosíntesis. Al elaborar una proteína, una grasa, un ácido nucleico o un carbohidrato, nuestro cuerpo produce agua; en cambio, cuando nuestro cuerpo digiere las proteínas, las grasas y los carbohidratos de los alimentos que comemos, se utiliza agua en las reacciones.

El agua es un excelente solvente, es decir, puede disolver una amplia gama de sustancias, como sales, aminoácidos y azúcares. Puesto que el agua es una molécula polar, tiene polos tanto positivos como negativos. Si un cristal de sal se introduce en agua, los extremos de hidrógeno con carga positiva de las moléculas de agua sienten atracción por los iones cloruro con carga negativa y los rodean, en tanto que los polos de oxígeno de las moléculas de agua con carga negativa sienten atracción por los iones sodio positivos y los rodean. Cuando las moléculas de agua envuelven los iones sodio y cloruro, y les impiden interactuar, los iones se separan del cristal y se pierden en el agua; entonces, la sal se disuelve.

El agua también disuelve moléculas que se mantienen unidas por enlaces covalentes polares. Sus polos positivo y negativo son atraídos hacia regiones con carga opuesta de las moléculas de la sustancia que se está disolviendo. Los iones y las moléculas polares se llaman *hidrofílicos* (del griego, “que aman el agua”) por la atracción eléctrica que experimentan hacia las moléculas de agua. Muchas moléculas biológicas, entre ellas los azúcares y los aminoácidos, son *hidrofílicas* y se disuelven fácilmente en agua. El agua también disuelve gases no polares como el oxígeno y el dióxido de carbono. Estas moléculas son lo suficientemente pequeñas como para ajustarse en los espacios entre las moléculas de agua, sin alterar sus enlaces de hidrógeno.

Todos los *solutos* que se disuelven en agua se agrupan en dos categorías: electrólitos y no *electrólitos*. Un electrólito es una sustancia que, cuando se disuelve en agua, forma una solución que conduce la electricidad. Un no electrólito no conduce la corriente eléctrica cuando se disuelve en agua.

7.5 Enlace entre moléculas de agua

Además de interactuar con otras moléculas, las moléculas de agua interactúan entre sí. Como los enlaces de hidrógeno interconectan moléculas de agua, el agua líquida tiene gran cohesión; es decir, las moléculas de agua tienden a mantenerse juntas. La cohesión entre las moléculas de agua en la superficie del líquido produce tensión superficial, que es la tendencia de la superficie del agua a resistir sin romperse. Ésta puede sostener hojas caídas, así como a ciertos insectos acuáticos e incluso a un lagarto basilisco corredor. Si alguna vez has caído de “panzazo” en una piscina, descubriste en carne propia la fuerza de la tensión superficial.

Un papel más importante de la cohesión del agua para la vida se observa en las plantas terrestres. Puesto que las plantas absorben agua por la raíz, las hojas tiran de las moléculas de agua, llenando diminutos tubos que conectan las hojas, el tronco y las raíces. Las moléculas de agua que se evaporan de las hojas tiran del agua haciéndola subir por los tubos, como si fuera una cadena de la que se tira desde arriba. El sistema funciona porque los enlaces de hidrógeno que unen las moléculas del agua son más fuertes que el peso del agua en los tubos (aunque llegue a 100 metros de altura, por ejemplo, si se trata de una secuoya); así, no se rompe la “cadena” de agua.

El agua tiene otra propiedad, la adhesión, que es la tendencia a pegarse a las superficies que tienen cargas ligeras que atraen a las moléculas polares del agua. Si se toca agua con la punta de un tubo de vidrio muy estrecho, la adhesión hará que ésta penetre una corta distancia del tubo. De manera similar, la adhesión sirve también a las plantas para que el agua ascienda por los conductos diminutos de las raíces a las hojas.

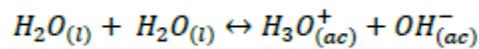
7.6 Soluciones acuosas ácidas, básicas y neutras: la escala de pH

Los limones y el vinagre tienen un gusto agrio porque contienen ácidos; cuando alguien ve, huele, piensa en o prueba una comida, las glándulas gástricas en el estómago comienzan a segregar una solución de HCl fuertemente ácida, la misma que luego ayudará a digerir la comida; se forma ácido láctico en los músculos al hacer ejercicio; el ácido procedente de algunas bacterias torna ácida la leche para fabricar queso fresco o yogur. Las bases son sustancias que neutralizan a los ácidos. Algunas veces se ingiere un antiácido como la leche de magnesia para contrarrestar los efectos de un exceso de ácido en el estómago.

Un agricultor o un buen jardinero necesita conocer la acidez o la basicidad del suelo para determinar si el tipo de suelo es idóneo para las plantas que desea cultivar, o debe mejorar sus condiciones.

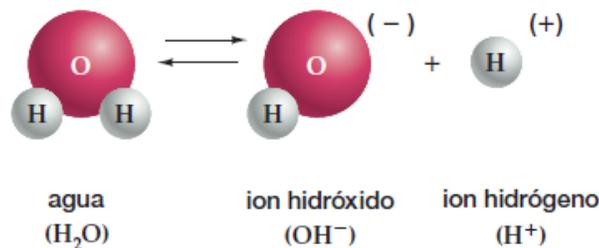
El agua es un electrólito débil y por ello, un mal conductor de electricidad, debido a que experimenta una ligera ionización, es decir, una pequeña fracción de esta se disocia en los iones que componen la molécula: ion hidronio (H_3O^+ , ion ácido) e ion hidróxido (OH^- , ion básico):

Cuando en una solución la concentración de H_3O^+ es mayor que la de OH^- , entonces, es ácida; pero si la concentración de OH^- es mayor que la de H_3O^+ es básica o alcalina. Mientras que la solución será neutra cuando su concentración de H_3O^+ es igual a la de OH^- .



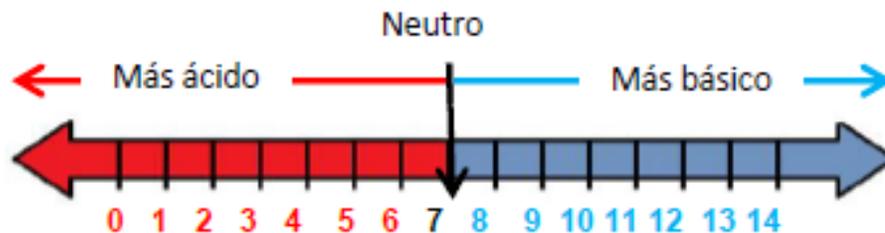
Frecuentemente, para abreviar, se usa la fórmula H^+ (ion hidrógeno) para la representación del H_3O^+ :

Las concentraciones de H_3O^+ y de OH^- en solución generalmente son bajas; por ello se usa una forma más práctica y rápida para medir la basicidad y la acidez de una solución: se utiliza el concepto de pH. El pH es una medida de la acidez o alcalinidad. La escala de pH va desde: 0 (acidez máxima)



hasta 14 (nivel básico máximo) y el punto medio es 7 donde existe un equilibrio entre la acidez y la alcalinidad; dicha solución sería neutra.

El término pH significa potencial de hidrógeno. Por definición, el pH de una solución es el logaritmo negativo de una expresión numérica de la concentración molar de H_3O^+ , es decir, que la diferencia entre



una unidad y otra atañe a un cambio de potencia de 10. Por ejemplo, una muestra que posee un valor de pH 5, es diez veces más ácida que una muestra de pH 6. Del mismo modo, una muestra de pH 4 es cien veces más ácida que la de pH 6. El resultado del cálculo del pH, es una cantidad sin unidades.

En un solo día, una persona puede segregar hasta 1400 ml de jugo gástrico. El HCl del jugo gástrico activa una enzima digestiva llamada pepsina, que rompe las proteínas de los alimentos que llegan al estómago. La secreción de HCl continúa hasta que el estómago alcanza un pH cercano a 2, que es el pH óptimo para activar las enzimas digestivas sin causar úlceras a la pared del estómago. Normalmente, se segrega una gran cantidad de mucosidad en el interior del estómago para proteger sus paredes del daño de los ácidos y las enzimas. Los antiácidos son sustancias empleadas para neutralizar el exceso de ácido (HCl) en el estómago.

La capa externa de nuestra piel posee una estructura de queratina (igual que nuestro cabello). Los productos que dan brillo a la piel y la aclaran tienen un pH más alto. Su propósito es remover la capa de

queratina que puede poseer células muertas. Las células nuevas de la parte interna se notan frescas y más vibrantes. Casualmente, el uso de estos productos básicos sobre la piel puede ayudar; pero el uso muy continuo daña la piel saludable al eliminar muchas capas de células.

El pH del agua y de la mayoría de las soluciones cambia drásticamente cuando se añade una pequeña cantidad de ácido o de base. Sin embargo, si una solución está amortiguada, hay un cambio mínimo en su pH. El pH de los fluidos corporales, incluyendo la sangre y la orina, está regulado principalmente por los pulmones y los riñones. Los grandes cambios en el pH de los fluidos corporales pueden afectar enormemente a las actividades biológicas en el interior de las células. Las soluciones búfer, amortiguadoras o tampones están presentes en el organismo para evitar las grandes variaciones en el pH. Un búfer es una solución que mantiene el pH neutralizando el ácido o la base añadidos. Por ejemplo, la sangre contiene tampones que mantienen un pH prácticamente constante de aproximadamente 7.4; si el pH de la sangre se hace ligeramente superior o inferior a 7.4, los cambios que se producen en la respiración y en los procesos metabólicos pueden ser lo suficientemente drásticos como para causar la muerte. Aunque obtenemos ácidos y bases de los alimentos o a través de reacciones en las células, los tampones de nuestro organismo absorben estos compuestos de forma tan efectiva que el pH de la sangre permanece esencialmente inalterado.

Entre los amortiguadores que suelen hallarse en casi todos los mamíferos, incluidos los seres humanos, están el bicarbonato (HCO_3^-) y el fosfato (H_2PO_4^- y HPO_4^{2-} , dependiendo de las circunstancias). Si la sangre se vuelve demasiado ácida, por ejemplo, el bicarbonato acepta H^+ para formar ácido carbónico (H_2CO_3). Si la sangre se vuelve demasiado básica, el ácido carbónico libera iones hidrógeno, los cuales se combinan con los iones hidróxido en exceso para formar agua. En ambos casos, el resultado es que el pH de la sangre se mantiene cerca de su valor normal.

La lluvia natural es ligeramente ácida, con un pH de 5.6. En la atmósfera, el dióxido de carbono se combina con agua para formar ácido carbónico, un ácido débil que se disocia para dar iones hidronio y bicarbonato. Sin embargo, en muchas partes del mundo, la lluvia se ha vuelto considerablemente más ácida. Lluvia ácida es el término con el que se conoce a cualquier precipitación, como lluvia, nieve, granizo, o niebla, en la que el agua tiene un pH inferior a 5.6. En algunas partes del mundo, se han medido valores de pH en la lluvia de hasta 2.6, una acidez comparable al jugo de limón o al vinagre. Debido a que el cálculo del pH supone potencias de 10, una lluvia con un pH de 2.6 sería unas 1000 veces más ácida que la lluvia normal. Los árboles y bosques sufren con la lluvia ácida; la lluvia ácida destruye la capa de cera protectora de las hojas e interfiere en la fotosíntesis. El crecimiento de los árboles se ve perjudicado a causa de que los nutrientes y minerales del suelo se disuelven y se pierden con el agua, por lo que, además, las cosechas no pueden crecer.

7.7 Efecto termorregulador del agua en el cuerpo humano

Aproximadamente el 60% del peso de un adulto normal es agua, mientras que en un niño el agua representa hasta el 75% de su peso. Cerca del 60% del agua corporal está a su vez contenida en las células como fluido intracelular, y el otro 40% lo constituye el fluido extracelular, que incluye el fluido intersticial de los tejidos y el plasma de la sangre. Los fluidos externos permiten el intercambio de nutrientes y de materiales de desecho entre las células y el sistema circulatorio.

El cuerpo pierde entre 1500 y 3000 ml de agua todos los días, fundamentalmente en forma de orina excretada por los riñones, sudor que se elimina por la piel y vapor de agua exhalado por los pulmones cuando respiramos. También se pierde agua por el tracto gastrointestinal.

En un adulto, se considera que una deshidratación es grave cuando supone una pérdida de fluido corporal de un 10%, y una pérdida del 20% puede ser mortal. En un niño, la pérdida del 5-10% de los fluidos corporales ya implica una deshidratación severa.

El agua que se pierde es continuamente reemplazada por los líquidos y alimentos que ingerimos en nuestra dieta y por los procesos metabólicos en los se produce agua en las células del cuerpo.

Nuestro cuerpo y los cuerpos de otros organismos sólo pueden sobrevivir dentro de un intervalo de temperaturas limitado. Las temperaturas elevadas llegan a dañar enzimas que dirigen las reacciones químicas indispensables para la vida. Las temperaturas bajas también son peligrosas, porque la acción de las enzimas se vuelve más lenta conforme desciende la temperatura. Las temperaturas bajo cero dentro del cuerpo suelen ser mortales, porque los cristales de hielo pueden romper las células. Por fortuna, el agua tiene propiedades importantes que moderan los efectos de los cambios de temperatura. Tales propiedades ayudan a mantener los cuerpos de los organismos dentro de límites de temperatura tolerables.

Calentar agua requiere mucha energía. La energía necesaria para elevar en 1°C la temperatura de un gramo de una sustancia es su calor específico. A causa de su naturaleza polar y sus enlaces de hidrógeno, el agua tiene un calor específico muy alto y, por lo tanto, modera los cambios de temperatura. La temperatura refleja la rapidez de las moléculas; cuanto más alta sea la temperatura, mayor será su rapidez promedio. En términos generales, si en un sistema ingresa energía en forma de calor, las moléculas de ese sistema se moverán más rápidamente y se incrementará la temperatura del sistema. Cuando entra calor en un sistema acuoso como un lago o una célula viva, gran parte de esa energía calorífica se consume inicialmente rompiendo enlaces de hidrógeno, y no acelerando moléculas individuales. Por ello, se necesita más energía para calentar agua que para calentar la misma cantidad de la mayoría de las demás sustancias. Puesto que el cuerpo humano es agua en su mayoría, una persona que se asolea puede absorber mucha energía térmica sin elevar demasiado la temperatura de su cuerpo.

El agua modera los efectos de las temperaturas altas porque se requiere mucha energía térmica (539 calorías por gramo) para convertir agua líquida en vapor de agua. Para que una molécula de agua se evapore, debe absorber suficiente energía para moverse con la rapidez suficiente para romper todos los enlaces de hidrógeno que la unen a las demás moléculas de agua de la solución. Sólo las moléculas de agua más aceleradas, aquellas que llevan más energía, pueden romper sus enlaces de hidrógeno y escapar al aire como vapor de agua. El líquido restante se enfría por la pérdida de esas moléculas de alta energía. En un día caluroso, cuando transpiramos, al evaporarse el sudor se produce una gran pérdida de calor sin mucha pérdida de agua. El calor necesario para evaporar el agua es su *calor de vaporización* (el calor de vaporización del agua es uno de los más altos que se conocen).

El agua modera los efectos de las bajas temperaturas, ya que es preciso extraer una cantidad considerablemente grande de energía de las moléculas de agua líquida, para que éstas formen la disposición cristalina precisa del hielo. Por ello, el agua se congela más lentamente que muchos otros líquidos a una temperatura dada y cede más calor al ambiente al hacerlo. Esta propiedad de una sustancia es su calor de fusión, el cual es muy alto en el caso del agua.



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE EL SALVADOR

UNICAES

DIBUJO Y CREATIVIDAD



- Licenciatura en Diseño Gráfico Publicitario
- Arquitectura

1. La creatividad: ¿Qué entendemos de ella?

La mejor forma de entender que es la creatividad es conocer varias de sus definiciones: “Creatividad es la capacidad de un cerebro para llegar a conclusiones nuevas y resolver problemas en una forma original.”

- **Es una habilidad:** la habilidad de generar ideas a partir de la combinación, cambio o reutilización de ideas existentes.
- **Es una actitud:** la capacidad de aceptar cambio e innovación como parte del proceso de vivir, y el comportamiento a través de la búsqueda de formas de mejorar lo existente.
- **Es un proceso:** una secuencia de acciones en el tiempo dirigidas a la mejora continua de las maneras de hacer.

“Ser creativo consiste en ser capaz de ver las cosas de manera diferente...”

Ejercicio pensamiento creativo

Unir estos nueve puntos únicamente utilizando cuatro líneas rectas sin interrupción (sin levantar el lápiz del papel), de forma que cada uno de los puntos solo sea tocado una vez. **No está permitido volver sobre la misma línea.**



La creatividad no se enmarca exclusivamente en el ámbito de las artes, sino que en nuestra vida cotidiana, estudiantil y sobre todo en el ámbito laboral puede jugar un importante papel. Especialmente a nivel empresarial, para encarar nuevos retos, proyectos, objetivos, mejoras y diseños.

La creatividad se desglosa en puntos importantes:

- a. **Pensamiento creativo:** El proceso de búsqueda, separación y conexión de pensamientos desde muchas categorías, limitando el juicio.
- b. **Producción creativa:** La valiosa combinación de elementos que previamente no estaban relacionados.

El pensamiento creativo es el proceso que podemos cambiar, la producción creativa es la meta que podemos medir. Bajo esa premisa, es que se establece un modelo creativo, el cual puede ser proceder de la siguiente manera frente a un problema detectado:

- Comenzar por plantear y definir el problema
- Valorar todas las condiciones del problema
- Potenciar la creatividad mediante alguna técnica
- Valorar los obstáculos
- Establecer la solución

2. Técnicas para estimular la creatividad

Las técnicas creativas son múltiples y las podemos diferenciar individuales o grupales; se pueden aplicar a distintas fases del proceso de diseño de productos, diseño arquitectónico, diseño de comunicación, de gestión, en la coordinación, etc.

Hay muchas técnicas que han surgido a lo largo del tiempo, y según necesidad donde se implemente. Pero lo que no puede dejarse de lado, es mencionar las pioneras en este tipo de ejercicios.

2.1 Técnica mapas mentales

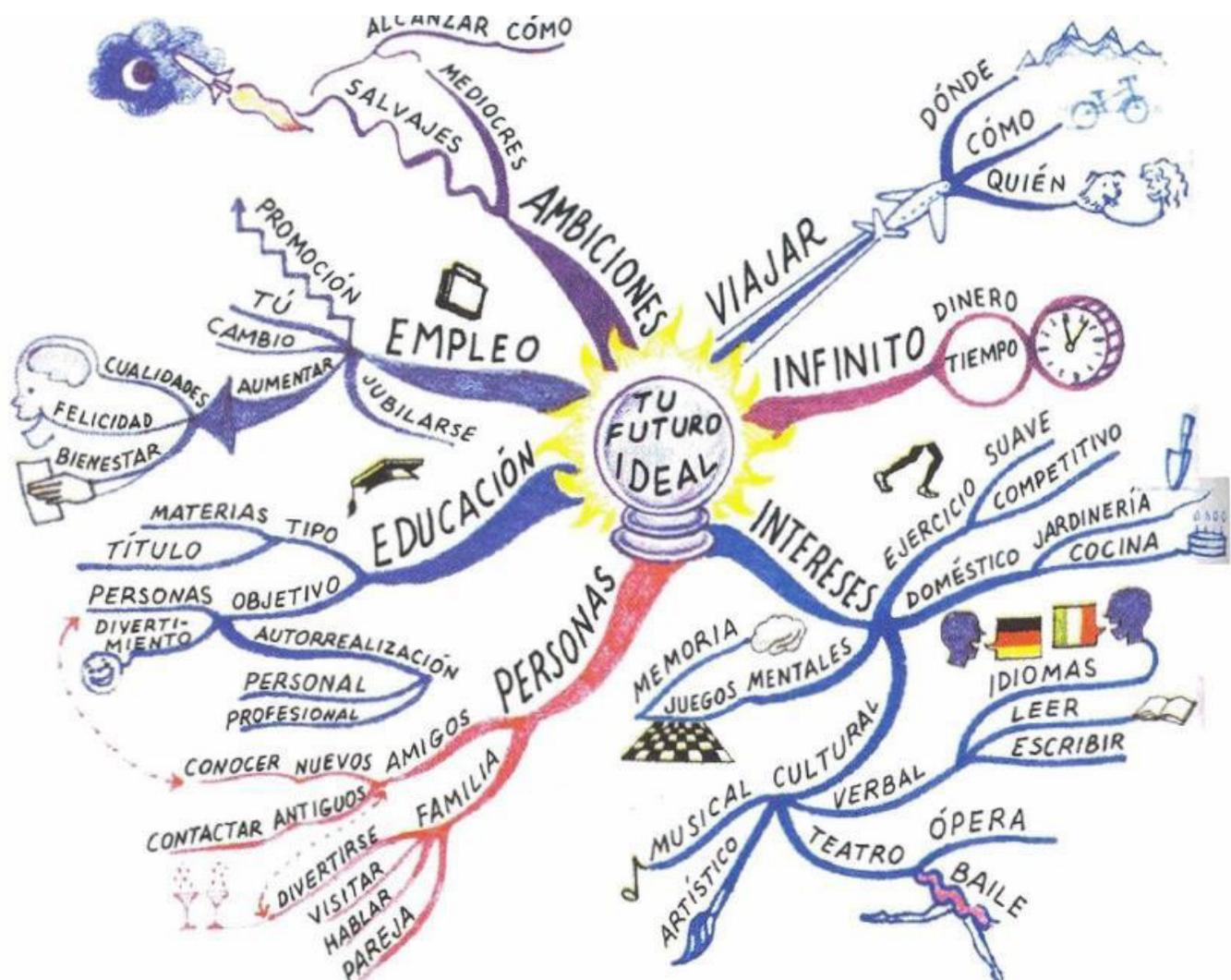
Técnica creada por Tony Buzan. Su principal aplicación en el proceso creativo es la exploración del problema y la generación de ideas, de forma similar a como se comporta el cerebro humano y sus neuronas, a través de formas gráficas y escritas.

Consiste en dibujar y escribir el problema o asunto más importante. Se escribe con una palabra o se dibuja en el centro de la hoja. Los principales temas relacionados (temas secundarios) con el problema irradian de la imagen central de forma ramificada. De esos temas parten imágenes o palabras claves que trazamos sobre líneas abiertas, sin pensar de forma automática pero claramente las ramificaciones forman una estructura de nodos.

Si consideras que los mapas mentales únicamente se podían utilizar en planificar un proyecto profesional (proyectos de marketing, diseño gráfico publicitario, diseños arquitectónicos, etc.) notarás que también se puede utilizar en la universidad o con proyectos personales.

Figura 47

Ejemplo de mapa mental



Si siguiendo la metodología descrita por Buzan, escribimos la palabra central **FUTURO IDEAL**. Las vertientes principales de esta son la segunda línea importante que una persona puede tentativamente considerar: Viajar, empleo, educación, personas en su entorno, intereses. De cada una de esas vertientes, hay pequeñas ramificaciones que desglosan y aclaran más el panorama a descubrir. Por ejemplo, si dentro de mi futuro ideal está el viajar, las ramificaciones me hacen analizar hacia dónde me gustaría viajar (a qué país, continente, isla), cómo voy a viajar (en qué medio), con quién me gustaría viajar (solo, con mascotas, familia). Todo esto acompañado con imágenes o ilustraciones para mayor comprensión.

Ejercicio de técnica: Describa la palabra diseño (aplicado a la carrera que ha elegido) con base en el método Mapa Mental, establezca una solución (crea un párrafo de 8 a 10 líneas con el concepto diseño) y exponerlo.

2.2 Técnica lluvia de ideas o brainstorming

De todas las técnicas de creatividad, el brainstorming (“tormenta de ideas”) es la más conocida. La comenzó a desarrollar A.F. Osborn en 1938, para la reflexión y toma de decisiones en grupo.

El brainstorming es una conocida actividad en la que las personas aportan tantas ideas como sea posible, mientras posponen el juicio. Con esta técnica se pretende estimular a un grupo de personas o de forma personal, que expresen ideas con rapidez por absurdas que estas puedan parecer. ¿Cuál de las siguientes situaciones conduce a la sesión más productiva de brainstorming?: Dejar a los participantes que digan lo que quieran y pedir a los participantes que sigan una serie de reglas. La segunda situación es el modo preferido para realizar brainstorming en un grupo. Igual que la Constitución protege la libertad, las reglas del brainstorming permiten un flujo libre de ideas.

a. Las reglas del brainstorming

El brainstorming puede reducirse a dos reglas básicas:

Buscar la cantidad. Producir un gran número de ideas en un corto período de tiempo.

Posponer el juicio. Dejar todas las evaluaciones hasta que el período de generar ideas haya terminado.

b. Procedimientos suplementarios de brainstorming

Acaba de leer las dos reglas que los participantes necesitan seguir cuando realizan un brainstorming en un grupo. Sin embargo, los líderes pueden considerar algunos de los siguientes puntos:

- Mantener el planteamiento del problema limitado y específico.
- Dejar que la gente conozca el momento de comienzo y finalización de la suspensión de la evaluación.
- Animar las ideas provocativas y distintas.
- Dar la bienvenida y anotar todas las ideas, incluso aquellas que hayan sido intentadas previamente.
- Anotar las palabras actuales que utiliza la gente, sin interpretación.
- Escriba todas las ideas donde la gente pueda verlas.

Luego de la generación de ideas, se establecen criterios con los cuales se evaluarán las ideas.

- Rentabilidad o no de la idea
- Será factible
- Tiene algún grado de extensión la idea

Ejercicio de técnica: Utilice la palabra DISEÑO, conceptualizando la misma (aplicado a su carrera) en un producto de cliente, utilizando el método de lluvia de ideas.

2.3 Técnica “Pregúntate todo”

Es una serie de preguntas que estimulen la curiosidad, y permitan ver el problema desde diferentes puntos; ayudarán a abrir la perspectiva, encontrar nuevos caminos y soluciones, incluso más de una. Útiles también para percibir usos, aplicaciones o posibilidades de un producto o servicio antes desconocidas.

La capacidad de hacer preguntas sobre nosotros mismos, así como sobre los demás, estimula la creatividad. Cuando somos jóvenes, la curiosidad nos conduce a adquirir nuevos conocimientos. Las preguntas surgen naturalmente. A medida que conseguimos experiencia y nos esforzamos por aparentar ser eruditos, nuestro deseo de preguntar disminuye.

Para incrementar nuestra capacidad creativa, necesitamos despertar nuestra durmiente capacidad de hacer preguntas. Hacer preguntas mejorar nuestras oportunidades de desarrollar soluciones creativas de tres formas:

- Las preguntas descubren suposiciones que podrían bloquear el camino a una solución innovadora.
- El proceso de hacer preguntas nos obliga a considerar otras perspectivas.
- Las respuestas nos dan nueva información (o elementos) para combinar en una solución.

Ejercicio de técnica: Motivar la lectura en los alumnos Universitarios ¿Cómo hacerlo? Encuentra una solución a través de este Método y crea un mapa conceptual.

2.4 Técnica Seis sombreros para pensar

Es una técnica creada por Edward De Bono, una herramienta de comunicación utilizada en todo el mundo para facilitar la resolución o el análisis de problemas desde distintos puntos de vista o perspectivas. Se trata de un marco de referencia para el pensamiento que puede incorporar el pensamiento lateral. La técnica completa se presenta en su libro “Seis Sombreros para pensar”.

El autor nos propone un método que nos permite pensar de manera más eficaz. Los seis sombreros representan seis maneras de pensar y deben ser considerados como direcciones de pensamiento más que como etiquetas para el pensamiento, es decir, que los sombreros se utilizan proactivamente y no reactivamente.

Los beneficios derivados del uso de esta técnica son tres:

- Fomenta el pensamiento paralelo
- Fomenta el pensamiento en toda su amplitud
- Separa el ego del desempeño

De Bono propone seis colores de sombreros que representan las seis direcciones del pensamiento que debemos utilizar a la hora de enfrentarnos a un problema. El método es sencillo, hay seis sombreros imaginarios que cada uno de los participantes puede ponerse y quitarse para indicar el tipo de pensamiento que está utilizando, teniendo siempre en cuenta que la acción de ponerse y quitarse el sombrero es esencial. Cuando la técnica es empleada en grupo los participantes deben utilizar el mismo sombrero al mismo tiempo.

a. Procedimiento de los seis sombreros

Para un resultado óptimo de implementación, el orden de los seis estilos de pensamiento representados por cada sombrero es:

- **Sombrero Azul.** Es el color que transmite el control y su función es gestionar la dinámica al mantener enfocados a los participantes lo mejor posible para obtener resultados exitosos. Es conocido como el «sombrero de sombreros» y al aplicarlo en una dinámica lo deberá portar uno de los integrantes que pueda mediar. Es el sombrero del liderazgo.

Ejemplos de preguntas para hacer mientras se usa el sombrero azul:

- ¿Qué hay que resolver?
- ¿Cómo debemos definir el problema?
- ¿Cuáles son los objetivos o resultados deseados?

- ¿Cómo será el proceso de uso de cada sombrero?
- ¿A qué tipo de decisión llegaremos?
- **Sombrero Blanco.** El color transmite neutralidad y te coloca en la perspectiva del pensamiento objetivo, donde no entran en juego las emociones ni las opiniones, sino los datos, hechos y cifras comprobables.

Ejemplos de preguntas para hacer mientras se usa el sombrero blanco:

- ¿Qué datos están disponibles?
- ¿Qué información se necesita?
- ¿Qué información falta?
- ¿Qué hay que hacer para reunir esa información?
- ¿Qué preguntas hay que hacer?
- **Sombrero Verde.** Es el color de la naturaleza, alude al crecimiento, generación y energía, por eso se asocia al pensamiento creativo. Se utilizará para generar ideas alrededor de las posibles problemáticas o necesidades planteadas y en su uso tienen cabida muchas técnicas creativas, como el brainstorming o las analogías.

Ejemplos de preguntas para hacer mientras se usa el sombrero verde:

- ¿Hay experimentos mentales que podamos hacer?
- ¿Es posible explorar nuevas ideas u oportunidades?
- ¿Qué otras opciones tenemos para llevarlo a cabo?
- ¿Hay otros escenarios que podamos considerar basándonos en esta idea para llegar a nuevas ideas?
- ¿Qué tipo de riesgos estamos dispuestos o podemos aceptar?
- **Sombrero Amarillo.** Su color se asocia con el sol y la luz. Al aplicarlo te permite ver el lado optimista de las cosas y las ventajas de una idea. Es el contrario del sombrero negro, por lo que es más difícil de aplicar, ya que en términos de evolución el ser humano no está dotado de un mecanismo optimista, por lo que de alguna manera se está yendo a contracorriente. Cuando se usa no hay que caer en el error del sí por el sí; se trata de partir de un planteamiento optimista que ayude a encontrar nuevas ventajas o valores donde antes no se veían. Es el sombrero de los soñadores o visionarios.

Ejemplos de preguntas para hacer mientras se usa el sombrero amarillo:

- ¿Existe alguna posibilidad de ampliar el sombrero verde para mostrar una forma más clara de lograr los resultados deseados?
- ¿Cómo podemos establecer los factores que harían que esta idea fuera beneficiosa o tuviera éxito?
- ¿Cómo definimos el éxito?
- ¿Cómo mejorar esta idea nuestros procesos?
- ¿Cuáles son los posibles beneficios a largo plazo?

- **Sombrero Rojo.** El color irradia pasión y te permite expresar tus sentimientos; por lo tanto, estás ante tu parte más irracional e intuitiva. Es muy importante para introducir y considerar los valores, así como darle ese toque humano a la toma de decisiones.

Ejemplos de preguntas para hacer mientras se usa el sombrero rojo:

- ¿Cómo nos sentimos ante las posibles elecciones que haremos?
 - ¿Cuáles son nuestros sentimientos sobre la idea que proponemos?
 - ¿Cuáles son nuestras primeras reacciones?
 - ¿Qué tipo de emociones provoca esta idea?
 - ¿Qué dice nuestra intuición sobre la solución?
- **Sombrero Negro.** Es el color de la oscuridad y te sitúa en un punto de vista crítico y de cautela hacia un planteamiento. Este es quizás el punto de vista que más suele utilizarse en el día a día, ya que se trata de identificar peligros y posibles problemas; en una palabra: sobrevivir. Te permite estar alerta sobre todo lo que puede causar un problema; evita lo ilegal, lo peligroso y lo contaminante.

Ejemplos de preguntas para hacer mientras se usa el sombrero negro:

- ¿Cuáles son los posibles escenarios de fracaso?
- ¿Cómo identificamos los defectos fatales de la idea?
- ¿Cuáles son los posibles riesgos y consecuencias a los que nos podemos enfrentar?
- ¿Cuáles son las razones por las que no debemos proceder?
- ¿Cuáles podrían ser los retos en el camino?

Ejercicio de técnica: De manera individual el alumno evaluará una decisión a tomar: ¿Estudio para superarme o trabajo para ayudar en casa?

5. Historia del Dibujo

El hombre sobresale en la naturaleza gracias al pensamiento y la comunicación. De aquí nace la importancia de expresar sus ideas y añadir la memoria documental, permitiendo el legado de conocimientos, la expresión artística del hombre ha sido un gran acompañante desde los orígenes de la humanidad, pues ha sido un medio para expresarse y transmitir información importante de la forma en que el hombre se ha ido desarrollando desde sus inicios. Se desarrolló en conjunto con las otras artes en la antigüedad y la Edad Media. Ya fueran sencillos bocetos para mosaicos y murales, o complejos dibujos y diseños arquitectónicos para estatuas y relieves, dentro de la variada producción artística de los edificios góticos medievales y los talleres artístico de la época, el dibujo fue considerado una actividad complementaria para otras artes, al inicio aún no se reconocía como una actividad independiente, sino que estaba al servicio de otras necesidades de expresión como la escritura.

Por muchos años se atribuyó el origen de los primeros dibujos al Paleolítico Superior, aproximadamente hace 35,000 años, cuando el Homo Sapiens plasmaba sus registros sobre las piedras o paredes rocosas de las cuevas o sobre la piel de los animales que cazaban, de los más conocidos y estudiados es el que se encontró en la Cueva de Altamira en España, descubierta en el año 1875 y cuya existencia data de hace unos 35.600 años aproximadamente. Este lugar es un enorme vestigio de pinturas rupestres, en colores rojo y negro, plasmadas en el techo y paredes. La mayoría de los dibujos representan escenas cotidianas de hombres junto a animales como ciervos, bisontes y caballos. También se aprecian dibujos de manos y algunos símbolos abstractos.

Pero recientemente, un grupo de arqueólogos hizo un hallazgo importante. En una cueva de Blombos en Sudáfrica, se encontró lo que se considera el primer dibujo de la humanidad. Esta pieza de roca silíceo tiene una extraña inscripción de líneas cruzadas hechas con ocre. Su antigüedad data de hace 73.000 años, lo que significa que es 38.000 años más antigua que los otros ejemplares de dibujo que se habían encontrado hasta la fecha.

En Occidente, la historia del dibujo como documento artístico independiente se inició a finales del siglo XIV. Sin embargo, si su desarrollo fue independiente, no fue una actividad única, es decir los dibujantes no solo se dedicaban a ello. Los más grandes dibujantes han sido en su mayor parte también pintores, ilustradores, escultores o arquitectos distinguidos, así los centros y los momentos culminantes del dibujo han coincidido generalmente con las localidades y las épocas principales en que se originaron las otras artes. Es importante conocer que en el dibujo se han expresado los mismos fenómenos estilísticos que en otras formas de arte. De hecho, el dibujo comparte con otras formas de arte las características del estilo individual, el estilo de época y las características regionales. Lo que diferencia al dibujo de otras expresiones es su individualidad y forma de representar utilizando sus propios medios únicos.

Hasta entonces, el dibujo era considerado una herramienta narrativa muy funcional, pero durante el renacimiento, el dibujo empieza a ser tratado como un arte en sí mismo. Como dijo Giorgio Vasari, famoso pintor italiano e historiador de arte, desde el renacimiento se sostiene que “el dibujo es el padre de todas las bellas artes”, afirmación que tiene fuerza considerando que toda expresión artística, ya sea la pintura, escultura, música, danza, literatura y cine, empiezan con un dibujo, boceto, esquema o como desee describirlo para luego transformarse en el arte en sí.

Desde los inicios de la humanidad hasta la edad media, el dibujo ha ido evolucionando, pero ya en inicios del Renacimiento, y con las nuevas técnicas de Leonardo Da Vinci, el dibujo toma otra perspectiva, y ya es más especializada. Ahora, existen dos tipos de dibujo, el artístico y el técnico. El primero clasifica los dibujos para expresar ideas estéticas, filosóficas y abstractas, de este luego surgen varias corrientes pictóricas. El segundo es para representar la tipografía, la arquitectura, edificios, entre otros. Además, las técnicas hacían uso de medios tradicionales como la tinta, el grafito, el carbón, el lápiz de color, acuarela, óleo, etc. En el dibujo artístico la aplicación de estas técnicas depende mucho de la particularidad del artista y la corriente a la que pertenece. A inicios del siglo XX surgen los movimientos de las vanguardias y cada una de ellas impone una ruptura con el movimiento anterior, renovando el estilo del arte mediante nuevas formas de expresión y puntos de vista.

5.1 El dibujo artístico

Los dibujos artísticos son usados para expresar ideas estéticas, filosóficas y abstractas. Mediante este tipo de dibujo, es posible representar las formas y el volumen de los objetos y personas según la mirada del artista que los realiza. Los dibujos pueden ser completamente realistas como los retratos, o también pueden representar ciertas figuras imaginarias como las caricaturas. Su principal exponente es la pintura, que se utiliza para expresar ideas y emociones, creadas a partir de un dibujo, con determinadas cualidades estéticas, con un lenguaje visual bidimensional. Los elementos de este lenguaje —sus formas, líneas, colores, tonos y texturas— se utilizan de diversas formas para producir sensaciones de volumen, espacio, movimiento y luz en una superficie plana. Estos elementos se combinan en patrones expresivos para representar fenómenos reales o sobrenaturales, interpretar un tema narrativo o crear relaciones visuales totalmente abstractas.

El artista puede utilizar un medio en particular, como témpera, fresco, óleo, acrílico, acuarela u otras pinturas a base de agua, tinta, gouache, encáustica o caseína, así como la elección de una forma particular, como mural, caballete, panel, miniatura, iluminación manuscrita, pergamino, etc.

Algunas de las principales corrientes pictóricas que se pueden mencionar son: Pintura del Trecento, Arte Bizantino, Pintura Flamenca, Renacimiento, Impresionismo, Expresionismo, Postimpresionismo, Luminismo, Fauvismo, Futurismo, Cubismo, surrealismo, etc.

a. Tipos de dibujo artístico

• Dibujo artístico básico

Para iniciarse en el dibujo artístico es crucial partir desde lo básico. En este tipo de dibujos, se emplean técnicas sencillas, tales como el dibujo a mano alzada partiendo de trazos, proporciones, medidas y composición, principalmente.

• Ilustración

La ilustración es un mundo bastante amplio, el cual le permite a todo artista experimentar a partir de diversas técnicas del dibujo. Generalmente, suele usarse como complemento de textos, ayudando de esta manera a los lectores a entender con mayor claridad el contenido escrito.

Sin embargo, puede llegar a ir mucho más allá, considerando además que la ilustración se puede realizar tanto de manera manual, como de forma digital. Incluso, muchos dibujantes que emplean el papel como soporte, suelen finalmente digitalizarlas. Así como el dibujo artístico básico, los ilustradores también agregan mucha creatividad, especialmente al desarrollar personajes únicos.

• Caricaturas

Las caricaturas buscan plasmar la esencia de rasgos que caracterizan al retrato, bien sea a partir de la minimización de estos, o la maximización exagerada. En general, la caricatura artística suele encontrarse vinculada a la ilustración, tanto como en novelas gráficas. Asimismo, suele ser también muy común que los artistas retratistas, incorporen la caricatura a sus obras, modificando sus propios retratos, anexando elementos a sus protagonistas que formen otro personaje a partir de ahí.

• Retrato

El retrato se caracteriza por representar de manera fiel a personas o animales. En los dibujos artísticos de retratos, se reflejan los detalles de cada uno de los rasgos del retratado lo más fiel posible. Generalmente, se emplean técnicas a base de carboncillo, lápiz, crayones, tinta, e incluso programas de edición digital o distintas herramientas a fines. Esto último ha sido una técnica mucho más actual, incluyendo el dibujo digital.

• Graffiti

Los graffitis son dibujos artísticos realizados exclusivamente en forma de murales, principalmente con pintura en aerosol. Su característica fundamental es que suelen representar figuras muy personalizadas, ideas propias del artista que la ejecuta.

• Hiperrealismo

Así como su nombre lo indica, se trata de dibujos cuyo realismo toca niveles exagerados, con tantos detalles que resultan ser realismo extremo. No es un secreto que para lograr dibujos hiperrealistas es necesario poseer grandes conocimientos en torno a la técnica, para lograr los grandes detalles que le caracterizan.

Además, el dibujo hiperrealista ha dado inicio a los tatuajes con el mismo nivel de dibujo. Todo artista de la tinta del tatuaje, necesariamente debe saber emplear todas las técnicas del dibujo para lograrlo. Se podría decir que ha sido, así como el graffiti, una evolución del dibujo artístico.

- **Cómic**

A nivel mundial, el cómic es uno de los tipos de dibujo artístico más aclamados, especialmente porque a nivel mundial cuenta con un gran número de fanáticos. En este caso, se trata de gráficos en serie que cuentan una historia. Los personajes suelen ser de ficción, romance, humor y más.

Así como la ilustración, suele acompañarse de pequeños textos, aunque se diferencia en gran medida porque el cómic cuenta una larga historia, de la que incluso existen libros dedicados a este tipo de narraciones. Los personajes cambian sus posiciones según sea el caso.

- **Bodegón**

Los bodegones son quizás los más clásicos del dibujo. Formaron parte del proceso creativo de aprendizaje de muchos grandes artistas de la historia, especialmente para el estudio del comportamiento de la luz sobre los objetos, e incluso el uso del color. En el dibujo artístico también funcionan los bodegones, e incluso la naturaleza muerta, con los mismos fines arrastrados desde siglos atrás como práctica artística. Sin embargo, es posible que cada artista, al añadir peculiaridades únicas y creativas, convierta su bodegón en una obra de arte, principalmente cuando logra transmitir múltiples emociones.

5.2 Dibujo técnico

Los dibujos técnicos se destinan a representar diversos objetos que ayuden a facilitar información muy descriptiva sobre su diseño y que resulten útiles para su materialización. Parte de ellos son los dibujos utilizados en la topografía, la arquitectura, edificios, entre otros. Estos dibujos suelen realizarse en planos u otros soportes que permitan tener un cálculo preciso de sus dimensiones. Para ello se recurre a conocimientos sobre cálculos, proyecciones y perspectiva. Algunas variantes del dibujo técnico son: arquitectónico, mecánico, eléctrico, topográfico, urbanismo, etc.

- **Dibujo arquitectónico.** Se enfoca en representar las obras de arquitectura. Es un tipo de dibujo importante ya que debe tener en cuenta la medición y medios que puedan ayudar a la posterior elaboración de las obras que representa. Quien realiza un dibujo arquitectónico debe disponer de una clara visión de los espacios, la infraestructura, la ubicación y los detalles. Para ello se recurre a la técnica de la escala, con la cual representa los objetos en reducción para que luego sean producidos en su escala real.
- **Dibujo mecánico.** El objetivo de este dibujo es representar a los elementos que son parte de una máquina o de algunos aparatos. El dibujo mecánico se emplea generalmente en planos de trabajo con la finalidad de detallar los componentes de máquinas industriales o artefactos. Tiene un fin descriptivo y por ello recurre a la réplica para poder alcanzar una ilustración precisa y lo más realista posible de los componentes.
- **Dibujo eléctrico.** Este tipo de dibujo se refiere a la representación gráfica de instalaciones eléctricas en una industria, oficina o vivienda o en cualquier estructura arquitectónica que requiera de electricidad. Mediante la simbología correspondiente se representan acometidas, caja de contador, tablero principal, línea de circuitos, interruptores, toma corrientes, salidas de lámparas entre otros.
- **Dibujo topográfico.** El dibujo topográfico representa gráficamente las características de una determinada extensión de terreno, mediante signos convencionalmente establecidos. Nos muestra los accidentes

5.3 La geometría descriptiva

Pertenece al dibujo técnico, es “la ciencia que deriva de las Matemáticas consistente en las relaciones y análisis del espacio tridimensional”.

Uno de los grandes avances, se debe al matemático francés Gaspard Monge (1746-1818), Es considerado el padre de la geometría descriptiva. Su objetivo primordial es la representación de las figuras geométricas del espacio en un plano. Los elementos que lo componen son el punto, la línea, el plano y el volumen.

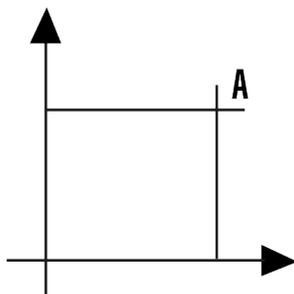
6. Elementos básicos del dibujo

6.1 El punto

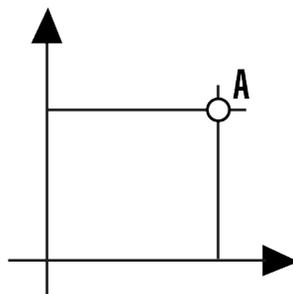
Es el símbolo geométrico más sencillo y señala una posición en el espacio sus características son las siguientes:

- No tiene dimensiones.
- En el espacio tiene alejamiento y tiene cota.
- Puede pertenecer al plano horizontal y su cota vale cero.
- Cuando pertenece al plano vertical su alejamiento vale cero.

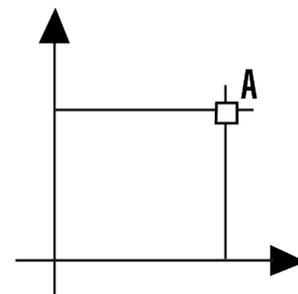
Se puede encontrar en los extremos de una línea, en la intersección de dos líneas, en las aristas de un plano o un volumen y en el centro de un campo.



Cortando líneas



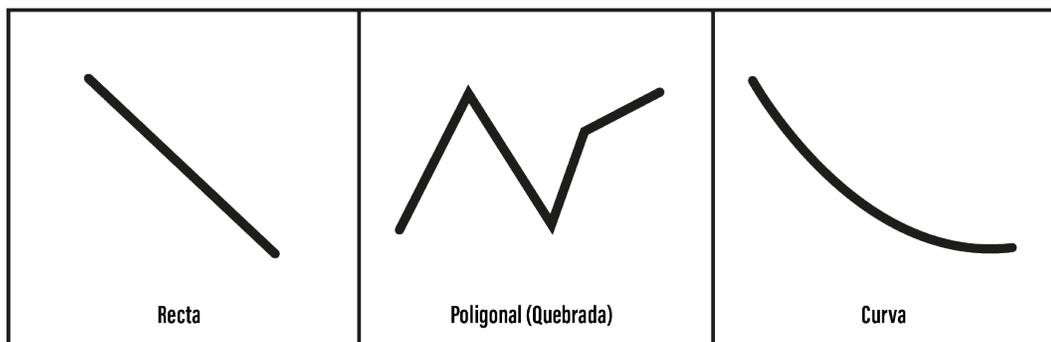
Con un círculo



Con un cuadrado

6.2 La línea

Este elemento geométrico se obtiene de hacer una sucesión de puntos, tiene largo, pero carece de ancho y de profundidad, también se obtiene de unir dos puntos. Hay líneas curvas, rectas, horizontales, etc. Sirve para unir, asociar, soportar, rodear o cortar otros elementos visuales, así como para definir las aristas o para dar forma a los planos.



Línea recta es uno de los elementos en particular más importantes, ya que se encuentra en todas las representaciones de superficies y objetos tridimensionales, por definición una recta es la distancia más corta entre dos puntos dados. Hay tres clases principales de rectas: horizontal o superior, frontal y lateral.

Ejercicios sobre las líneas:

Jagged



Your turn!



Dotted



Your turn!



Dotdash



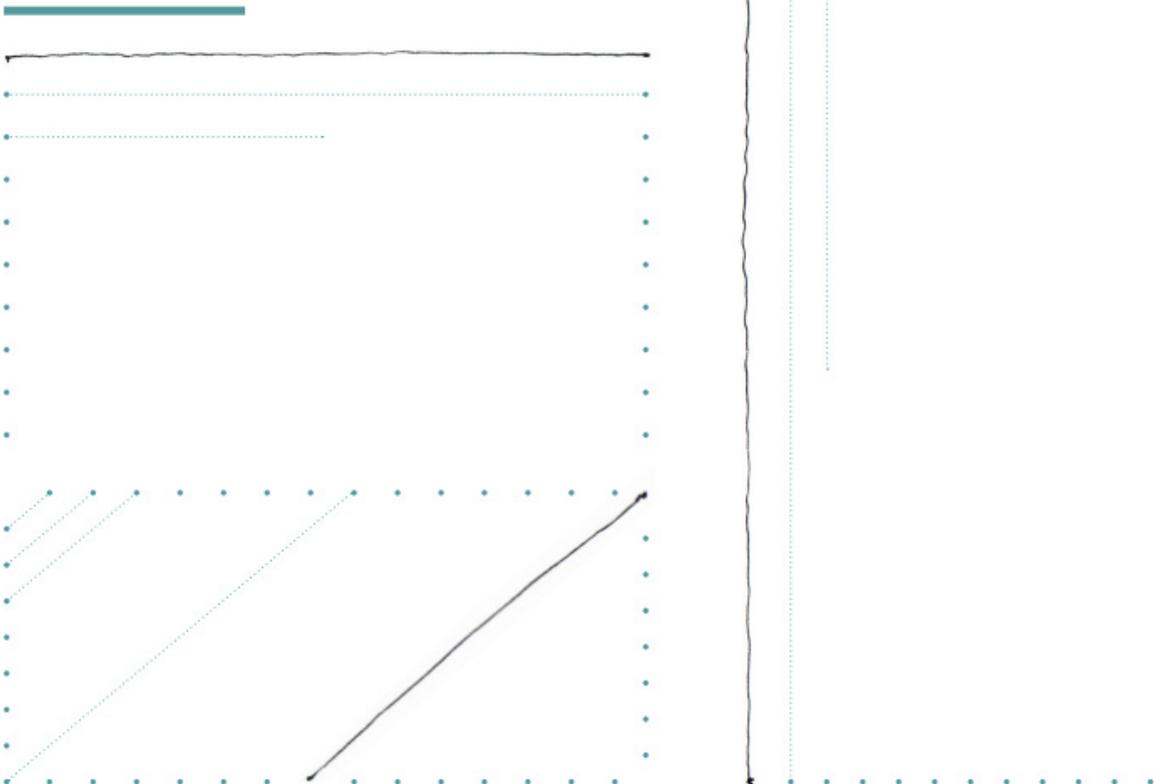
Your turn!



Solid

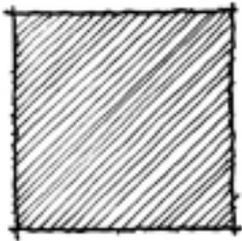


WORKSHEET 01.c



Your turn!

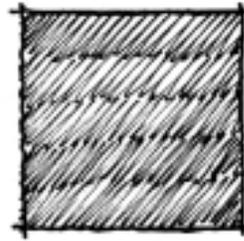
Your turn!



Hatching (Separate Lines)



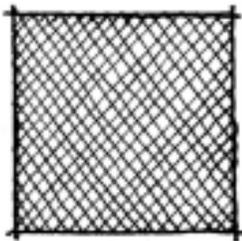
Hatching (Separate Lines)



Hatching (Continuous Lines)



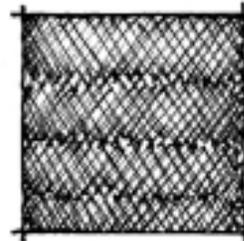
Hatching (Continuous Lines)



Cross Hatching
(Separate Lines)



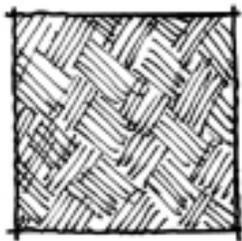
Cross Hatching
(Separate Lines)



Cross Hatching
(Continuous Lines)



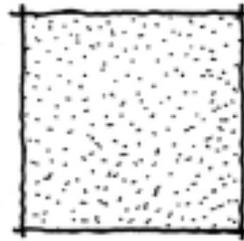
Cross Hatching
(Continuous Lines)



Pattern



Pattern



Pointilism



Pointilism

6.3 El plano

Se obtiene haciendo una sucesión de rectas paralelas entre sí, y la forma de identificarla sobre otros elementos, es el contorno de la línea que lo envuelve, sólo es posible verla cuando está perpendicular a la vista del observador. Tiene largo y ancho, pero no profundidad.

Se puede representar de las siguientes formas:

- Por tres puntos no alineados
- Por una recta y un punto
- Por dos rectas paralelas
- Por dos rectas que se cortan
- Por tres rectas que se cortan

El plano es determinado por su forma y dimensión, se pueden clasificar en plano horizontal, frontal, de canto, vertical, de perfil, o cualquiera.

6.4 El volumen

Se obtiene de la sucesión de varios planos paralelos, tiene largo, ancho y profundidad y contiene los tres elementos anteriormente mencionados (puntos, líneas, y planos). También se pueden obtener volúmenes al hacer giro en ellas en un punto o eje de alguna forma, por ejemplo: el cono se obtiene del giro de cualquier triángulo plano.

Las figuras básicas de las cuales se obtienen todas las formas, se les conoce como sólidos regulares; estas formas se obtienen de dilatar o girar planos, además estas formas tienen nombres distintos y son diferentes entre sí, así como inconfundibles

Los sólidos platónicos son:

- La Esfera
- El Cilindro
- El Cono
- La Pirámide
- El Cubo

7. Instrumentos en el dibujo técnico

a. Formatos de papel

Tan importante como el tipo de papel, es el tamaño. Los tamaños, formatos de papel, están regulados por la norma de estandarización ISO y que proviene de la alemana DIN. De esta forma, los formatos de papel se reconocen por su norma, esto es la ISO A4 (DIN A4) es una hoja de papel que mide 210×297mm. Este formato es el más utilizado para dibujos pequeños.

Tabla 4

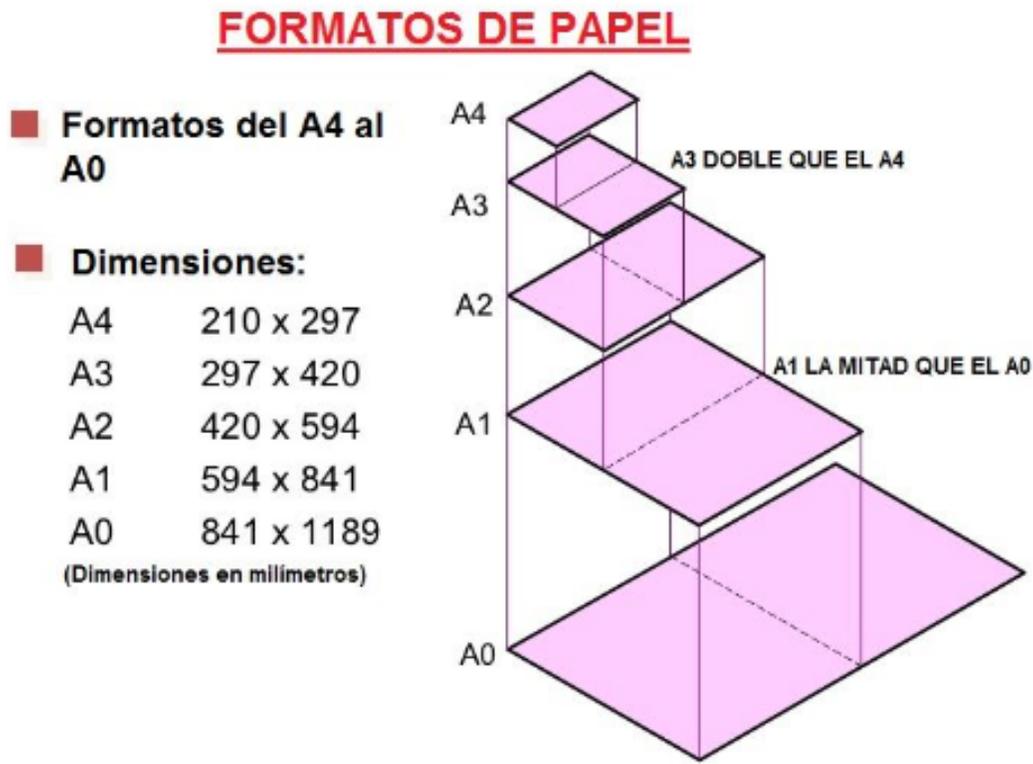
Medidas según formato de papel.

	Medidas en milímetros Alto x Ancho (mm)	Medidas en centímetros x Alto x Ancho (cm)
Formato A1	841 x 594 mm	84,1 x 59,4 cm
Formato A2	594 x 420 mm	59,4 x 42 cm
Formato A3	420 x 297 mm	42 x 29,7 cm
Formato A4	297 x 210 mm	29,7 x 21 cm

Para identificación de los tamaños debemos tener en cuenta que cada formato de mayor orden, es la mitad del anterior, es decir, ISO A5 (DIN A5) es la mitad de la ISO A4 (DIN A4). De la misma forma, la ISO A3 (DIN A3) es el doble de la ISO A4 (DIN A4). Al conjunto de estos tamaños se le llama serie A. Existen otras series, la B y la C, pero no se tratarán en este espacio. Algunos de los tamaños de la serie A son (medidas en milímetros):

Figura 48

Medidas de la serie A

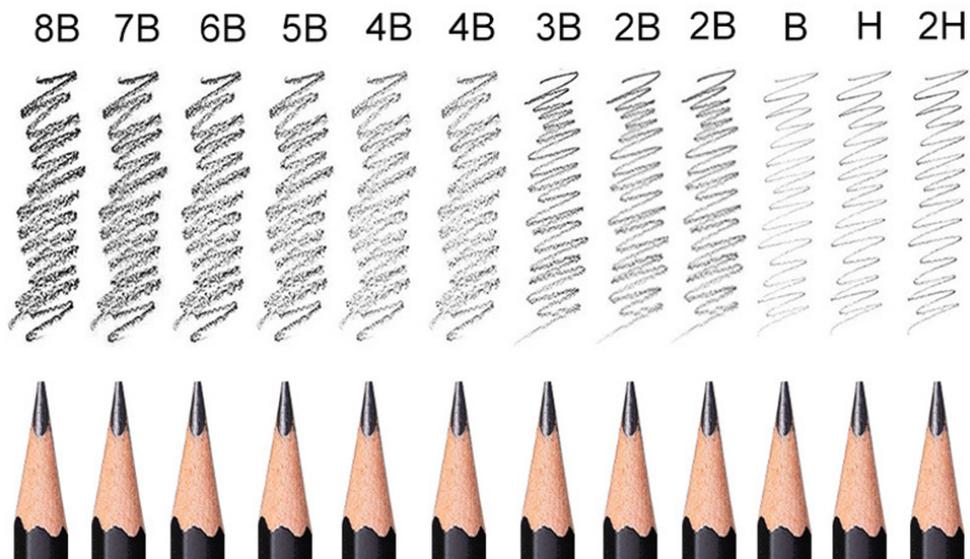


b. Grafitos

Por su forma, peso y tamaño, el lápiz es el instrumento de dibujo más manejable y fácil de usar, que no requiere un pulso excepcional para ser utilizado y que se borra con facilidad. Los lápices de grafito están graduados según su blandura o su dureza en una escala que va desde el 8B hasta el 8H: la letra B designa la blandura y la H la dureza.

Figura 49

Trazo según el tipo de grafito



El número antepuesto a dichas letras indica el grado de blandura o dureza relativas. Así, un lápiz 7B será más blando que un 5B o un 3B. La misma relación numérica se utiliza para señalar la dureza. Esto hace que, según lo que queramos dibujar, podamos escoger la que más nos convenga.

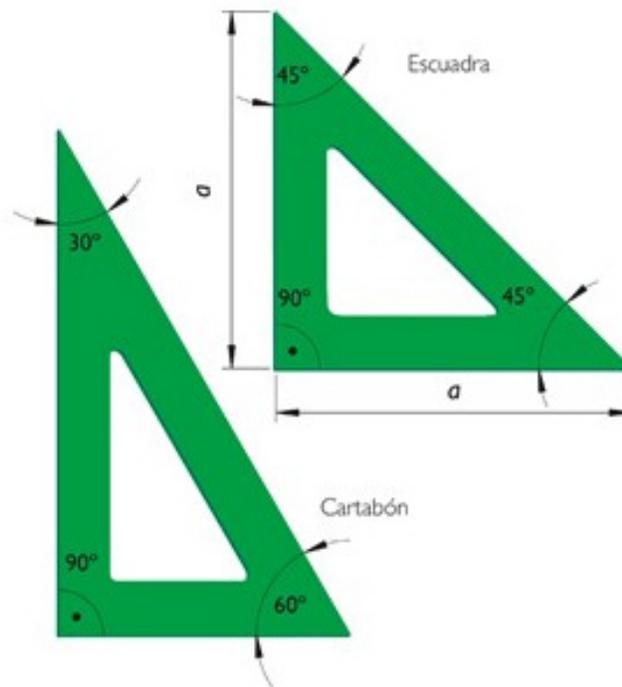
- Con un lápiz de mina blanda podemos conseguir una gran variedad de tonos, desde un negro intenso a un gris suave y homogéneo.
- Con lápiz de mina dura podemos trazar líneas muy finas y limpias.

c. Escuadra

Es una plantilla con forma de triángulo rectángulo isósceles. Por lo tanto, sus ángulos son dos de 45° y uno de 90° . Al igual que la regla graduada, debe ser transparente.

Figura 50

Escuadras y ángulos



d. Cartabón

Es una plantilla con forma de triángulo rectángulo escaleno cuyos ángulos miden 30° , 60° y 90° . Debe ser también transparente.

e. Escalímetro

Instrumento que se utiliza para medir un dibujo, está compuesto de varias medidas a las que se les llama escalas. Se llama escala a la razón que expresa la relación existente entre las dimensiones del dibujo y las dimensiones de la pieza dibujada, es decir, es una relación de dimensiones. Tal razón se acostumbra expresarla mediante dos números cualesquiera (1, 2, 3, 4, 5, etc.) de la siguiente manera: 1:5 1:1 10:1 2:3 Es utilizado por ingenieros, arquitectos y dibujantes para proyectar un dibujo ampliado o reducido según sea el caso.

Figura 51

Muestra de escalímetro



Medida	Escala
2.50	1:25
3.00	1:100
2.00	1:75
1.00	1:50
0.50	1:25
4.00	1:125
2.00	1:100
1.00	1:75

Ejercicios: En un octavo de papel ledger y utilizando el escalímetro y escuadras, trazar sobre diferentes líneas la medida solicitada en la escala indicada.

f. Regla T

La regla T es un instrumento de dibujo, que posee una cabeza perpendicular pegada en uno de sus extremos, esta cabeza puede ser fija o movable. Es empleada para realizar trazos rectos de gran exactitud. Es una herramienta de dibujo multifuncional, ya que puede ser utilizada solo o en conjunto con otros instrumentos para dibujo técnico. La regla T puede servir para realizar el trabajo en conjunto con las escuadras.

g. Compás

Es una herramienta articulada con dos brazos, una para la aguja y otra para la mina, que permite trazar circunferencias o arcos de circunferencia. Se usa también para tomar y trasladar medidas. En un principio realiza trazos a grafito, pero acoplándose un adaptador podremos añadirle algún otro útil de dibujo, como por ejemplo un estilógrafo o rotulador, que nos permita usar tinta. Para obtener resultados óptimos su articulación no puede estar excesivamente floja y la punta debe mantenerse afilada.

h. Goma de borrar

La usaremos para borrar el grafito de aquellos trazos erróneos. Se recomienda que sea plana y de color blanco. Debe mantenerse siempre limpia. Existen también portagomas y resultan bastante prácticos para borrar zonas pequeñas del dibujo.

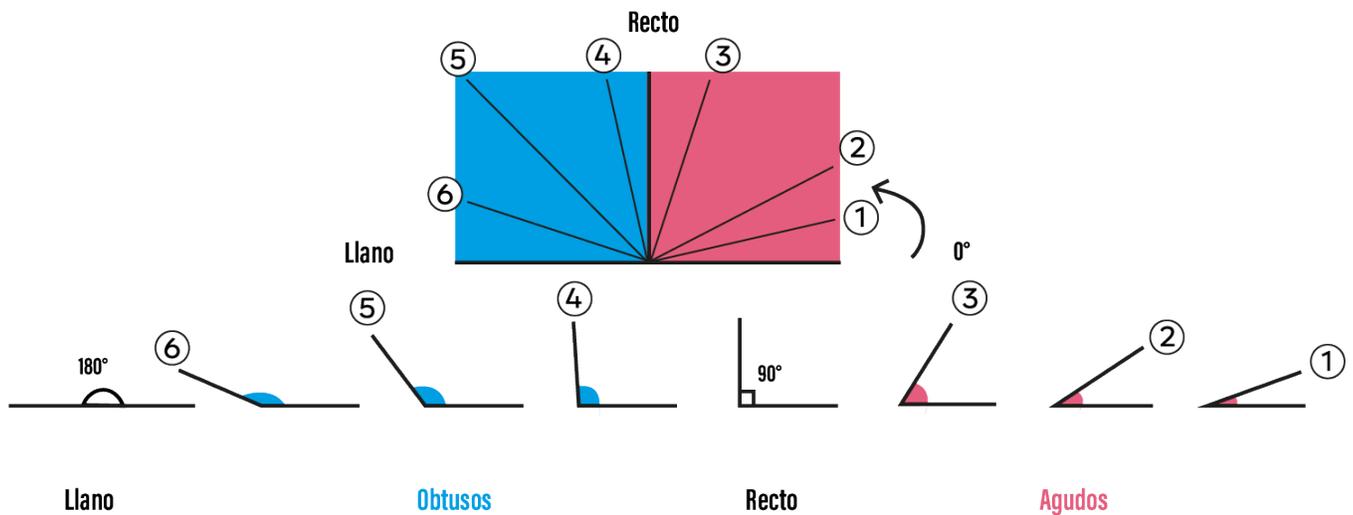
8. Ángulos

Se le da nombre de ángulo al espacio comprendido entre dos líneas que se unen en un punto llamado vértice. Estos se leen en dirección contraria a las manecillas del reloj. Los ángulos por su abertura se clasifican en:

- **Ángulos agudos:** Es el que mide menos de 90 grados.
- **Ángulo recto:** Es el que mide 90 grados.
- **Ángulos complementarios:** Son los que sumados dan un valor de 90 grados.
- **Ángulos suplementarios:** Son los que sumados dan un valor de 180 grados.

Figura 52

Ejemplos de ángulos

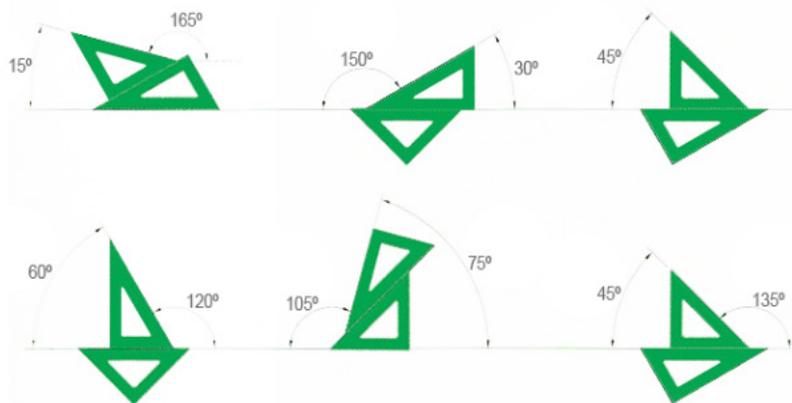


8.1 Juego de escuadras

El juego de escuadras para dibujo está conformado por triángulos rectángulos. Una de las escuadras presenta forma de triángulo isósceles y la otra de triángulo escaleno. Se utilizan para trazar líneas verticales, horizontales, oblicuas, perpendiculares y paralelas.

Figura 53

Ejemplo de combinación de escuadras



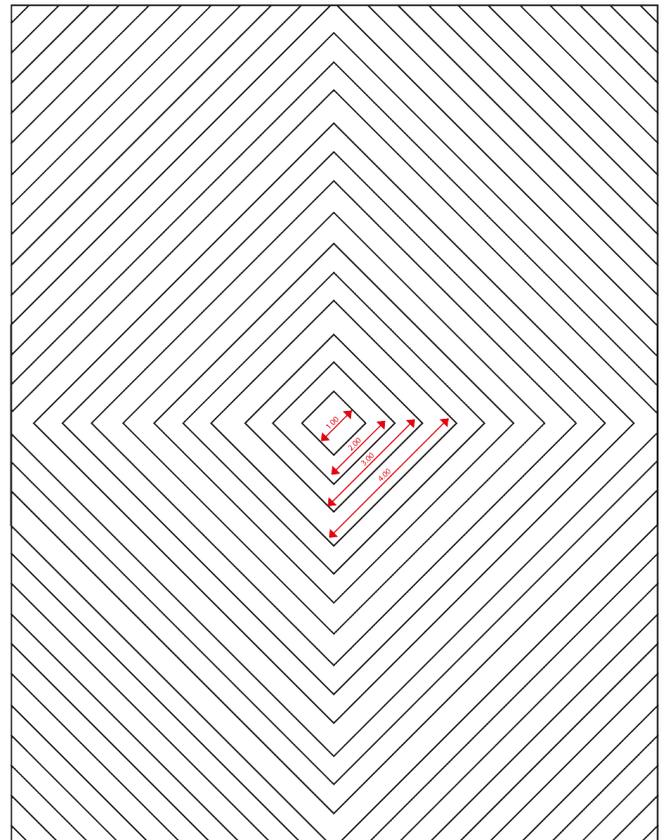
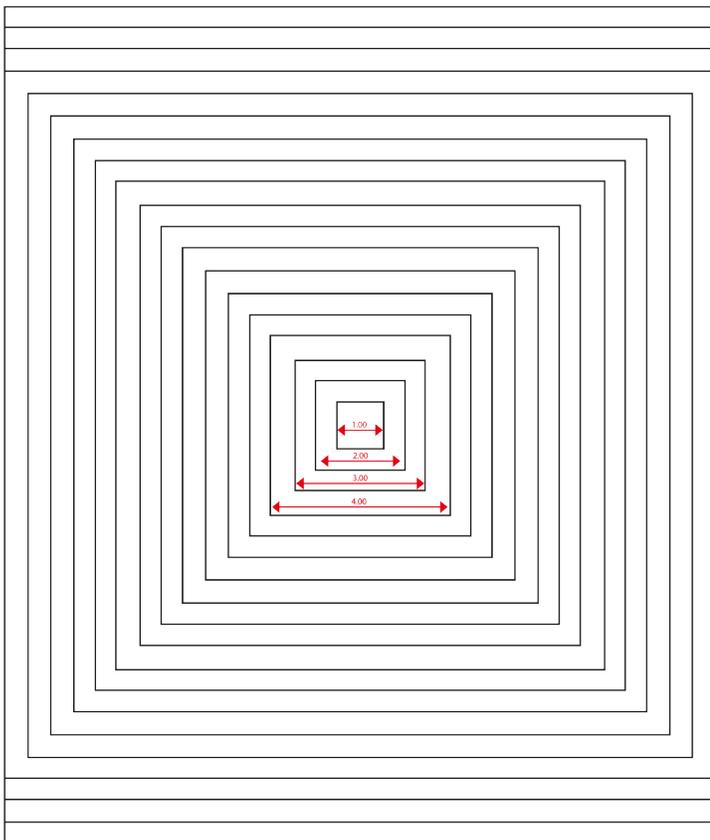
Ejercicio 1 con juego de escuadras:

1. Práctica de uso de escuadra y cartabón. (Utilizar 1/8 papel ledger, lápices graduados y escuadras).
2. Dividir un 1/8 de ledger en 4 espacios luego hacer líneas con separación de 0.5 cm con los siguientes grados:
 - Primer cuadrante: líneas a 15° 4H
 - Segundo cuadrante: líneas a 75° 2B
 - Tercer cuadrante: líneas a 60° H
 - Cuarto cuadrante: líneas a 45° HB
 - Temática: Diseño de figuras, profundidad o texturas a través de líneas

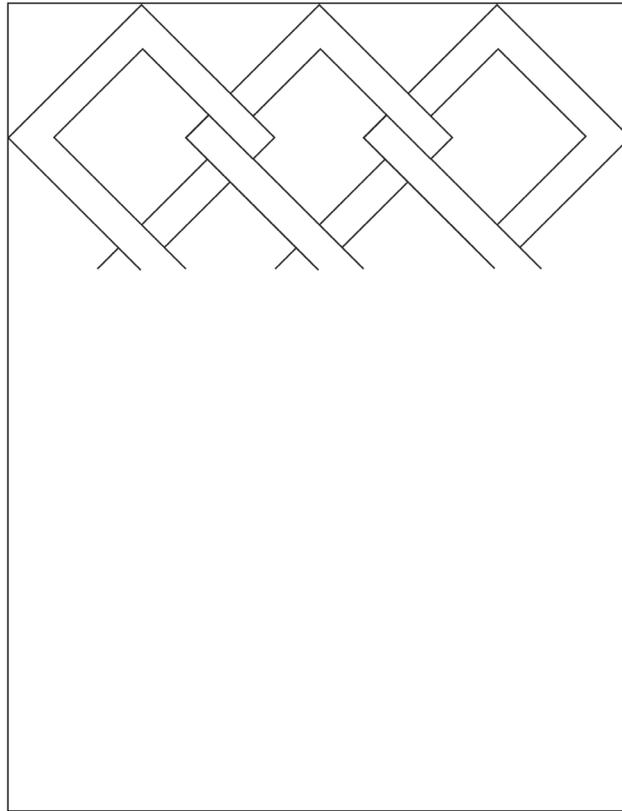
El diseño con instrumentos (escuadra y cartabón) es muy importante dentro de la geometría descriptiva, ya que nos ayuda a desarrollar texturas, profundidad, líneas valoradas, etc.

Ejercicio 2 con juego de escuadras:

Creación de lámina con líneas verticales, horizontales e inclinadas a 45°, con separación de 0.5 cm entre cada una de ellas creando profundidad.



Ejercicio 3 con escuadras: Creación de figuras o módulos enlazados con líneas a 45° de inclinación.



Ejercicio 4 con escuadras: Trazar los márgenes y la casilla a la hoja de trabajo, en el formato de papel indicado por el docente. Dividir en 4 partes iguales el formato. Las escuadras segmentadas que aparecen en la imagen son ilustrativas, no debe dibujarlas.

<p>Trazos inclinados a 60</p> <p>Trazar una línea suave de extremo a extremo y sobre esta línea colocar los puntos de las medidas los cuales servirá para trazar las líneas de 60</p>	<p>Trazos inclinados a 30</p>
<p>Trazos inclinados a 45</p> <p>Trazar dos líneas suaves de extremo a extremo e indique un centímetro de separación para proceder con los trazos a 45</p>	<p>Trazos Rectos</p>

9. EL SIGNIFICADO DE LA FORMA

a. La forma

Edmund N. Bacon, docente, arquitecto y urbanista de la ciudad de Filadelfia, conocido como “El padre de la Filadelfia Moderna” por su diseño urbano; en su libro “The design of cities”, ha descrito la forma arquitectónica como “El punto de contacto entre la masa y el espacio...Las formas arquitectónicas, las texturas, los materiales, la modulación de luz y sombra, el color, todo se combina para infundir una calidad o espíritu que articule el espacio. La calidad de la arquitectura estará determinada por la maestría que el diseñador despliegue al utilizar y relacionar estos elementos tanto en los espacios interiores como en los que envuelven los edificios”.

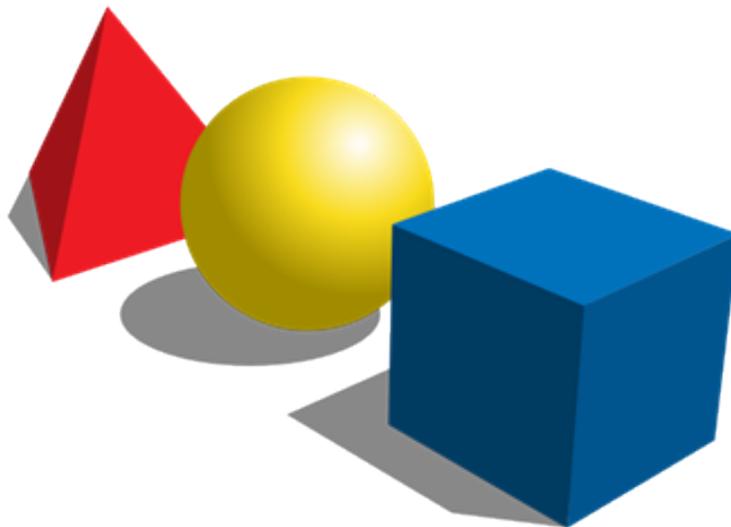
Francis D.K. Ching, en su libro “Arquitectura, forma, espacio y orden” describe la forma y sus componentes de la siguiente manera: “Forma es un término amplio que encierra diversos significados. En el contexto de la arquitectura, la forma sugiere la referencia a la estructura interna, al contorno exterior y al principio que confiere unidad al todo. Frecuentemente, la forma incluye un sentido de masa o de volumen tridimensional, mientras que el contorno apunta más en concreto al aspecto esencial que gobierna la apariencia formal, es decir, la configuración o disposición relativa de las líneas o perfiles que delimitan una figura o forma.”

b. El contorno

Es la principal característica distintiva de las formas: el contorno es fruto de la específica configuración de las superficies y aristas de las formas.

Figura 54

Ejemplos de formas



Además del contorno, las formas tienen las siguientes propiedades visuales:

c. El tamaño

Las dimensiones verdaderas de la forma son la longitud, la anchura y la profundidad: mientras estas dimensiones definen las proporciones de una forma, su escala está determinada por su tamaño en relación con el de otras formas del mismo contexto.

Figura 55

Ejemplos de tamaño



d. El color

Es el matiz, la intensidad y el valor de tono que posee la superficie de una forma; el color es el atributo que con más evidencia distingue una forma de su propio entorno e influye en el valor visual de la misma.

Figura 56

Ejemplos de formas con color



e. La textura

Es la característica superficial de una forma: la textura afecta tanto a las cualidades táctiles como a las de reflexión de la luz en las superficies de las formas.

Las formas poseen también cualidades de relación que rigen la pauta y la composición de los elementos.

Figura 57

Ejemplo de texturas

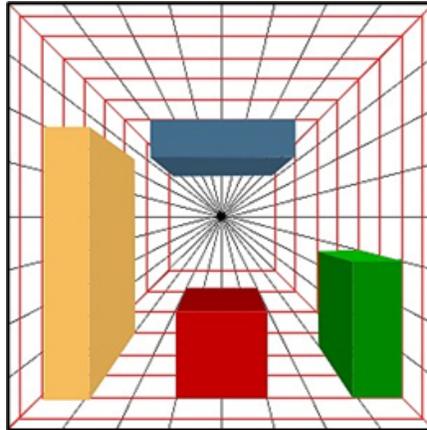


f. La posición

Es la localización de una forma respecto a su entorno o a su campo de visión.

Figura 58

Ejemplo de posición de figuras

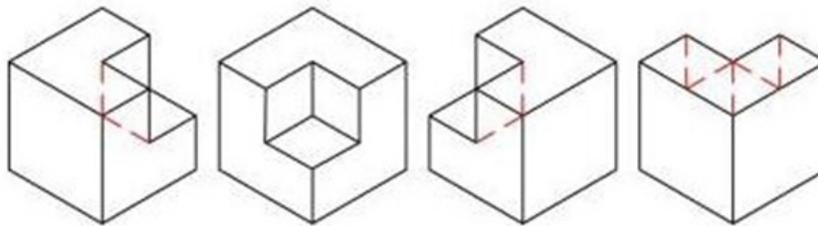


g. La orientación

Es la posición de una forma respecto a su plano de sustentación, a los puntos cardinales o al observador.

Figura 59

Ejemplo de orientación

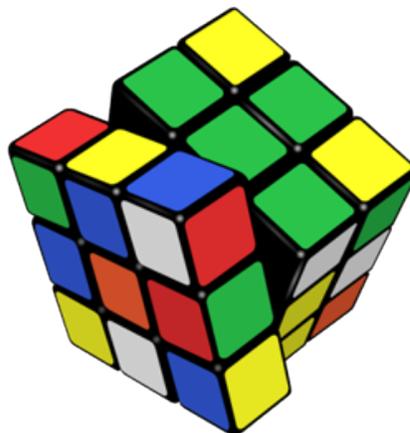


h. La inercia visual

Es el grado de concentración y estabilidad visual de la forma; la inercia visual de una forma depende de su geometría, así como de su orientación relativa al plano de sustentación y al rayo visual propio del observador.

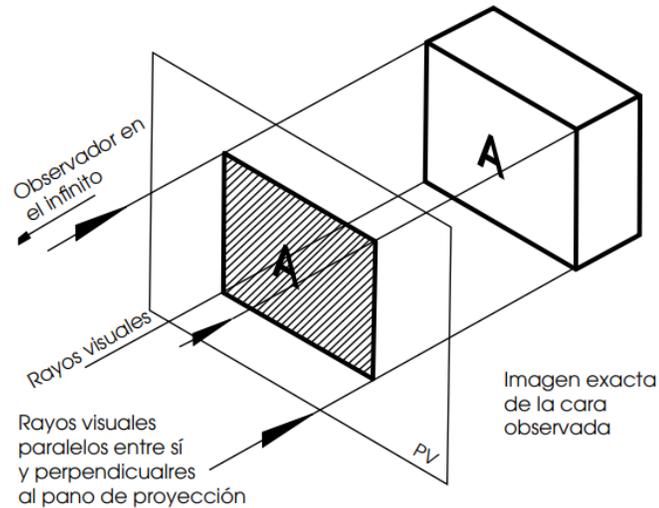
Figura 60

Ejemplo de inercia visual

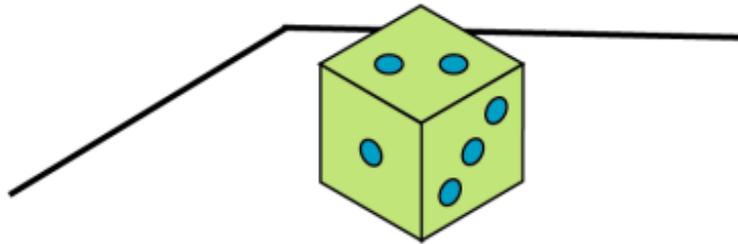


10. Tipos de vistas

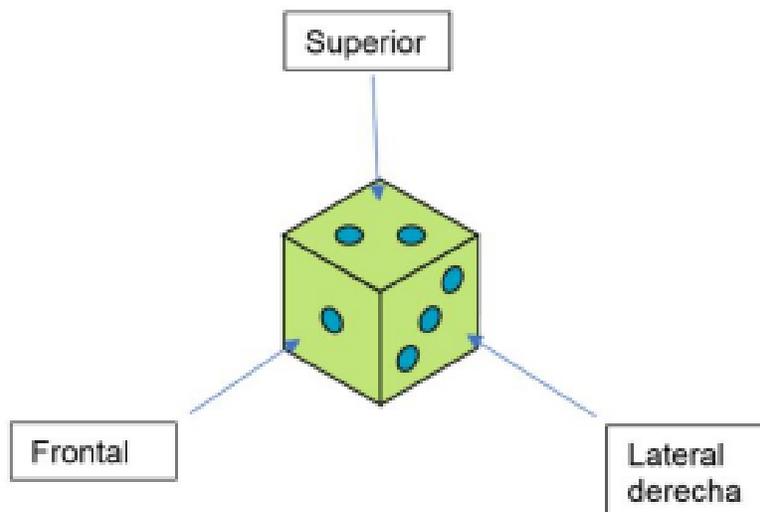
- a. **Proyecciones Ortogonales.** Las proyecciones ortogonales (u ortográficas) son el medio adecuado para describir cualquier objeto en forma exacta y completa. Es cuando el observador se sitúa perpendicularmente al plano de observación y a una distancia no medible.



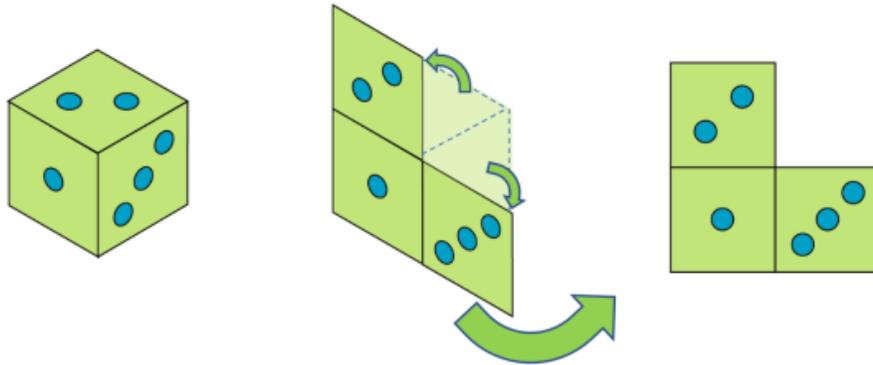
Las tres principales vistas de un objeto son la frontal, superior y lateral, las podemos observar en un objeto que se encuentra, por ejemplo, sobre una mesa.



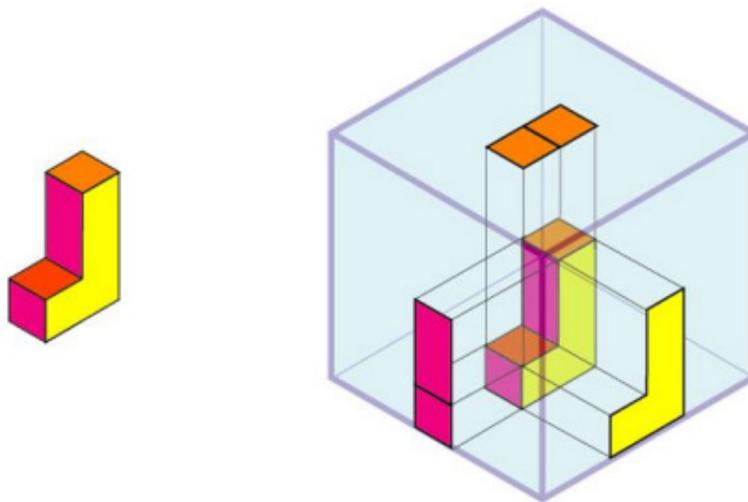
En este caso observamos un dado con las caras 1, 2 y 3. Vista frontal será la cara del dado que indica 1. Vista superior será la cara del dado que indica 2. Vista lateral derecha será la cara del dado que indica 3.



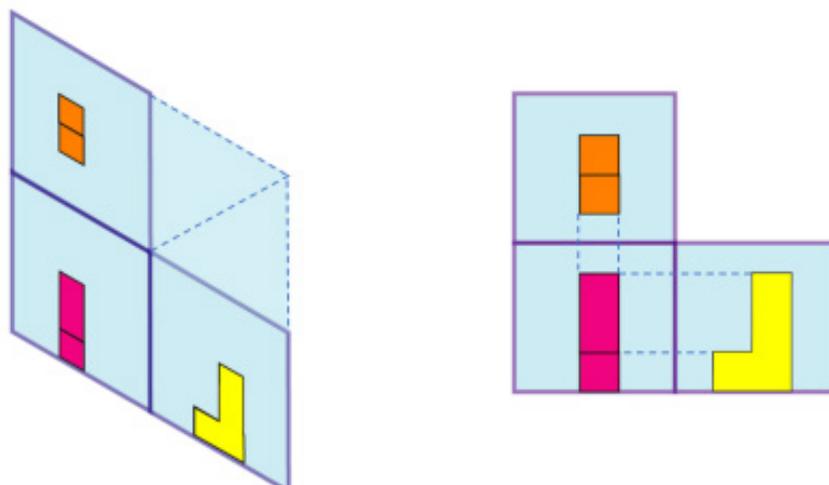
En dibujo técnico se deben dibujar sus vistas como si cada una estuviera de frente a nuestros ojos, el desarrollo de las tres vistas principales es sencillo: Imaginemos que el dado es de papel y podemos desdoblar la vista superior y la vista lateral derecha que junto con la frontal son las vistas principales, luego rotar para colocarlas de frente a nosotros.



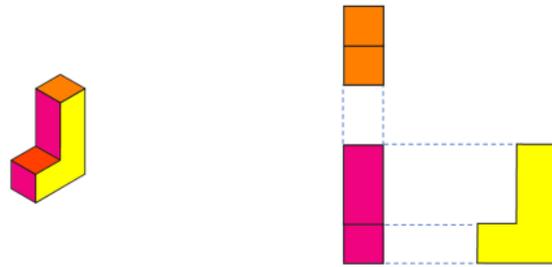
Siguiendo este principio podemos obtener las proyecciones ortogonales de un objeto. Imaginemos un objeto cuyas vistas principales están en diferentes colores, la colocamos en una caja de cristal, entonces la proyección paralela de la pieza en cada cara de la caja correspondería a las proyecciones ortogonales.



b. Caja de Cristal. Siguiendo el mismo principio del dado, desdoblamos la caja y al rotar obtenemos las vistas de frente a nosotros.



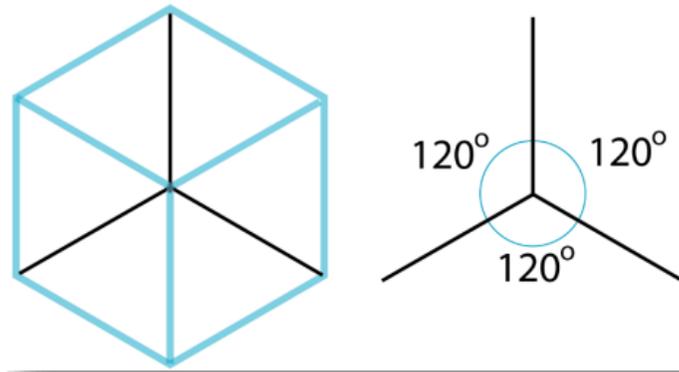
Las vistas ortogonales corresponden entre ellas en sus dimensiones, por lo tanto, el resultado sería el siguiente:



c. Isométrico y proyecciones ortogonales.

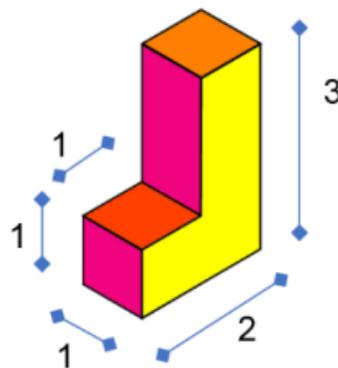
Las proyecciones están colocadas según su nombre; la frontal, exactamente sobre ella la superior coincidiendo en dimensiones y lateral derecha coincidiendo en alturas, de la misma manera objetos de todo tipo se pueden dibujar en “isométrico”.

- **Proyección isométrica** Un dibujo en isométrico nos permite observar un objeto en sus tres dimensiones con medidas reales, para esto es necesario una posición especial de los ejes principales. Partiendo de un dado, como en el ejemplo anterior, fácilmente apreciamos que su perspectiva isométrica se hallará cuando lo dibujamos de tal forma que la diagonal que une dos vértices opuestos coincida en el centro, es decir como un hexágono donde cada línea representa un lado del cubo. La característica principal es que, los ejes principales que representan la profundidad, altura y ancho forman entre si 120° . A estos ejes se les llaman ejes isométricos, La palabra isométrico viene del griego ísos es decir igual y metrón que quiere decir medida, “medidas iguales”.



d. Características de los isométricos.

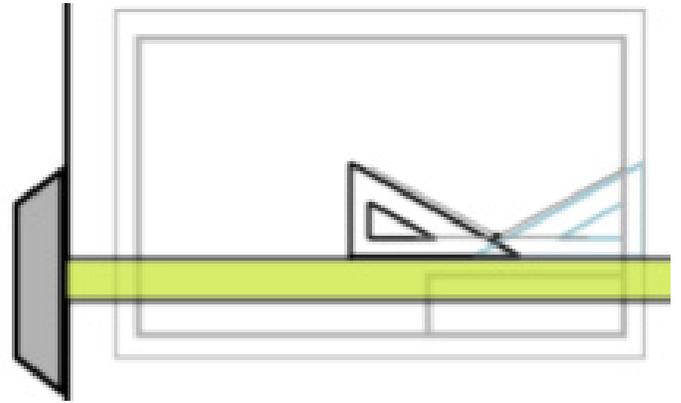
Actividad de aprendizaje 1: Para comenzar le daremos medidas al objeto que se detalla a continuación: 1m x 3m x 2m, es decir, que las medidas generales son 1m de anchura x 3 de altura y 2m de profundidad, pero tiene una parte que sobresale, las medidas las podemos verificar con la siguiente figura:



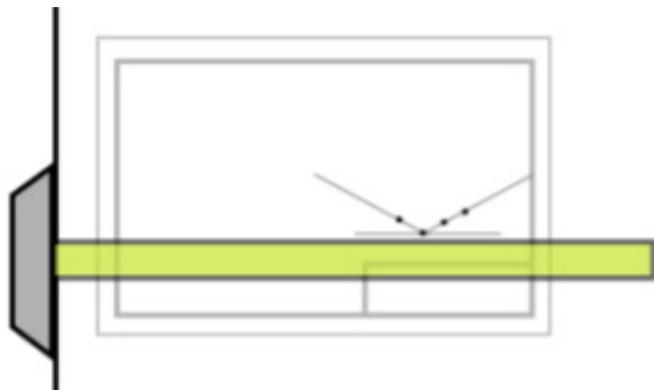
Paso a paso actividad de aprendizaje 1



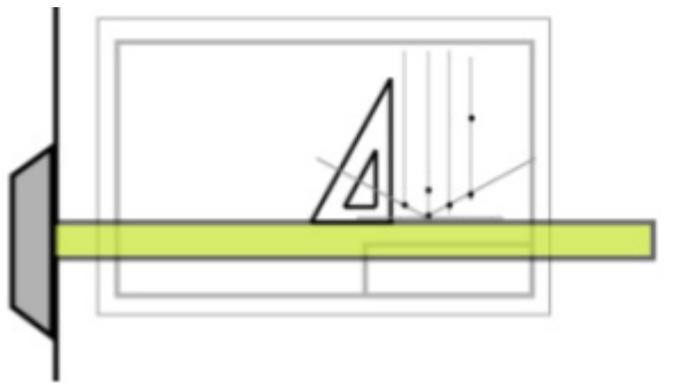
Paso 1



Paso 2



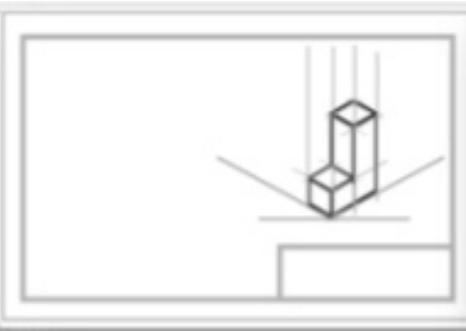
Paso 3



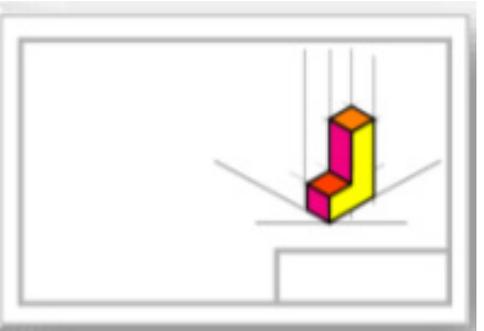
Paso 4



Paso 5



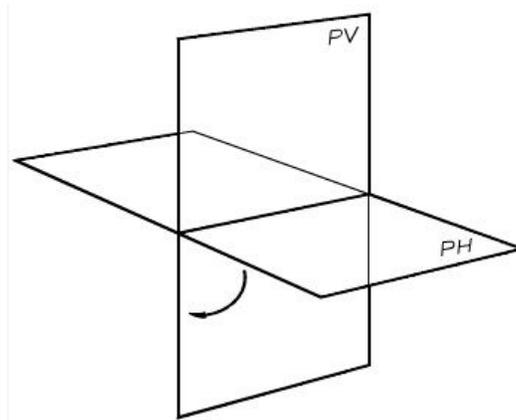
Paso 6



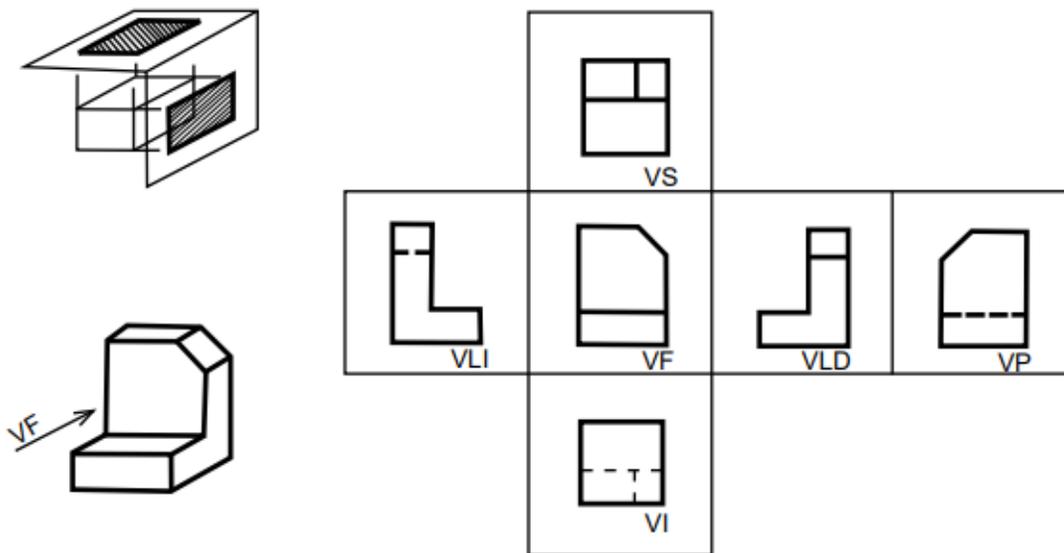
Paso 7

11. Sistema americano y europeo

Si imaginamos dos planos perpendiculares entre sí, con intersección por su parte media, el espacio resulta dividido en cuatro regiones llamadas cuadrantes, los cuales se enumeran en el sentido contrario a las manecillas del reloj: primer cuadrante, segundo cuadrante, etcétera.



Los cuatro cuadrantes también forman cuatro ángulos diedros (edros: cara) o sea ángulos formados por dos superficies. Los cuadrantes se utilizan para explicar los dos sistemas de proyecciones que hay: el Sistema Americano o Sistema A y el Sistema Europeo o Sistema E. Sistema Americano (A). Al Sistema Americano también se le conoce como del Tercer Diedro, por utilizar el tercer cuadrante como base de sus proyecciones. El ángulo diedro se considera transparente al mirar el objeto a través de los dos planos se tienen las respectivas proyecciones. Dicho sistema establece una determinada posición de las vistas que le es exclusiva. Este sistema es el más adoptado por el sistema de vistas.

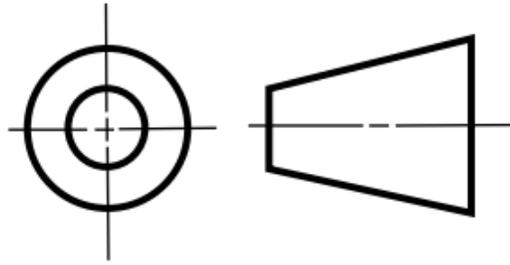


a. Sistema de vistas americano

El sistema americano es empleado en los Estados Unidos, Canadá y algunos países europeos. Tiene un símbolo oficial que lo identifica. Este símbolo se escribe en el cuadro de referencia para indicar el sistema en que se está dibujando.

Figura 61

Símbolo del tercer diedro

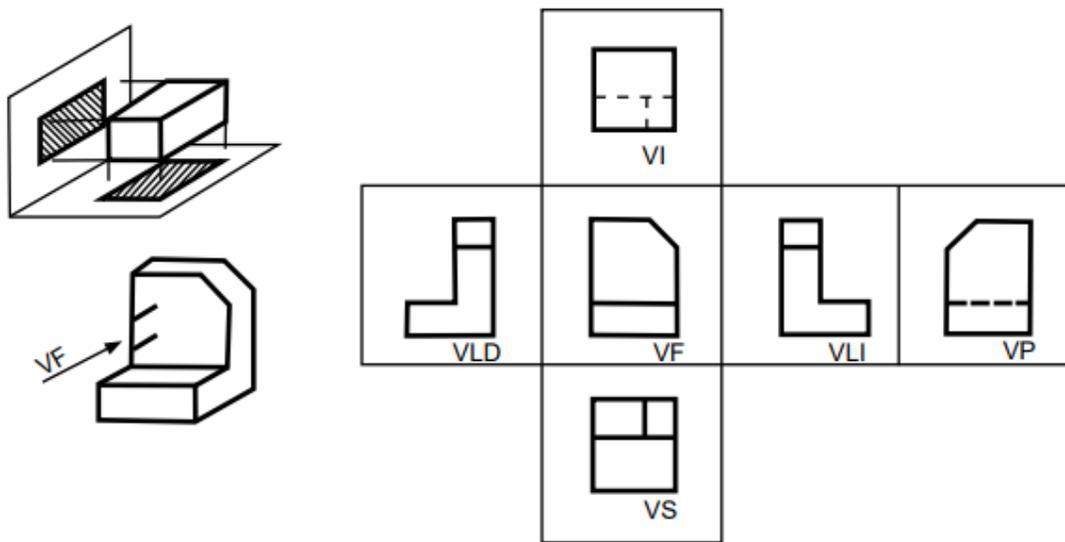


b. Sistema Europeo (E)

Al sistema europeo se le conoce también como del Primer Diedro, por utilizar el primer cuadrante como base de sus proyecciones. En este caso, al ángulo diedro se le considera opaco, a manera de pantalla sobre la que se proyectan, como sombras, las imágenes del objeto que es visto directamente por el observador. Esto hace que el sistema europeo establezca una disposición distinta para las vistas que el Sistema Americano

Figura 62

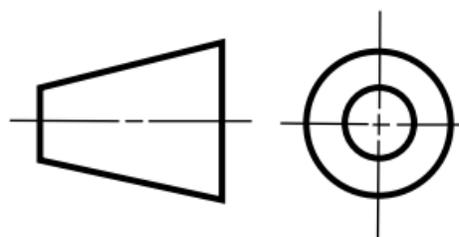
Sistema de vistas europeo



Asimismo, el Sistema Europeo también tiene su propio símbolo que debe escribirse en el cuadro de referencia para indicar el sistema en que se está dibujando.

Figura 63

Símbolo del primer diedro

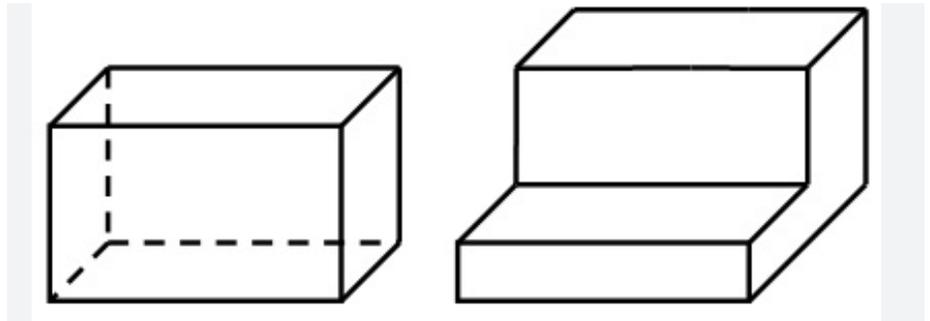
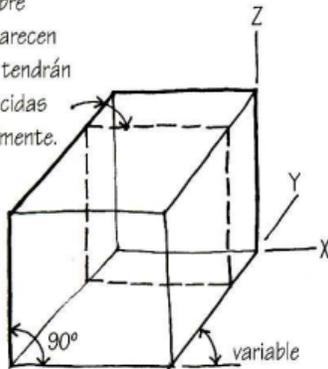


12. Perspectivas

a. **Perspectiva caballera:** Es una de las más sencillas de todas las que existen. Podemos definir la Perspectiva Caballera como la proyección oblicua de un cuerpo realizada sobre un plano vertical y paralelo, a su vez a una de las dimensiones principales. Al plano vertical lo llamamos plano de cuadro.

Características: El sistema de ejes coordenados ortogonales es el formado por tres rectas que marcan tres direcciones X, Y, Z. Dos de las tres direcciones serán perpendiculares entre sí: el ancho y el alto; la profundidad será oblicua a las otras dos. Ejemplos:

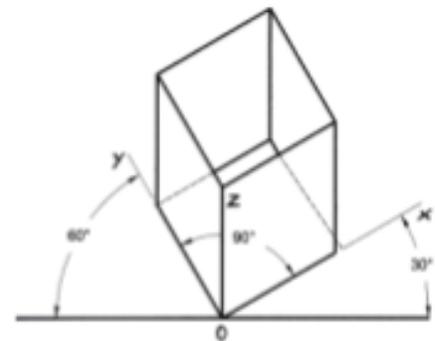
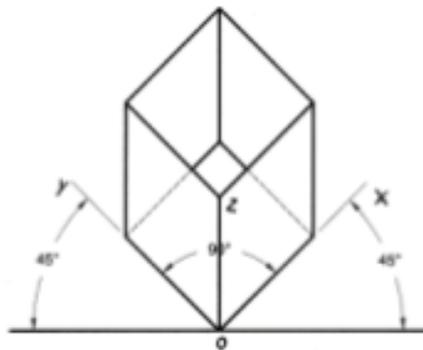
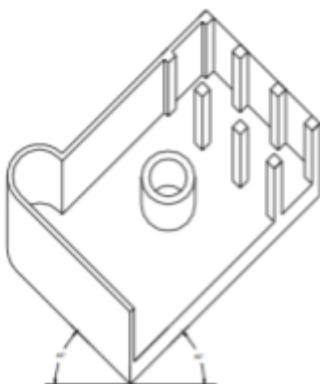
Si las medidas tomadas sobre estos ejes parecen exageradas, tendrán que ser reducidas proporcionalmente.



b. **Perspectiva militar:** Se denomina perspectiva Militar a la proyección oblicua de un volumen realizada sobre un plano horizontal. Este plano horizontal se denomina Plano Geométral y la característica principal de esta axonometría es la de representar los planos horizontales en verdadera magnitud.

Características: La perspectiva militar a $45^\circ - 45^\circ$ tiene un punto de vista más alto que la isometría y los planos horizontales reciben más importancia, compartiendo los planos verticales el mismo grado de importancia.

La perspectiva militar a $30^\circ - 60^\circ$ también tiene un punto de vista más alto, con la diferencia respecto a la anterior de que uno de los planos verticales recibe mayor importancia que el otro. Este tipo de representaciones dan la impresión de estar contemplando una vista aérea del objeto. Ejemplos:

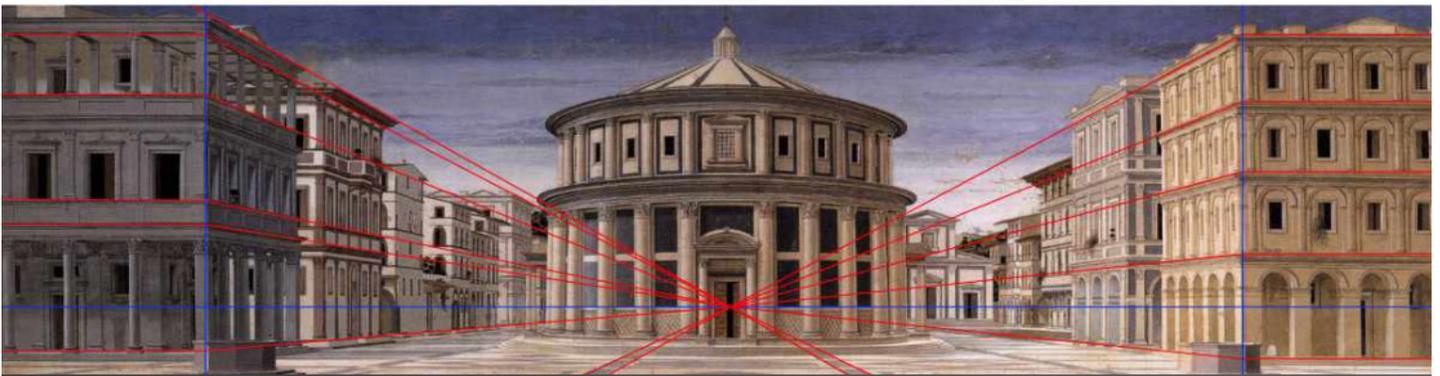
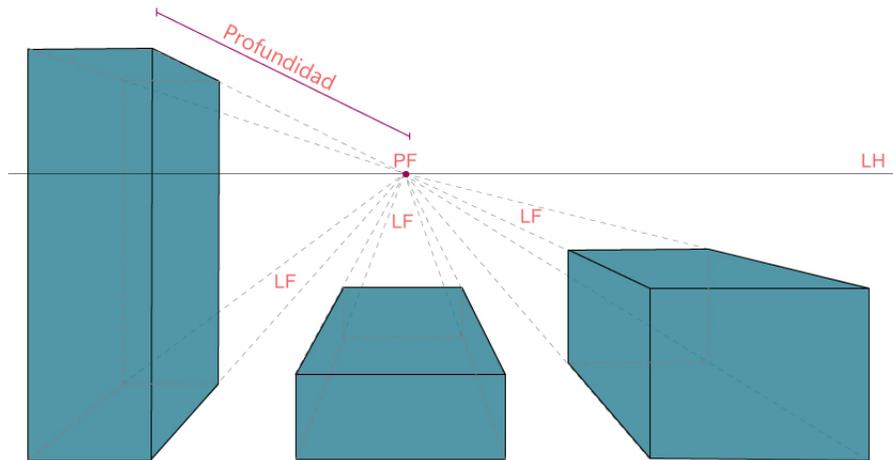


Perspectiva militar

Concepto perspectiva militar

c. **Perspectiva cónica o paralela:** En esta perspectiva los objetos se encuentran con sus caras frontales paralelas al punto de vista y existe un único punto de fuga, en el que converge una única serie de líneas de fuga; los objetos se presentan de más cerca a más lejos, lo que crea la ilusión de profundidad.

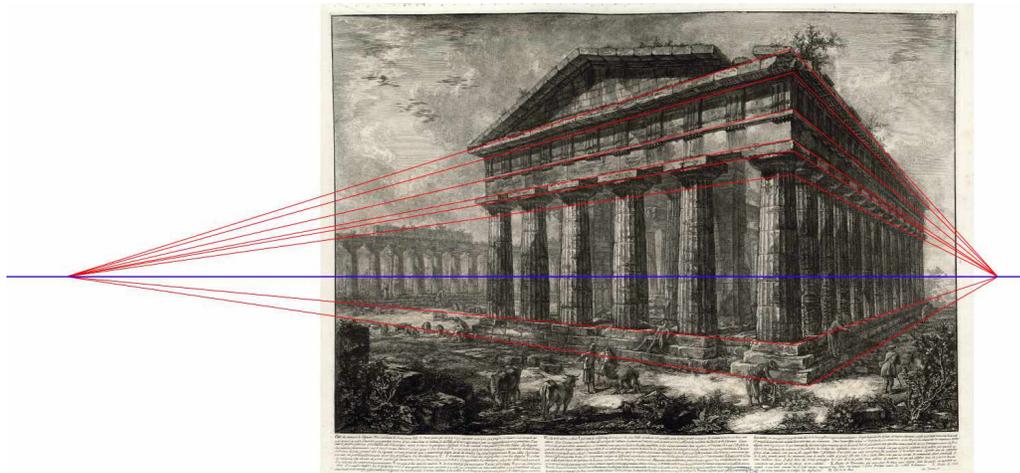
Ejemplo:



La ciudad ideal, Piero della Francesca, 1475, Tempera.

Perspectiva a dos puntos de fuga: es cuando el punto de vista se sitúa oblicuo, respecto a dos de las direcciones fundamentales del objeto, permaneciendo la tercera dirección vertical; es decir, se ve como una esquina.

Este tipo de perspectiva considera dos puntos de fuga que están situados en los **extremos** de la línea de horizonte. Lo más sencillo de representar en esta perspectiva es un cubo. Ejemplo:



12. El razonamiento espacial

El razonamiento espacial evalúa la capacidad del individuo para visualizar objetos en su mente, así como la habilidad de imaginar un objeto en diferentes posiciones, sin perder de él sus características como, por ejemplo, la rotación de imágenes o la construcción de figuras; también se incluyen las habilidades para descubrir similitudes (semejanzas) entre objetos que parecen diferentes.

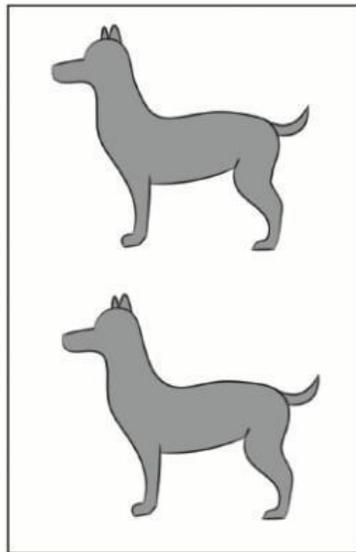
Esta capacidad de percibir correctamente el espacio, sirve para orientarse mediante planos y mapas y le permite al ser humano crear dibujos, construir estructuras en tres dimensiones (3D), tales como esculturas, edificios, etc.

La noción de "imagen" juega un papel importante en el estudio de la habilidad espacial.

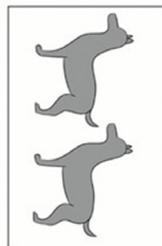
El razonamiento espacial muestra la habilidad de una persona para visualizar la forma y las superficies de un objeto terminado, antes de ser construido.

Ejercicios de razonamiento espacial

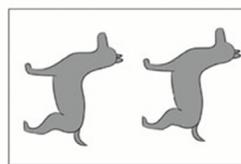
1. Analice la siguiente imagen:



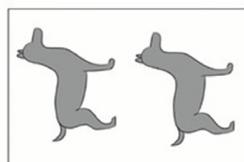
¿En cuál de las siguientes imágenes se muestra una rotación de 90 grados a la derecha?



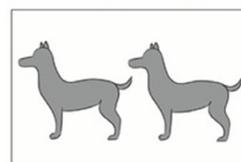
A



B



C



D

2. La siguiente imagen representa una figura geométrica.



Si rotamos la figura en dirección de la manecilla del reloj. ¿Cuál de las siguientes opciones representa la figura que ha girado?



A



B



C



D

María y Pedro están sentados en la mesa como se muestra en la siguiente figura



¿En qué posición se encuentra el jarrón de flores con respecto a la visión de María?

- A A la derecha de María
- B A la izquierda de María

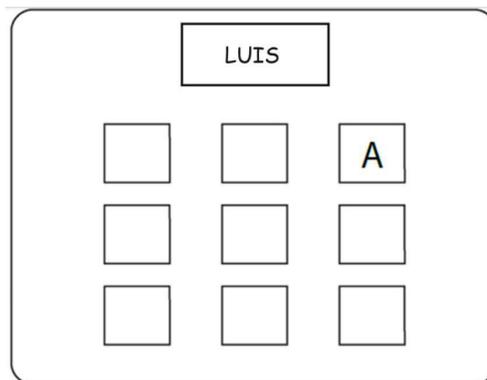
4. En la siguiente imagen se muestra una bailarina de ballet de frente a la audiencia.



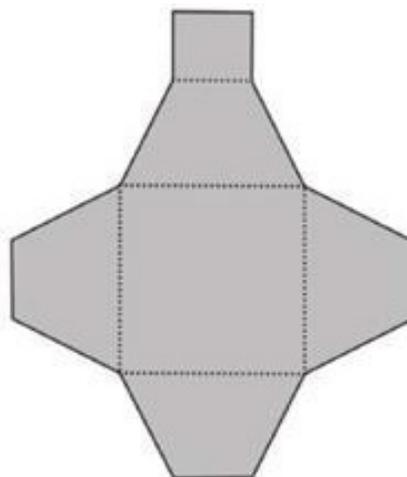
La bailarina de ballet está extendiendo uno de sus brazos. ¿Qué brazo tiene extendido?

- A Derecho
- B Izquierdo

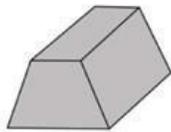
En el siguiente mapa de clase, ¿cuál es el nombre del alumno o alumna que se encuentra en la posición marcada con la letra A?



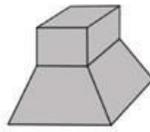
6. En la imagen siguiente se representa una caja completamente abierta.



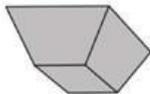
¿Cuál de las siguientes figuras representa la caja completamente cerrada?



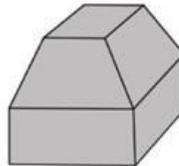
A



B

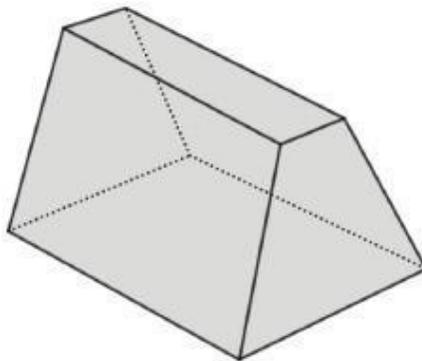


C



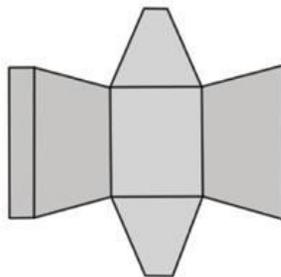
D

7. En la siguiente imagen se muestra una caja totalmente cerrada.

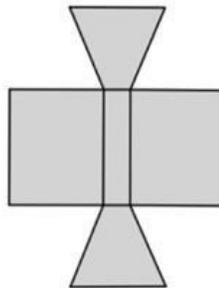


Si la caja se desarma, ¿cuál de las siguientes figuras representa la caja completamente abierta?

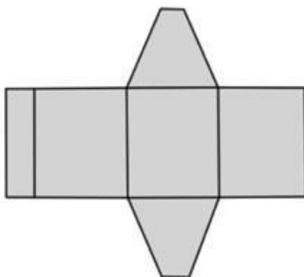
A



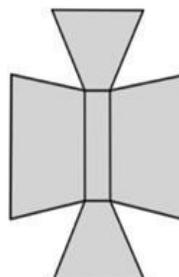
B



C



D





UNIVERSIDAD CATÓLICA DE EL SALVADOR

CALENDARIO ACADÉMICO 2025

Aprobado por Consejo Académico en acta [No. 1406](#) de fecha [11 de junio de 2024](#)

Ratificado por Consejo Directivo en sesión [No. 950](#) de fecha [13 de junio de 2024](#)

"La Ciencia sin Moral es Vana"

CICLO - I

ENERO							FEBRERO						MARZO							
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
			←2→	3	4	5							1							1
5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8	2	3	4	5	6	7	8
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15	9	10	11	12	13	14	15
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	16	17	18	19	20	21	22
26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28		23	24	25	26	27	28	29
														30	31					
ABRIL							MAYO						JUNIO							
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
		1	2	3	4	5					←1→	2	3	1	2	3	4	5	6	7
6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14
13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21
20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28
27	28	29	30				25	26	27	28	29	30	31	29	30					

CICLO - II

JULIO							AGOSTO						SEPTIEMBRE							
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
		1	2	3	4	5						←1→	2		1	2	3	4	5	6
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27
27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30	28	29	30				
							31													
OCTUBRE							NOVIEMBRE						DICIEMBRE							
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4							1		1	2	3	4	5	6
5	6	7	8	9	10	11	←1→	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15	14	15	16	17	18	19	20
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27
26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28	29	28	29	30	31			
							30													

INDICADORES

Inicio de Procesos Académicos: cambio de carrera, reingreso e ingreso por equivalencias		Cierre de instalaciones para actividades académicas y administrativas.	
Período de inscripción ordinaria		Último día de pago de la cuota	
Período de inscripción extraordinaria y adición de materias		Solicitud de exámenes complementarios	
Inicio de clases		Exámenes complementarios	
Exámenes parciales		Inscripción de ciclo complementario	
Solicitud de exámenes diferidos		Inicio de ciclo complementario	
Exámenes diferidos		Entrega de notas finales de ciclo	
Graduación		Publicación de información para graduación	
Último día para retirar materia		Entrega de notas de examen complementario	
Último día de entrega de documentos para graduación		Entrega de notas de ciclo complementario	



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE EL SALVADOR

CALENDARIO ACADÉMICO 2025

Aprobado por Consejo Regional en acta [No 106](#) de fecha [27 de agosto de 2024](#)

"La Ciencia sin Moral es Vana" Ratificado por Consejo Académico en sesión [No. 1416](#) de fecha [27 de agosto de 2024](#)

CICLO - I

ENERO							FEBRERO					MARZO									
D	L	M	J	V	S		D	L	M	M	J	V	S		D	L	M	M	J	V	S
			←→	3	☀								◆								1
5	6	7	8	☀	10	11	2	3	4	5	6	7	8	2	3	4	5	6	7	8	
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15	9	10	11	12	13	14	15	
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	16	17	18	19	20	21	22	
26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28		23	24	25	26	27	28	29	
														30	31						
ABRIL							MAYO					JUNIO									
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	
		1	2	3	4	5					←→	2	3	1	2	3	4	5	6	7	
6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	←→	8	9	10	11	12	13	14	
13	←→	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	☀	17	15	16	←→	18	19	20	21	
20	←→	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24	22	←→	24	25	26	27	28	
27	28	29	30				25	26	27	28	29	30	31	29	30						

CICLO - II

JULIO							AGOSTO						SEPTIEMBRE							
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
		1	2	3	4	5						←→		1	2	3	4	5	6	
6	☀	☀	9	10	11	12	3	←→	5	6	←→	8	9	7	8	9	10	11	12	13
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	14	←→	16	17	18	19	20
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27
27	28	29	30	☀			24	25	26	27	28	29	30	28	←→	30				
							31													
OCTUBRE							NOVIEMBRE						DICIEMBRE							
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4							1		1	2	3	4	5	6
5	6	7	8	9	10	11	←→	3	4	5	6	7	8	7	☀	9	10	←→	12	13
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15	14	←→	16	17	18	19	20
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	21	←→	23	24	25	26	27
26	27	28	29	30	☀		23	24	25	26	27	28	29	28	←→	30	31			
							30													

INDICADORES

Inicio de Procesos Académicos: cambio de carrera, reingreso e ingreso por equivalencias	☀	Cierre de instalaciones para actividades académicas y administrativas.	←→
Periodo de inscripción ordinaria	☀	Último día de pago de la cuota	●
Periodo de inscripción extraordinaria y adición de materias	☀	Solicitud de exámenes complementarios	←→
Inicio de clases	☀	Exámenes complementarios	←→
Exámenes parciales	☀	Inscripción de ciclo complementario	←→
Solicitud de exámenes diferidos	☀	Inicio de ciclo complementario	☀
Exámenes diferidos	☀	Entrega de notas finales de ciclo	☀
Graduación	☀	Publicación de información para graduación	☀
Último día para retirar materia	☀	Entrega de notas de examen complementario	☀
Último día de entrega de documentos para graduación	☀	Entrega de notas de ciclo complementario	☀

By Pass a Metapán y carretera antigua a San Salvador, Santa Ana, El Salvador.

PBX: (503) 2484-0623

FAX: (503) 2441-2655

Email: catolica@catolica.edu.sv

Carretera a Ilobasco, Km. 51 y medio, Agua Zarca, Cabañas, El Salvador.

PBX: (503) 2378-1500

Email: ilobasco@catolica.edu.sv

Página web: www.cri.catolica.edu.sv