



HABILIDAD VERBAL

«Nunca paro de escribir, a pesar de mi mala fama».

Alfredo Bryce Echenique

FUNDAMENTOS DE LA COMPRENSIÓN LECTORA 2 INTENCIÓN COMUNICATIVA Y CONTEXTO

SECCIÓN A

La intención comunicativa es el propósito u objetivo con que el emisor construye el mensaje. No obstante, la intención comunicativa no tiene que ver únicamente con el emisor. El propio receptor la intuye al escuchar o leer el mensaje, la deduce del contexto o la presupone a partir de sus propias experiencias, por lo que su papel en la comunicación no es pasivo. Esto permite que la interacción comunicativa no se limite al sentido estricto de lo dicho, sino que abarque también diversos aspectos pragmáticos de la comunicación, como el contexto, el énfasis, la gestualidad, entre otros.

ACTIVIDAD

Determine la intención comunicativa del siguiente texto.

Lula acaba de decir que se siente en condiciones para, en 2026, aspirar por cuarta vez a la presidencia. El mandatario de Brasil, que ha gobernado 10 años y 8 meses de manera discontinua, necesita otra década para lograr que su país se convierta en lo que hasta ahora ha sido una tímida potencia atada a la figura del líder del Partido de los Trabajadores (PT).

El caso de Lula nos recuerda que dejar el poder resulta más difícil que llegar a él. Y eso que Lula tuvo que hacer política durante tres décadas desde la sociedad civil hasta que, finalmente, ganó la presidencia después de intentar llegar a ella cuatro veces, sin contar que estuvo en la cárcel cuando era sindicalista y se oponía a la dictadura (1964-1985). Pero desde que llegó a Planalto (sede del gobierno) ha construido una figura que hoy, más que política, parece mitológica.

No solo es cosa de él. Nayib Bukele también se niega a dejar el poder: quiere gobernar quién sabe hasta cuándo, y por eso acaba de reformar la Constitución. Igual que el brasileño, Bukele es de esos que se creen imprescindibles, así la ley prohíba la reelección indefinida.

Hace poco hemos conocido que a Gustavo Petro también le gustaría volver a la Presidencia de Colombia, aunque se ha negado a decirlo de manera pública. Pero su gente, en los mítines, suele gritar: «reelección, reelección». Como no puede ser reelegido el próximo año, quiere convocar una Asamblea Constituyente, que es, en definitiva, una apuesta para cambiar las reglas de la reelección. Sí, quiere volver en 2030.

La lista es larga. Para no hablar de los dictadores de los regímenes autoritarios de Nicaragua, Cuba y Venezuela, se puede pensar en Evo Morales, que, aunque se les parece, intentó volver al poder por cuarta vez por el camino institucional, pero fue bloqueado por los tribunales bolivianos en un precedente judicial que ha marcado la política de toda América Latina. En 2024, el Tribunal Constitucional inhabilitó a Morales y dijo que la reelección «no es un derecho humano», como él, retóricamente, defendía desde las calles de Bolivia, desconociendo las decisiones de la OEA y la Comisión de Venecia sobre este supuesto.

Uribe, P. (01 de septiembre de 2025). "Lula, Bukele y la eterna reelección". En *El País*.
<https://elpais.com/america/iberoamerica-democracia/2025-09-02/lula-bukele-y-la-eterna-reeleccion.html>.



1. La intención comunicativa del autor del texto es
 - A) especular sobre la posibilidad de que Evo Morales vuelva a ser mandatario.
 - B) describir el deseo de poder de los gobernantes en Sudamérica y El Salvador.
 - C) exponer la atracción por el poder en algunos mandatarios latinoamericanos.
 - D) describir el gobierno de facto de Bukele y sus implicancias en toda América.
 - E) exponer las estrategias políticas de los mandatarios para no dejar el poder.

2. Respecto del caso de Lula, la intención comunicativa del autor del texto busca, centralmente,
 - A) compararlo con los mandatarios autoritarios de toda Latinoamérica.
 - B) explicar cómo llegó al poder gracias a sus firmes luchas sociales.
 - C) compararlo principalmente con Bukele, presidente de El Salvador.
 - D) describir la verdadera intención política del mandatario brasileño.
 - E) señalar que gobernará diez años más sin nadie que lo imposibilite.

3. Con relación al caso de Morales, la intención del autor se centra en
 - A) justificar la jurisprudencia que entiende la reelección presidencial como correcta.
 - B) desvirtuar los discursos políticos que intentan justificar la reelección constante.
 - C) desarrollar una tesis que permite defender la reelección presidencial de Morales.
 - D) comparar su caso con el de Lula, dado que ambos buscan la reelección política.
 - E) contrastar su caso con el de Petro, pues este busca una reelección democrática.

COMPRENSIÓN LECTORA

Al considerar la idea de Kuhn de *ciencia normal* desde un punto de vista popperiano, es natural que me concentre en lo que Kuhn dice acerca de la «contrastación» dentro de la *ciencia normal*. Las contrastaciones, dice, se están haciendo constantemente, pero «estas contrastaciones son de un tipo particular, porque en último análisis, más que la teoría vigente, quien es sometido a contrastación es el científico considerado individualmente». Su idea es esta: la llamada «contrastación» en la *ciencia normal* no es contrastación de teorías, sino que más bien forma parte de la actividad de resolución de rompecabezas. La *ciencia normal* está gobernada por algún paradigma (o teoría dominante). Se confía implícitamente en el paradigma, pero este no se ajustará de manera perfecta a los hallazgos experimentales. Siempre habrá discrepancias o anomalías. La *investigación normal* consiste en gran medida en resolver estas anomalías haciendo los oportunos ajustes que dejen intacto el paradigma. El paradigma se considera como la garantía de la existencia de una solución a todo **rompecabezas** o dilema engendrado por las discrepancias entre el paradigma y las observaciones. De aquí que, aunque las «contrastaciones» realizadas dentro de la ciencia normal puedan parecer contrastaciones de la teoría vigente si se ven a través de gafas popperianas, son en realidad contrastaciones de otra cosa, esto es, de la habilidad que el experimentador tiene en la resolución de rompecabezas. Si el resultado de esa «contrastación» es negativo no afecta a la teoría, sino que repercute en el experimentador. Su prestigio puede verse disminuido por fracasar en el intento de resolver un enigma; pero el prestigio del paradigma, dentro de cuyo marco el experimentador hace el intento, es tan alto que escasamente se verá afectado por ninguna de esas pequeñas dificultades locales.



Según Kuhn es solo en las épocas de lo que él llama *ciencia extraordinaria* cuando la teoría vigente se ve propiamente atacada, es entonces cuando puede ocurrir algo parecido a una genuina contrastación de teorías. Entonces el resultado negativo de una contrastación puede considerarse no como el fracaso personal del experimentador, sino como el fracaso de la teoría. En palabras de Kuhn: «lo que previamente había sido un fracaso personal, puede llegar entonces a ser considerado como el fracaso de la teoría que está bajo contrastación».

Watkins, J. (1975). Contra «la Ciencia Normal». En *La crítica y el desarrollo del conocimiento*.

4. La intención principal del autor del texto es

- A) explicar el concepto de *ciencia normal* de Kuhn y los efectos de su «contrastación».
- B) distinguir las nociones de *ciencia normal* y *ciencia extraordinaria* en epistemología.
- C) reflexionar acerca de la filosofía científica de Thomas Kuhn y el papel del científico.
- D) discutir los conceptos de *ciencia normal* y *ciencia extraordinaria* en la actualidad.
- E) describir el rol de la «contrastación» en el método científico, según Thomas Kuhn.

5. En el texto, el vocablo ROMPECABEZAS alude a un/una

- A) solución.
- B) tortura.
- C) cuestión.
- D) juego.
- E) reflexión.

6. En relación con el rol de la contrastación, es incompatible con el texto aducir que

- A) forma parte del rigor del método científico y es un paso necesario.
- B) en ocasiones permite establecer una nueva ciencia extraordinaria.
- C) examina al científico cuando analiza dos teorías del mismo modelo.
- D) siempre somete a un análisis riguroso al modelo científico *normal*.
- E) puede enfocarse en la *ciencia normal* o en el investigador particular.

7. Se infiere que para Popper el motor de la investigación científica es guiado por

- A) la *ciencia normal* y su carácter dogmático para no poderla rebatir.
- B) las distintas contrastaciones que se hacen sobre la teoría científica.
- C) la *ciencia extraordinaria* y su solidez para refutar al modelo pasado.
- D) la capacidad del investigador particular en el análisis de las teorías.
- E) el prestigio del investigador y el prestigio de la teoría desarrollada.

8. En términos de Kuhn, si la contrastación arrojara el fracaso de una de las propuestas de la teoría de la evolución

- A) sería negativo para el prestigio de los científicos particulares.
- B) permitiría refutar al modelo general de la teoría de la evolución.
- C) entraría en vigor una nueva *ciencia extraordinaria* biológica.
- D) la *ciencia normal* biológica tendría que replantear sus hipótesis.
- E) se originaría una crisis científica que afectaría el plano académico.

SECCIÓN B

TEXTO 1

El país vive amordazado por la criminalidad. Las balas y los explosivos van y vienen. Los crímenes son parte del día a día en este Perú desprotegido, cuyo Gobierno –en estado de negación y sin saber qué hacer desde el primer día de su gestión– ha resignado a sus ciudadanos a la inseguridad absoluta. Mientras, el país parece acostumbrarse a convivir a la fuerza con el sicariato y la extorsión que avanzan a paso firme con las leyes que aprueba el Congreso.

En este complicado y **sangriento** escenario los peruanos apuntan a los culpables de este infeliz momento y consideran que, precisamente, la presidenta Dina Boluarte, con 56 %, y el Legislativo, con 42 %, son los principales responsables de los problemas de inseguridad que vive el país, según revela la última encuesta realizada por Ipsos para *Perú21*. También son referidos como responsables de la inseguridad la Policía Nacional (37 %), los fiscales (32 %), el Ministerio del Interior, que lidera Juan José Santiváñez (29 %), los jueces (29 %) y los alcaldes (19 %).

«La respuesta corresponde a una percepción bastante precisa de la población», señala el exministro del Interior Carlos Basombrío. «La principal responsabilidad de la lucha contra el delito es del Gobierno y quien lo encabeza es la presidenta de la República. Si a esto se suma quienes señalan a la Policía y al Ministerio del Interior tenemos un paquete que da cuenta de que la principal responsabilidad es del Ejecutivo. Lo del Congreso tiene que ver con un conjunto de normas que se han dado a lo largo de estos años para protegerse a sí mismos en el tema de los delitos de corrupción, creando un conjunto de normas que terminan protegiendo a los propios delincuentes», explicó el también analista político a *Perú21TV*.

Y sí, la ciudadanía es consciente de lo que pasa. La actuación de sus instituciones en medio de esta ola criminal parece haber decepcionado a los peruanos, indignados aún por una vergonzosa imagen que parece dar fe de cómo algunos malos policías permiten que los delincuentes operen con impunidad en Trujillo. Se ha perdido la confianza en las instituciones. Justamente un 70 % desconfía del trabajo de la entidad policial en su lucha contra la delincuencia. Pero es el Congreso el que genera más desconfianza en la gente, con un 92 %, seguido del Ministerio del Interior con 83 % y la Fiscalía con 78 %.

En general, ¿confía o desconfía en las siguientes instituciones con relación a su trabajo para luchar contra la delincuencia? (%)



Ipsos. (25 de febrero de 2025). Inseguridad ciudadana en Perú. <https://www.ipsos.com/es-pe/inseguridad-ciudadana-en-peru-encuesta-peru-21-ipsos-febrero-2025>



1. ¿Cuál es el tema cardinal del texto?
 - A) Las percepciones sobre la culpabilidad de la delincuencia en Perú
 - B) La corrupción del Congreso en la lucha diaria contra la delincuencia
 - C) La gestión del Gobierno peruano respecto de políticas de seguridad
 - D) El papel de la Policía peruana en la lucha contra la delincuencia
 - E) La desconfianza de los peruanos sobre sus instituciones públicas
2. En el texto, el término SANGRIENTO connota
 - A) mutilado. B) estrepitoso. C) sosegado. D) armado. E) peligroso.
3. Sobre las opiniones presentes en la infografía, se infiere que
 - A) la mayoría de peruanos ha generado odio en la actualidad.
 - B) a una pequeña parte de peruanos no le interesa el tema.
 - C) no se responsabiliza a Dina Boluarte, pero sí al Gobierno.
 - D) la Policía no ha generado una percepción tan negativa.
 - E) El Congreso de la República se salva de la crítica aguda.
4. Resulta incompatible con lo expresado en el texto y en la infografía señalar que
 - A) la mala percepción sobre el Congreso se debe a las leyes que han promulgado.
 - B) jueces y fiscales también son señalados como los culpables de la criminalidad.
 - C) algunos culpan directamente a Dina Boluarte, mientras que otros a la Policía.
 - D) las opiniones vertidas por los peruanos no tienen un asidero en la realidad.
 - E) las percepciones materializadas son producto del contexto inseguro actual.
5. Si el Congreso no tuviera la directriz de protegerse contra los delitos de corrupción
 - A) gozaría de un mayor prestigio al que posee actualmente.
 - B) el Estado seguiría dicha línea por obligación gubernativa.
 - C) la percepción negativa que provoca sería mucho mayor.
 - D) los fiscales los juzgarían como más facilidad y experticia.
 - E) se protegería por lo menos contra los delitos de terrorismo.

TEXTO 2

TEXTO A

Los husos horarios controlan nuestra existencia y en algunos países son una cuestión de interés nacional. Venezuela atrasó su horario 30 minutos en 2007 para tratar de aumentar la productividad. En cambio, China pasó de cinco zonas horarias a una en 1949 por una cuestión de unidad nacional.

Por eso, resulta arriesgado proponer un cambio a nivel mundial del sistema dominante conocido como Tiempo Medio de Greenwich (GMT, en inglés), que luego fue rebautizado como Tiempo Universal Coordinado (UTC, en inglés) y que rige los husos horarios en todo el mundo. Eso es exactamente lo que han hecho el economista Steve Hanke y el profesor de física y astronomía Dick Henry, ambos del Instituto Johns Hopkins de Baltimore, en Estados Unidos.

Esta combinación de un horario universal y distintos horarios laborales locales conllevaría varias ventajas, según los expertos.



Sin embargo, el premio Pulitzer Michael Hiltzik, periodista del diario *Los Ángeles Times*, cree que la llegada de Internet no ha eliminado las diferencias horarias.

«Impulsando las transacciones globales, Internet solo ha incrementado la habilidad de las compañías financieras de forzar a sus empleados a sincronizarse con los ritmos laborales de lugares que están al otro lado del planeta», señalaba Hiltzik en un reciente artículo.

«Eso muestra una falla importante en la propuesta de Henry y Hanke de eliminar los husos horarios: no cambiará nada», apuntó Hiltzik, asegurando que la gente sigue viviendo en función del ciclo solar y no **presta** atención a la hora en otras partes del mundo.

País, A. (2016). ¿Qué pasaría si el mundo entero tuviera la misma hora? En *BBC News*. Recuperado de https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/02/160218_internacional_zona_horaria_universal_ap. (Texto editado).

TEXTO B

Actualmente existen en el mundo 24 husos horarios, es decir 24 horas distintas en todo el planeta, una por cada hora del día, lo que para muchos expertos es un exceso absurdo. Los especialistas del Instituto Johns Hopkins de Baltimore: el profesor de física y astronomía Dick Henry, y el economista Steve Hanke vienen causando revuelo en tema de horarios, ya que insisten en la creación de un horario universal que rijan en todo el mundo, eliminando las tan confusas zonas horarias.

Tener un horario universal implicaría que todas las ciudades del mundo tengan la misma hora en sus relojes, lo que sería por ejemplo que Nueva York, Roma, Sidney y Buenos Aires marquen en sus relojes el mismo horario. Los expertos que apoyan esta propuesta aseguran que sería lo mejor y más sencillo para el mundo.

En primer lugar, al margen del horario, se podría asegurar que todo se rige con tiempo solar, es decir que el mundo despierta cuando el sol sale y termina en la noche cuando este ya se ocultó; y esto no cambiará.

Que todo el mundo tenga el mismo horario o un horario universal, solo implica que todos tengan la misma hora en sus relojes; los hábitos y costumbres no cambiarían, pero si habrían algunas ventajas.

Entre las ventajas más resaltantes de tener la misma hora en todo el mundo, estaría la eliminación de la confusión de horarios, lo que a su vez traería más productividad y eficacia en el tema laboral, ya que no habría confusiones, además ya no se perderían vuelos ni reuniones internacionales.

Caffeti, P. (2016). Proponen que todo el mundo tenga la misma hora» en *bello magazine*. Recuperado de <https://www.bellomagazine.com/es/actualidad/proponen-tener-la-misma-hora-en-todo-el-mundo> (Texto editado).

1. La discusión de ambos textos gira en torno a

- A) los efectos de uniformizar los husos horarios a nivel mundial.
- B) las razones por las que se debe mantener diferencias horarias.
- C) los problemas que pueden ocasionar conservar la misma hora.
- D) la necesidad de eliminar los husos horarios en algunos países.
- E) las implicancias del cambio de horario en Venezuela y América.

2. En el texto, la palabra PRESTAR es equivalente a

- | | | |
|-------------|--------------|--------------|
| A) brindar. | B) aceptar. | C) auxiliar. |
| D) ayudar. | E) sostener. | |



3. Sobre la base de postura del texto A, se colige que el cambio de husos horarios
- A) es refrendado por el periodista Michael Hiltzik.
 - B) buscó aumentar la productividad en Venezuela.
 - C) puede deberse a motivos de diferente índole.
 - D) será de gran utilidad para uniformizar el orbe.
 - E) responde a las políticas de derechos humanos.
4. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones corresponde a un argumento acorde con la posición del texto B?
- A) Modificar los husos no cambiaría nada, puesto que carecen de relevancia.
 - B) Gracias al desarrollo de Internet, no es menester modificar los actuales husos.
 - C) Ostentar un único horario mundial traería mayor productividad y eficiencia.
 - D) Es apremiante reducir los husos horarios a solo una docena en el futuro.
 - E) La modificación de husos horarios responde a visiones ideológicas y políticas.
5. Si se demostrara fehacientemente que las personas, independientemente del horario, se valen de la posición del sol en el lugar donde se encuentren para realizar sus actividades, entonces,
- A) aquello constituiría un argumento contrario al planteamiento del texto A.
 - B) se necesitaría que, paralelamente, los países mantengan su huso horario.
 - C) el autor del texto A se consideraría partidario de tal afirmación con certeza.
 - D) el Gobierno chino se vería obligado a dividir su país en 5 zonas horarias.
 - E) el Gobierno de Venezuela volvería a cambiar los husos horarios en su país.

TEXTO 3

Si el mundo quiere limitar el impacto del cambio climático, la escasez de agua y la contaminación, entonces todos debemos adoptar una dieta «flexitariana», de acuerdo con un nuevo estudio. Esto significa comer fundamentalmente alimentos basados en plantas, solo ocasionalmente productos animales y únicamente una vez por semana una porción de carne roja. De ahí el término, una mezcla de las palabras «flexible» y «vegetariana». Si no se toman esas medidas, los impactos negativos de la producción de alimentos «podrían aumentar hasta un 90 %».

El estudio fue divulgado apenas tres días después de la publicación del nuevo informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, IPCC por sus siglas en inglés, «Calentamiento global de 1,5 grados centígrados». El informe del IPCC advierte que una diferencia de solo medio grado de temperatura tendría consecuencias devastadoras para nuestro planeta, por lo que cada vez es más urgente limitar el aumento de la temperatura global a un máximo de 1,5 grados centígrados.

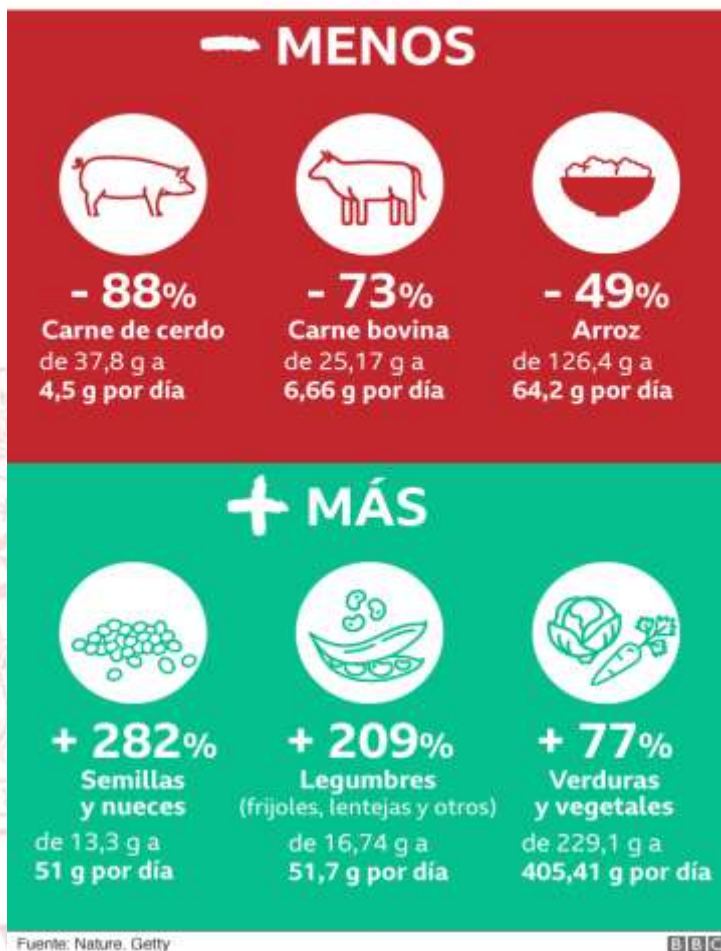
El nuevo estudio afirma que entre los impactos negativos de la producción y consumo de alimentos se encuentran la intensificación del cambio climático, el agotamiento de fuentes de agua dulce y la contaminación de los ríos por el uso excesivo de nitrógeno y fósforo en la agricultura. En el caso del cambio climático los autores destacan fundamentalmente los beneficios del flexitarianismo.

«Podemos adoptar una variedad de dietas saludables, pero lo que todas tienen en común, de acuerdo con la evidencia científica, es que se basan fundamentalmente en alimentos provenientes de plantas», señaló Marco Springmann, investigador de la Universidad de Oxford y autor principal del estudio.

«Puedes adoptar desde una dieta con pequeñas cantidades de productos animales, que algunos llaman mediterránea y nosotros denominamos flexitariana, a otra dieta pescatariana (vegetales, pescados y mariscos), vegetariana o vegana. Nosotros preferimos centrarnos en la dieta menos radical, la flexitariana».

La dieta clave para salvar al mundo

Según un nuevo estudio, uno de los pasos clave para asegurar un futuro sostenible en 2050 es adoptar una dieta flexitariana y comer:



McGrath, Matt (2018). Qué es la dieta flexitariana y por qué es clave para salvar el planeta. En BBC. Recuperado de <<https://www.bbc.com/mundo/noticias-45825113>> (texto editado).

1. El tema central del texto es

- A) la inminente escasez de agua y contaminación en la tierra.
- B) la apremiante reducción del consumo de carnes y legumbres.
- C) los impactos negativos que provocará el cambio climático.
- D) la dieta flexitariana como alternativa para un futuro sostenible.
- E) los tipos de alimentación necesarios para salvar el planeta.

2. En el texto, el término DESTACAN implica

- A) beneplácito.
- B) solemnidad.
- C) gratitud.
- D) doctrina.
- E) importancia.



3. Sobre los efectos de mantener una dieta tradicional es compatible afirmar que
- A) carecen de relación con los problemas de contaminación del medio ambiente.
 - B) suponen el seguimiento de un riguroso régimen alimenticio basado en carnes.
 - C) son altamente nocivos debido a la irresponsabilidad de los consumidores.
 - D) resultan perjudiciales para el medioambiente y las fuentes de agua dulce.
 - E) prioriza el consumo de plantas y minimiza el consumo de las carnes rojas.
4. De acuerdo con la imagen y lo referido en el texto, podemos deducir que
- A) para seguir una alimentación basada en el flexitarianismo es importante reducir el consumo de carnes y aumentar el de legumbres, arroz y verduras.
 - B) según el régimen alimenticio del flexitarianismo es necesario disminuir en 73 % la carne bovina, es decir pasar de 25,17 g a 6,66 g por día.
 - C) el vegetarianismo o veganismo requieren una alteración más drástica de los porcentajes de carnes y otros productos que el flexitarianismo.
 - D) sería imposible seguir una dieta como la flexitariana debido al poco acceso a alimentos vegetarianos y alto costo de productos orgánicos.
 - E) cualquier persona puede adoptar una dieta con poca cantidad de productos de origen animal, tales como la flexitariana, vegetariana o vegana.
5. Si, en general, redujéramos el consumo de carnes de nuestra dieta a los niveles que recomienda el flexitarianismo,
- A) tendríamos que reducir también el del arroz y aumentar el de ciertas plantas para cumplir con lo que requiere esta dieta.
 - B) para el 2050 habríamos detenido por fin el cambio climático y la desaparición de las principales fuentes de agua dulce.
 - C) ello tendría un impacto positivo en diversos aspectos de nuestra salud, como el rendimiento físico y lucidez mental.
 - D) sería imposible encontrar productos de origen animal, como jamón o embutidos, en las tiendas o los supermercados.
 - E) los autores del estudio habrían desistido de continuar haciendo investigaciones relacionadas al cambio climático.

SECCIÓN C

PASSAGE 1

About one-fifth of all you eat is used to power the electrical chit-chat between your 100 billion little grey cells. If a big brain didn't give us any advantage, that would be an enormous waste.

And there are some clear benefits. If nothing else, it makes us more efficient at what we do. If honey bees are searching a scene, for instance, they will consider each object one by one, whereas larger animals have the extra brainpower to process it all at once. We can multi-task, in other words.

A bigger brain also boosts the amount we can remember: a honey bee can grasp just a handful of associations between signs signaling the presence of food, before it starts getting confused, whereas even a pigeon can learn to recognize more than 1,800 pictures, and that's nothing compared to human knowledge. For a comparison, consider that a memory champions can remember the sequence of Pi to literally thousands of decimal places.

Robson, D. (2016). «We've got human intelligence all wrong» in *BBC future*. Retrieved from <http://www.bbc.com/future/story/20161108-weve-got-human-intelligence-all-wrong> (edited text).



1. Mainly, the passage is about
 - A) the human capacity of its brain to process information.
 - B) the brain abilities of different species including humans.
 - C) the extra brainpower of larger animals and multi-tasking.
 - D) the amount of food necessary to maintain a big brain.
 - E) the cells involved in the processing of brain information.

2. The phrase A HANDFUL OF implies
 - A) luxury.
 - B) scarcity.
 - C) excess.
 - D) majority.
 - E) abundance.

3. From the sentence «even a pigeon can learn to recognize more than 1,800 pictures» we can infer that pigeons
 - A) are the only animals in the world able to use their brains.
 - B) can utilize information almost similar to human beings.
 - C) are capable to process much more information than a bee.
 - D) can organize the bee's job much better and more quickly.
 - E) are able to fly due to its magnificent multitasking brain.

4. According to the ability of multi-task, is it compatible to affirm that
 - A) many animals like pigeons do not have it.
 - B) it is unrelated with the ability to memorize.
 - C) not only human beings have such ability.
 - D) that ability is shown in tiny animals like bees.
 - E) it reflects the total mass of a human brain.

5. If the big size of our brains did not give us any benefit
 - A) we would be able of thinking properly.
 - B) it would be a completely waste of energy.
 - C) our health would be at serious danger.
 - D) any animal would have our brain capacity.
 - E) human being would lose its supremacy.

HABILIDAD LÓGICO MATEMÁTICA

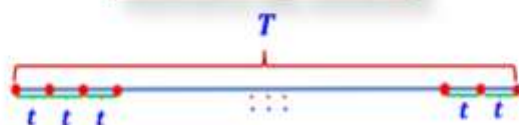
“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”

Albert Einstein

FRECUENCIA DE SUCESOS

En este tema se estudia sucesos que ocurren en forma regular como, por ejemplo, campanadas que da un reloj, colocación de postes, número de pastillas, etc.

Número de Sucesos



$$\# \text{ de sucesos} = \frac{T}{t} + 1$$

$$\# \text{ de intervalos} = \frac{T}{t}$$

T : Tiempo total

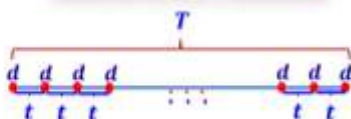
t : Tiempo de un suceso a otro.

Ejemplo 1:

Una campana da 13 campanadas en 24 segundos y el tiempo que emplea entre campanada y campanada es el mismo. Otra campana da 15 campanadas en 42 segundos y el tiempo que emplea entre dos campanadas consecutivas es constante. Si ambas tocan su primera campanada juntas, ¿cuántas veces coinciden sus campanadas en 1000 segundos?

- A) 167 B) 166 C) 169 D) 164 E) 165

Número de Pastillas



$$\# \text{ Total de pastillas} = d \left(\frac{T}{t} + 1 \right)$$

$$\# \text{ de veces que se toma la dosis} = \frac{T}{t} + 1$$

T : Tiempo que dura el tratamiento

t : Tiempo entre dosis

d : Dosis

Ejemplo 2:

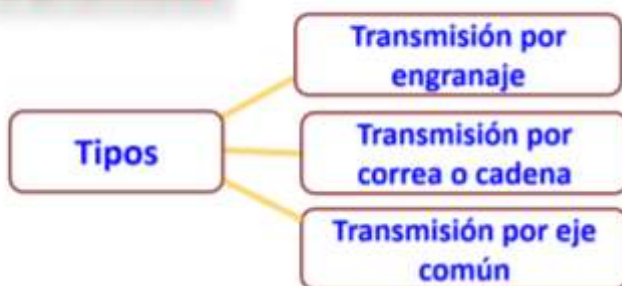
El médico recetó a Andrea tomar una pastilla de cierto tipo cada 2 días. Ella inicia tomando la primera pastilla un miércoles. Si en total tiene que tomar 51 pastillas, ¿qué día de la semana toma la última pastilla?

- A) domingo B) viernes C) miércoles D) martes E) sábado

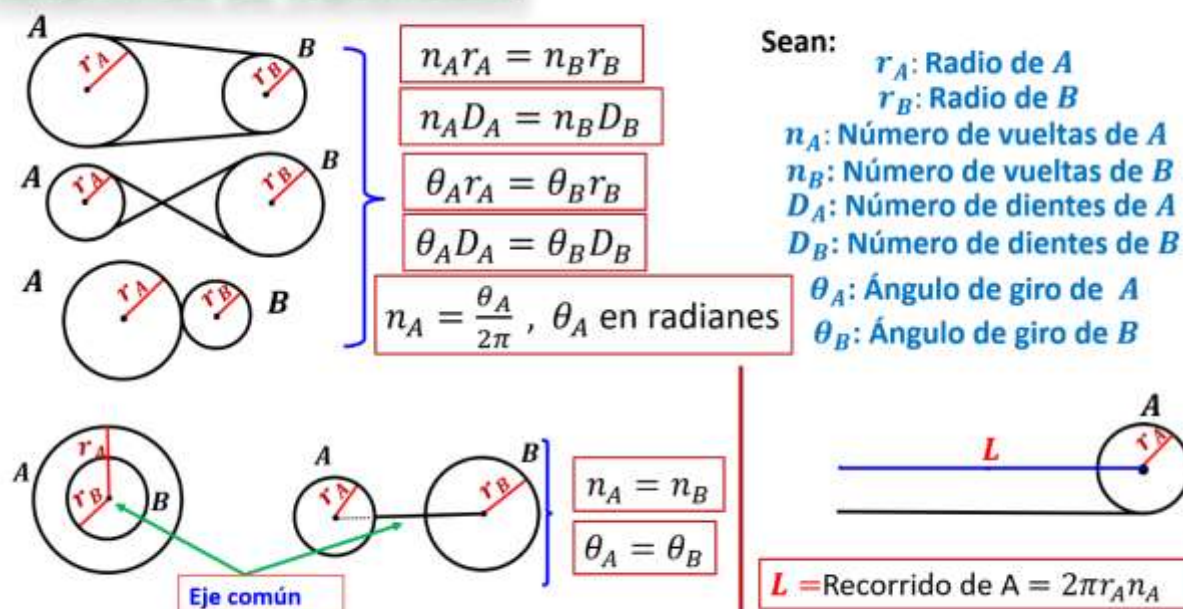
RUEDAS, POLEAS Y ENGRANAJES

Estudiaremos problemas sobre transmisión de movimiento que existe entre ruedas, poleas y engranajes, sin considerar la fuerza que la produce. El movimiento de la rueda, polea o engranaje es transmitido a otro y este, a su vez, a un tercero y así sucesivamente, siempre que estén en contacto o conectados entre sí.

Tipos de transmisión

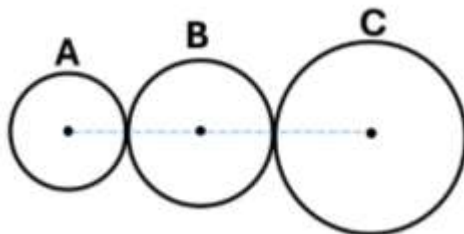


Relaciones de transmisión



Ejemplo 3

Las ruedas A, B y C tienen 10 cm, r cm y 30 cm de radio respectivamente. Si en un determinado momento B dio 15 vueltas y la diferencia del número de vueltas que dan las ruedas A y C es 20, determine el radio de la rueda B.

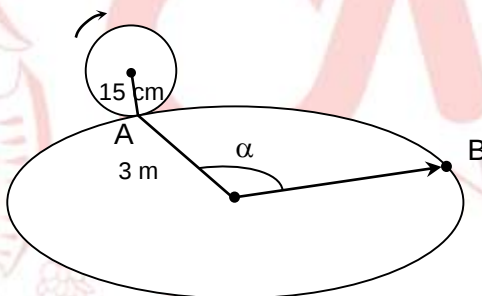
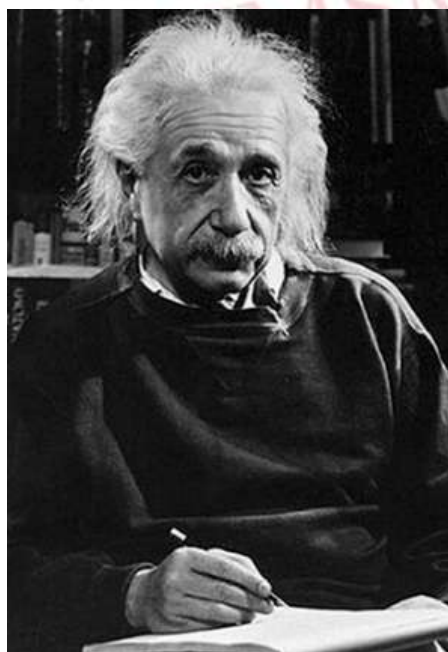


- A) 14 cm B) 10 cm C) 20 cm D) 18 cm E) 15 cm

Ejemplo 4:

En la figura, se muestra una pista con forma circular sobre la cual gira un aro de radio 15 cm. Si desplazarse sin resbalar desde el punto A hasta el punto B, el aro da cinco vueltas, ¿cuántas vueltas más debe dar el aro para completar una vuelta completa alrededor de la pista circular?

- A) 14,5
B) 20
C) 15,5
D) 15
E) 18

**Albert Einstein**

Albert Einstein, nacido el 14 de marzo de 1879 en Ulm, Alemania, fue un físico teórico cuyas contribuciones revolucionaron la comprensión del universo.

Su célebre ecuación " $E = mc^2$ " encapsula la equivalencia entre masa y energía, un pilar fundamental en la física. Einstein desarrolló la Teoría de la Relatividad, desafiando las concepciones tradicionales de espacio y tiempo.

En 1921, recibió el Premio Nobel de Física por su explicación del efecto fotoeléctrico. Su activismo pacifista y defensa de los derechos civiles, expresados en su carta a Roosevelt durante la Segunda Guerra Mundial, destacan su compromiso más allá de la ciencia.

Emigró a Estados Unidos en 1933, huyendo del nazismo. Su legado perdura como uno de los más influyentes pensadores del siglo XX, dejando una huella indeleble en la física y la conciencia global.



EJERCICIOS DE CLASE

1. Ana María debe ingerir un medicamento durante 156 horas. El número de gotas que debe ingerir en cada toma debe ser tantas como las horas que transcurren entre toma y toma. Si el total de gotas debe coincidir con el cuadrado del número de gotas consumidas en cada toma, ¿cuántas gotas tomó en cada dosis?
A) 13 B) 12 C) 15 D) 14 E) 11
2. El médico le recetó a Armando tomar una tableta del medicamento A cada 12 horas y dos tabletas del medicamento B cada 8 horas, iniciando el tratamiento tomando ambos medicamentos simultáneamente. Si el tratamiento duró hasta el instante en que el número total de tabletas ingeridas fue 35 y el medicamento B solo lo tomó durante 3 días, determine el tiempo mínimo que duró su tratamiento.
A) 9 días B) 7 días C) 5 días D) 8 días E) 6 días
3. Por festividades de Año Nuevo, Hernán disfruta de un videojuego en el que, controlando a un personaje, debe atacar a un oponente que tiene 365 puntos de vida (PV). Cada golpe causa 53 PV de daño y solo puede darse cada 2 segundos. Además, el oponente regenera 7 PV cada segundo sin superar los 365 PV. ¿Cuánto tiempo como mínimo necesita Hernán para derrotar al oponente y cuántos golpes realiza en ese tiempo?
A) 20 segundos, 11 golpes
B) 14 segundos, 8 golpes
C) 16 segundos, 9 golpes
D) 18 segundos, 10 golpes
E) 15 segundos, 9 golpes
4. La Dra. Sofía Yataco, destacada egresada de la Facultad de Medicina de la UNMSM y especialista en medicina tradicional peruana, ha diseñado un innovador tratamiento para fortalecer el sistema inmunológico de sus pacientes, utilizando una combinación de extractos naturales en forma de pastillas.

El tratamiento consiste en la administración de tres tipos diferentes de pastillas:

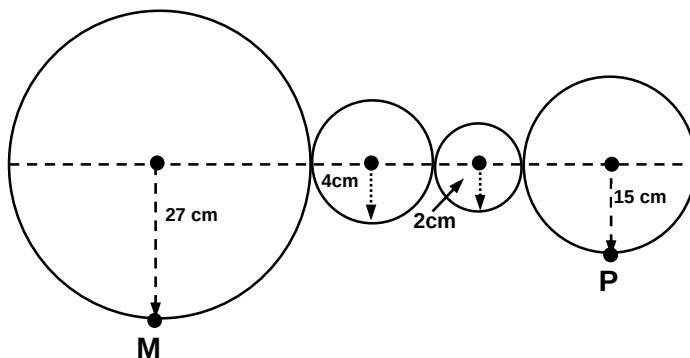
- ✕ Pastillas de Extracto de Camu Camu (CC): Se deben tomar 2 pastillas cada 8 horas.
- ✕ Pastillas de Extracto de Uña de Gato (UG): Se deben tomar 3 pastillas cada 12 horas.
- ✕ Pastillas de Extracto de Maca (M): Se deben tomar 1 pastilla cada 6 horas.

Un paciente inicia el tratamiento tomando las tres pastillas simultáneamente a las 8:00 a.m. del día lunes. Si el paciente debe continuar el tratamiento durante exactamente 3 semanas completas, ¿cuántas pastillas en total habrá consumido?

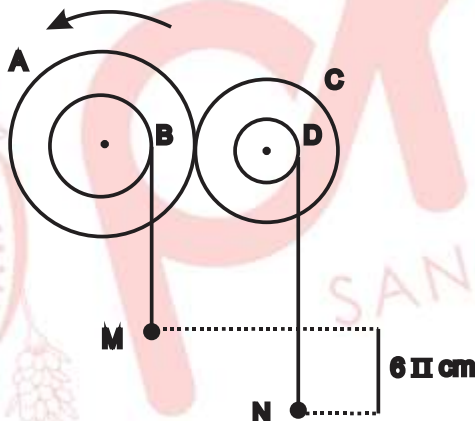
- A) 348 B) 339 C) 340 D) 342 E) 350

5. En el sistema mostrado, ¿cuántas vueltas como mínimo dará la rueda cuyo radio mide 15 cm, para que los puntos M y P se encuentre lo más cerca posible?

- A) $\frac{27}{4}$
B) $\frac{13}{4}$
C) $\frac{11}{4}$
D) $\frac{15}{4}$
E) $\frac{9}{4}$



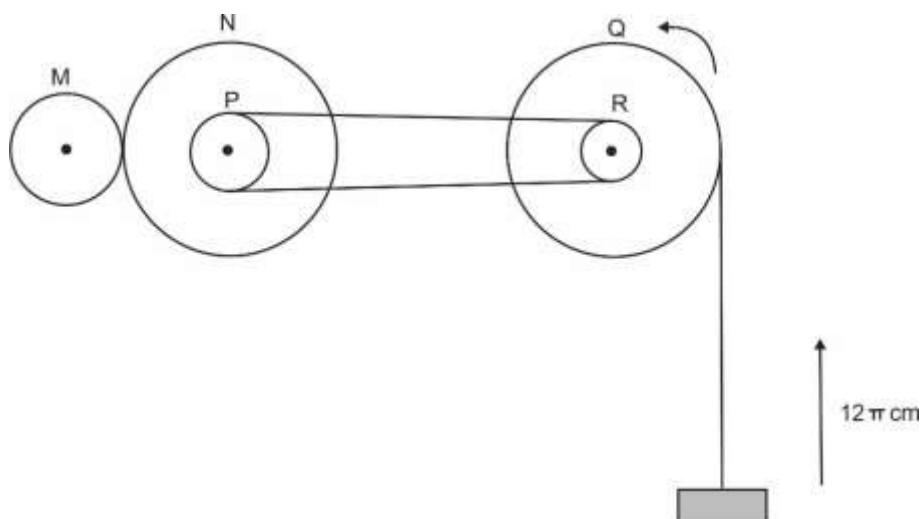
6. En el sistema mostrado en la figura, los radios de las poleas A, B, C y D miden 60 cm, 30 cm, 40 cm y 8 cm respectivamente. Si la polea A gira un ángulo que mide 60° en el sentido indicado, determine la nueva diferencia de altura de las esferas M y N.



- A) 20π cm B) 18π cm C) 21π cm D) 19π cm E) 22π cm

7. En el sistema mostrado, los radios de las poleas M, N, P, Q y R son 4 cm, 6 cm, 3 cm, 6 cm y 2 cm, respectivamente. Si el bloque sombreado sube una longitud de 12π cm en el sentido indicado, ¿cuántas vueltas dará la polea M?

- A) $\frac{1}{2}$
B) 1
C) $1\frac{1}{3}$
D) $1\frac{1}{4}$
E) $1\frac{1}{2}$





8. En el siguiente sistema de poleas, los radios de las poleas M, N, R, S y T son 3 cm, 5 cm, 2 cm, 4 cm y 3 cm, respectivamente. Si el bloque P sube una longitud de 30π cm, ¿cuántos centímetros baja el bloque Q?

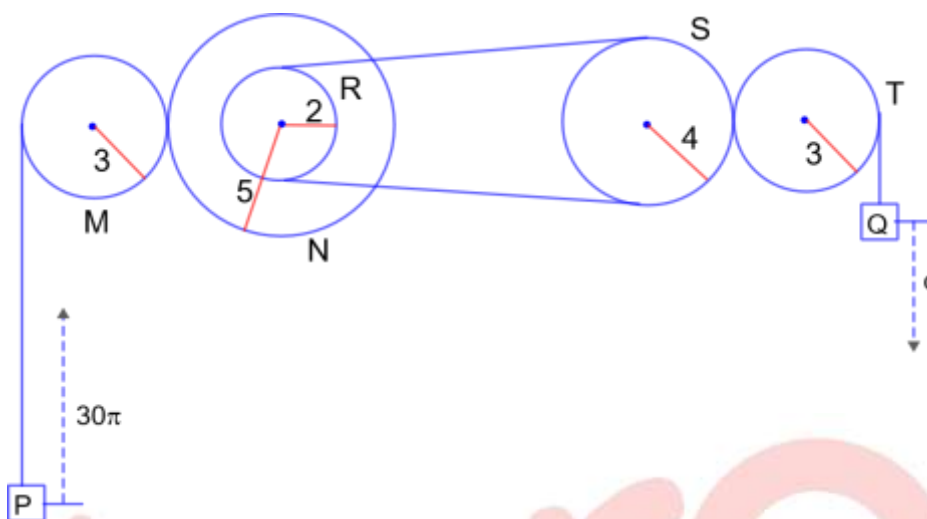
A) 13π

B) 10π

C) 12π

D) 14π

E) 11π



EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Ana toma tres pastillas del tipo A cada 8 horas y dos pastillas del tipo B cada 6 horas. Luego de 96 horas de tratamiento, debido a un inconveniente, dejó de tomar las pastillas. Si el tratamiento debió durar 144 horas y debía empezar y terminar tomando ambos tipos de pastillas, ¿cuántas pastillas dejó de tomar Ana al no culminar su tratamiento?

A) 34

B) 36

C) 32

D) 35

E) 33

2. Durante 204 horas, Víctor debe tomar m pastillas del tipo A cada 6 horas y n mL de un jarabe B cada 12 horas. Además, m y n son números primos y la cantidad total de pastillas es al total de mililitros como 5 es a 6. Si empezó y terminó tomando simultáneamente las pastillas y el jarabe, calcule el valor de $(n+m)$.

A) 12

B) 10

C) 8

D) 11

E) 9

3. En un banco atienden en 2 ventanillas; el tiempo de atención por cliente es 15 minutos en la primera y 10 minutos en la segunda. Si el horario de atención en ambas ventanillas es de lunes a viernes de 9:00 a.m. a 5:30 p.m. (inclusive) y sábados de 9:00 a.m. a 12:00 p.m. (inclusive), en dichas ventanillas en todo momento, hay clientes que atender y los primeros dos clientes del año 2022 fueron atendidos el sábado 1 de enero a las 9:00 a.m. Si a la fecha de hoy ya se atendieron 1000 clientes, ¿qué fecha es hoy?

A) 18 de enero

B) 15 de enero

C) 17 de enero

D) 19 de enero

E) 16 de enero

4. La rana "Rene" salta en línea recta y se observa que, en 18 segundos, da tantos saltos como dos veces el tiempo que emplea en dar un salto (en segundos). Si la longitud de cada salto es de 1,2 metros, ¿qué distancia cubrirá en 3 minutos?

A) 73,2 m

B) 74 m

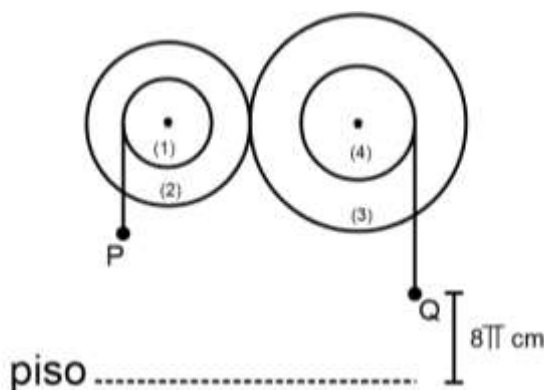
C) 64 m

D) 72 m

E) 72,6 m

5. En el sistema las esferas P y Q son muy pequeñas de radio despreciable, ubicados como se indica en la figura. Los radios de las poleas 1, 2, 3 y 4 son respectivamente 3 cm, 6 cm, 10 cm, 4 cm. Si la esfera P baja 5π cm, ¿la esfera Q baja o sube? ¿Cuál es el ángulo de giro de la polea (4)?

- A) Baja 2π
B) Sube 3π
C) Baja $5\pi/3$
D) Sube $\pi/2$
E) Baja π



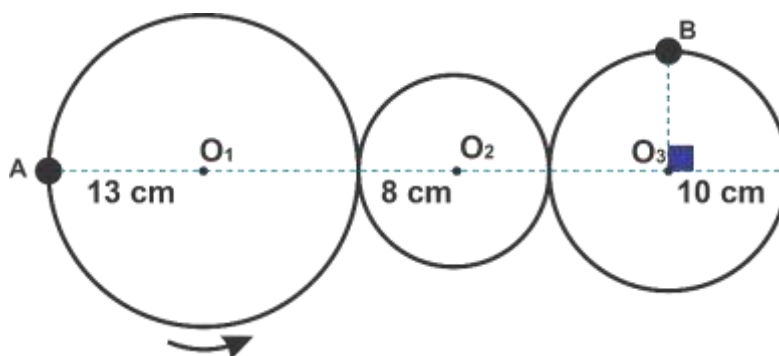
6. Los hermanos Ismael y Arturo observan la trayectoria que realiza una bicicleta en línea recta. Si Ismael le plantea a su hermano Arturo lo siguiente: supongamos que el piñón tiene 20 dientes y la catalina tiene 48 dientes, además que el radio de la catalina es 12 cm y las llantas tienen un radio de 30 cm, ¿qué distancia habrá recorrido la bicicleta cuando un ciclista realiza 50 pedaleadas completas? ¿Cuál fue la respuesta de Arturo si esta fue la correcta?

- A) $7\,200\pi$ cm
B) $6\,200\pi$ cm
C) $7\,000\pi$ cm
D) $6\,600\pi$ cm
E) $7\,400\pi$ cm



7. En la figura se muestran tres ruedas tangentes entre sí, con centros O_1 , O_2 y O_3 , cuyos radios miden 13 cm, 8 cm y 10 cm respectivamente. Si A y B son puntos que se ubican sobre las ruedas y estas giran en el sentido indicado, ¿cuántas vueltas como mínimo debe dar la rueda de mayor radio para que la distancia entre los puntos A y B sea mínima por tercera vez?

- A) $29\frac{1}{4}$
B) $22\frac{1}{2}$
C) $29\frac{1}{2}$
D) $23\frac{1}{2}$
E) $22\frac{1}{4}$



8. En el siguiente sistema, el engranaje A gira a razón de 1000 revoluciones por minuto. ¿Cuántas revoluciones realizará el engranaje D en 30 segundos?

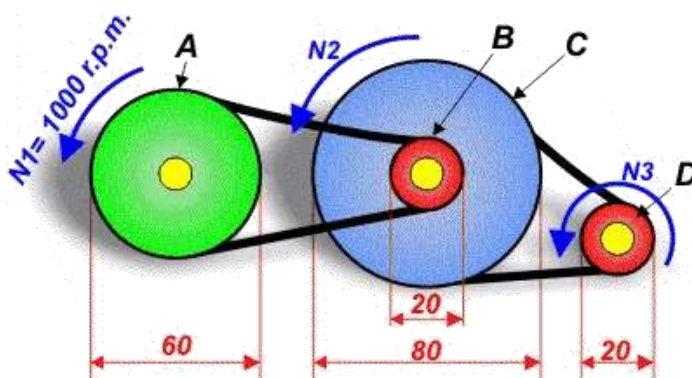
A) 4 000

B) 8 000

C) 6 000

D) 2 000

E) 7 000



ARITMÉTICA

“La matemática es la ciencia de la proporción, del orden y de la medida, en el espacio y en el tiempo.”

— Aristóteles

RAZONES Y PROPORCIONES

RAZÓN:

Es el resultado de comparar dos cantidades que pertenecen a una misma magnitud, por medio de una diferencia o de un cociente.

Razón Aritmética: Cuando se compara por diferencia: $a - b = r$

Ejemplo: La razón aritmética entre 15 y 9 es 6, pues $15 - 9 = 6$

Razón Geométrica (RAZÓN): Cuando se compara por cociente: $\frac{a}{b} = k$

Ejemplo: la razón entre 6 y 3 es 2, pues $\frac{6}{3} = 2$

En los dos casos anteriores se conoce como

a: Antecedente

b: Consecuente

r: Valor de la razón aritmética

k: Valor de la razón geométrica

PROPORCIÓN:

Es la igualdad de dos razones de un mismo tipo.



1. **Proporción Aritmética (EQUIDIFERENCIA):** Es la igualdad de dos razones aritméticas.

$$a - b = c - d$$

Donde:

a y d: Se llamarán "Términos extremos"

b y c: Se llamarán "Términos medios"

- 1.1 **Proporción aritmética discreta (o no continua):** Es cuando los términos medios de la proporción son diferentes

$$a - b = c - d \quad ; \quad b \neq c$$

Donde:

d: Se llamará "Cuarta diferencial de a, b y c", en ese orden.

- 1.2 **Proporción aritmética continua:** Es cuando los términos medios de la proporción son iguales.

$$a - b = c - d$$

Donde:

$b = \frac{a + c}{2}$: Se llamará "Media diferencial de a y c"

c: Se llamará "Tercera diferencial de a y b", en ese orden.

2. **Proporción Geométrica (PROPORCIÓN):** Es la igualdad de dos razones geométricas

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

Se lee: a es a b como c es a d

Donde:

a y d: Se llamarán "Términos extremos"

b y c: Se llamarán "Términos medios"

- 2.1. **Proporción discreta:** Es cuando los términos medios de la proporción son diferentes

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}, \quad b \neq c$$

Donde:

d: Se llamará "Cuarta proporcional de a, b y c", en ese orden.

- 2.2. **Proporción continua:** Es cuando los términos medios de la proporción son iguales

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{c}, \quad b = \pm \sqrt{ac}$$

b: Se llamará "Media proporcional de a y c"

c: Se llamará "Tercera proporcional de a y b", en ese orden.



Propiedades

1) Si $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, se dice que d es la cuarta proporcional. Se cumplen:

$$i) \quad \frac{a \pm b}{b} = \frac{c \pm d}{d}$$

$$iv) \quad \frac{a+c}{a-c} = \frac{b+d}{b-d}$$

$$ii) \quad \frac{a}{a \pm b} = \frac{c}{c \pm d}$$

$$v) \quad \frac{a^n}{b^n} = \frac{c^n}{d^n} \quad ; \quad \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \frac{\sqrt[n]{c}}{\sqrt[n]{d}}$$

$$iii) \quad \frac{a \pm c}{b \pm d} = \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

$$vi) \quad \frac{ac}{bd} = k^2$$

2) Dada la serie de n razones geométricas equivalentes $\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \dots = \frac{a_n}{b_n} = k$, se cumple:

$$i) \quad \frac{a_1 \pm a_2 \pm \dots \pm a_n}{b_1 \pm b_2 \pm \dots \pm b_n} = k$$

$$iii) \quad \frac{a_1^n \pm a_2^n \pm \dots \pm a_n^n}{b_1^n \pm b_2^n \pm \dots \pm b_n^n} = k^n$$

$$ii) \quad \frac{a_1 a_2 \dots a_n}{b_1 b_2 \dots b_n} = k^n$$

SERIE DE RAZONES GEOMÉTRICAS EQUIVALENTES Y CONTINUAS

1) Si $\frac{a}{b} = \frac{b}{c} = k \rightarrow a = ck^2, b = ck$

2) Si $\frac{a}{b} = \frac{b}{c} = \frac{c}{d} = k \rightarrow a = dk^3, b = dk^2, c = dk$

3) Si $\frac{a}{b} = \frac{b}{c} = \frac{c}{d} = \frac{d}{e} = k \rightarrow a = ek^4, b = ek^3, c = ek^2, d = ek$

Y de forma similar los demás casos.

Ejemplo 1.

Sea M la tercera diferencial de 24 y 16. L es la media diferencial de 9 y 1. Hallar la media diferencial de M y L - 1.

Solución:

$$24 - 16 = 16 - M \rightarrow M = 8 \quad 9 - L = L - 1 \rightarrow L = 5. \text{ Luego, } 8 - x = x - 4 \rightarrow x = 6$$

Ejemplo 2.

Sea M la cuarta proporcional de 7, 2 y 21. N es la tercera proporcional de 16 y 8. Hallar la cuarta diferencial de M, N y 5.



Solución:

$$\frac{7}{2} = \frac{21}{M} \rightarrow M = 6; \frac{16}{8} = \frac{8}{N} \rightarrow N = 4 \quad \text{Luego } M - N = 5 - x \rightarrow 6 - 4 = 5 - x \rightarrow x = 3$$

Ejemplo 3.

Si b es la media proporcional de a y c , $a + b + c = 63$ y $\frac{b^2 + c^2}{a^2 + b^2} = \frac{1}{16}$, siendo a, b y $c \in \mathbb{Z}^+$, hallar la cuarta diferencial de b , a y c .

Solución:

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{c} \rightarrow b^2 = ac \quad \dots (1) \qquad \frac{b^2 + c^2}{a^2 + b^2} = \frac{1}{16} \quad \dots (2)$$

De (1) en (2): $\frac{ac + c^2}{a^2 + ac} = \frac{1}{16} \rightarrow a = 16c$ En (1): $b^2 = 16c^2 \rightarrow b = 4c$

$$a + b + c = 63 \rightarrow 16c + 4c + c = 63 \rightarrow c = 3, a = 48, b = 12$$

$$\rightarrow 12 - 48 = 3 - x \rightarrow x = 39$$

Ejemplo 4.

Tres amigas observan que, al dividir, cada una, su edad con la edad de su respectivo hermano menor, obtienen el mismo resultado. Si la diferencia de edades de cada par de hermanos es 6; 9 y 12 años y la suma de las edades de los tres varones es 45 años, ¿cuál es la edad en años de la mayor de las mujeres?

Solución:

Edades de los hermanos: a ; b ; c

Edades de las hermanas: $(a + 6)$; $(b + 9)$; $(c + 12)$

$$\frac{a + 6}{a} = \frac{b + 9}{b} = \frac{c + 12}{c} \rightarrow \frac{6}{a} = \frac{9}{b} = \frac{12}{c} \rightarrow \frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{4}$$

$$\rightarrow \frac{a + b + c}{2 + 3 + 4} = k \rightarrow \frac{45}{9} = k \rightarrow k = 5$$

$$\rightarrow a = 10; b = 15; c = 20 \quad \therefore c + 12 = 32 \text{ años.}$$

Ejemplo 5.

Con las edades, en años, de cuatro miembros de una familia se forman tres razones geométricas equivalentes y continuas, de constante entera. Si la suma de las edades de todos ellos es 80 años, ¿qué edad tiene el mayor de ellos?



Solución:

Edades de los cuatro familiares: $a; b; c; d$

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{c} = \frac{c}{d} = k \rightarrow c = dk; \quad b = dk^2; \quad a = dk^3$$

$$a + b + c + d = 80$$

$$dk^3 + dk^2 + dk + d = 80$$

$$\rightarrow d = 2; \quad k = 3$$

$$\frac{54}{18} = \frac{18}{6} = \frac{6}{2} = 3 \quad \therefore \text{El mayor tiene 54 años.}$$

Semblanza sobre razones y proporciones

Las razones y proporciones han sido reconocidas desde la antigüedad como fundamentos esenciales de la matemática. Ya en el siglo IV a.C., Aristóteles subrayaba su importancia filosófica, al concebirlas como principios de orden y armonía presentes en la naturaleza y en el cosmos. Posteriormente, en el siglo III a.C., Euclides sistematizó rigurosamente estos conceptos en los *Elementos*, otorgándoles una base lógica que marcaría el rumbo del pensamiento matemático durante siglos.

Durante el Renacimiento, la idea de proporción se proyectó más allá de la matemática, encontrando aplicaciones en la pintura, la música y la arquitectura, como medio para alcanzar la armonía estética. Más adelante, científicos como Galileo Galilei y Johannes Kepler descubrieron que las proporciones numéricas eran la clave para describir las leyes físicas y los movimientos celestes.

En la actualidad, el estudio de razones y proporciones constituye un pilar en la educación matemática, pues conecta nociones básicas como porcentajes, escalas y semejanza de figuras con aplicaciones prácticas en economía, ciencias naturales e ingeniería. En definitiva, las proporciones son un puente entre el pensamiento abstracto y la comprensión de la realidad, mostrando cómo la matemática traduce en números el orden del mundo.

- **Aristóteles.** (1994). *Metafísica* (Trad. Valentín García Yebra). Editorial Gredos. (Obra original escrita en el siglo IV a.C.).
- **Euclides.** (2006). *Los Elementos* (Trad. María Luisa Puertas). Editorial Gredos. (Obra original publicada ca. 300 a.C.).
- **Galilei, G.** (2003). *El ensayador* (Trad. Antonio Beltrán). Alianza Editorial. (Obra original publicada en 1623).
- **Kepler, J.** (1995). *Armonices mundi* (*La armonía del mundo*) (Trad. E. J. Aiton). Abaris Books. (Obra original publicada en 1619).



EJERCICIOS DE CLASE

1. Las edades, en años, de Érika, Yair, Katty y Óscar forman una proporción aritmética. La suma de las edades de Yair y Katty, que son los términos medios, es 72. Además, las edades de Érika y Óscar están en la relación de 7 a 5. Si Érika es mayor que Yair, Yair mayor que Katty y esta última es mayor que Óscar, ¿cuál es la diferencia de las edades de Érika y Óscar?
A) 16 B) 10 C) 8 D) 14 E) 12
2. De tres amigas se sabe que la cantidad de libros que tiene Mariana es la media proporcional de 24 y 150; la cantidad de libros que tiene Sofía es la cuarta proporcional de 20, 4 y la cantidad de libros que tiene Mariana. Si la cantidad de libros que tiene Laura es la tercera diferencial de 17 y la cantidad de libros que tiene Sofía, ¿cuántos libros más tiene Mariana que Laura?
A) 48 B) 43 C) 53 D) 55 E) 58
3. En una conferencia sobre tecnología, al comenzar el evento, el número de varones y mujeres asistentes eran entre sí como 7 es a 12. Después de 40 minutos, se retiraron 10 varones y una cuarta parte del número de mujeres que había al inicio, de modo que el número de varones y mujeres que quedaron en ese momento estaban en la relación de 9 a 13. ¿Cuántas mujeres más que varones había al comenzar dicho evento?
A) 50 B) 65 C) 55 D) 75 E) 60
4. En un concurso de matemática, los puntajes obtenidos por un profesor y sus cinco estudiantes forman una serie de tres razones geométricas equivalentes y continuas de razón entera. La diferencia entre los antecedentes de la primera y tercera razón es a la diferencia entre sus respectivos consecuentes, como la suma de los antecedentes de las tres razones es a la suma del primer consecuente y el quíntuplo del último consecuente; además, la suma del segundo antecedente con el cuadrado de su respectivo consecuente es 192. Si todos obtuvieron puntajes enteros positivos, ¿cuántos puntos suman el mayor y el menor puntaje?
A) 188 B) 195 C) 192 D) 198 E) 205
5. En un ensayo de laboratorio se midió los tiempos de absorción, en segundos, de cuatro nuevos medicamentos y se observó que dichos tiempos forman una proporción geométrica continua de razón entera. Además, se cumple que la razón entre la diferencia positiva de los cubos de los dos mayores tiempos y la diferencia positiva de los cubos de los dos menores tiempos es igual a la razón entre la suma de los cuadrados de los dos mayores tiempos y la suma de los cuadrados de los menores tiempos, incrementada en 294 unidades. Si la diferencia positiva de los tiempos mayor y menor utilizados es de 5040 segundos, ¿cuál es el tiempo, en segundos, de absorción más rápida?
A) 5145 B) 135 C) 105 D) 121 E) 735



6. Claudia, Mario y Javier compraron cada uno un reloj nuevo hace 12, 18 y 30 años respectivamente. Luego, cada uno por separado calcula el cociente entre la suma y la diferencia de su propia edad, en años, y la antigüedad de su respectivo reloj, en años, obteniendo los tres el mismo resultado. Además, con respecto a sus propias edades, comprobaron que la diferencia entre el cuádruplo de la mayor edad y la cuarta parte del cuadrado de la menor edad de los tres es 91. Determine la máxima diferencia posible de edad entre Javier y Mario.
- A) 26 B) 25 C) 14 D) 28 E) 29
7. Las ciudades Alfa, Beta, Gamma, Delta, Épsilon y Zeta tienen poblaciones de 20, m , n , p , q y r miles de habitantes, respectivamente. Estas poblaciones, en ese orden, forman una serie de tres razones geométricas equivalentes donde $n(m + r) = p(4q + 5)$. Si la suma del cuádruplo de la población de Beta con el quíntuplo de la población de Zeta es 63 mil habitantes, ¿cuántos miles de habitantes más tiene la ciudad de Alfa que Zeta?
- A) 10 B) 9 C) 8 D) 11 E) 17
8. Tres parejas de estudiantes de la carrera profesional de Derecho realizaron una exposición en clase, donde cada integrante expuso sobre un tema asignado por el profesor. Con respecto a los tiempos de duración de dicha exposición se observó que la pareja que utilizó menos tiempo lo hizo en 18 minutos, la pareja que utilizó mayor tiempo lo hizo en 36 minutos y la pareja restante utilizó 27 minutos. Además, la razón entre los tiempos de exposición, en minutos, de cada integrante por pareja es la misma, y multiplicando los mayores tiempos individuales por pareja, en minutos, es 3000. Con respecto a los tiempos individuales de exposición de los seis estudiantes, ¿cuál es la diferencia positiva, en minutos, entre el mayor y menor tiempo empleado?
- A) 12 B) 14 C) 8 D) 10 E) 15
9. Tres amigos, Diana, Eduardo y Felipe, decidieron invertir en un negocio. Cada uno aportó una cantidad de dinero en dólares correspondiente a un número cuadrado perfecto. Las sumas de los aportes de Diana y Eduardo; Diana y Felipe; y Eduardo y Felipe están en la proporción 25, 45 y 52 respectivamente. Si Felipe aportó 4500 dólares más que Eduardo y, al finalizar el negocio, cada uno retiró su aporte junto a una ganancia en dólares equivalente al quíntuplo de la raíz cuadrada de su aporte, ¿cuánto dinero, en dólares, retiró Diana en total?
- A) 2750 B) 5250 C) 8550 D) 2250 E) 1800
10. Se tienen tres cajas con libros en cantidades proporcionales a 14, 6 y 18 respectivamente. Martha observa que, al transferir m libros de la primera caja a la segunda, y luego, n libros de la tercera caja a la segunda, las nuevas cantidades de libros quedan proporcionales a 36, 54 y 24 respectivamente. Si además $n - m = 48$, ¿cuántos libros quedan finalmente en la tercera caja?
- A) 40 B) 42 C) 48 D) 54 E) 56



EJERCICIOS PROPUESTOS

1. La cantidad de libros que tiene Emiliano es la cuarta diferencial de 50, 22 y 44. Fernando tiene una cantidad de libros que es la tercera proporcional de 4 y la cantidad de libros de Emiliano. Nora tiene tantos libros como la razón aritmética entre la cantidad de libros de Fernando y Emiliano. Si la cantidad de libros que tiene Celia es a la cantidad de libros que tiene Nora como 5 es a 12, ¿cuántos libros tiene Celia?
A) 18 B) 20 C) 24 D) 26 E) 28
2. La concentración del medicamento A en la sangre es 8 mg/l mayor que la del medicamento B. Si la diferencia entre las razones geométricas que se pueden formar con dichas concentraciones es $\frac{5}{6}$, determine la suma de las cifras de la concentración del medicamento B.
A) 5 B) 8 C) 9 D) 6 E) 7
3. Un químico debía preparar una solución mezclando alcohol, agua y un reactivo en la proporción 4, 2 y 5 respectivamente. Para completar la mezcla le faltaban 4 litros de alcohol y 6 litros del reactivo; sin embargo, decidió preparar la solución en una proporción distinta y, sin agregar los litros que le faltaban de alcohol y de reactivo, añadió cierta cantidad de agua a los ingredientes que ya tenía; así las cantidades quedaron proporcionales a 5, 7 y 6. respectivamente, ¿cuántos litros de agua contiene la solución que preparó?
A) 35 B) 28 C) 42 D) 21 E) 14
4. Las cantidades de gasolina en dos tanques están en la proporción de 3 a 8. Si se añadieran 40 litros a cada tanque, la proporción de sus volúmenes sería 8 a 13. Sin embargo, se extrajo la misma cantidad de litros de gasolina de ambos tanques, y la proporción de sus volúmenes quedó como 3 a 13. ¿Cuántos litros de gasolina quedaron en el tanque que tenía el menor volumen al inicio?
A) 10 B) 11 C) 12 D) 13 E) 14
5. Con los pesos, en kilogramos enteros, de seis paquetes se forman tres razones geométricas equivalentes continuas, donde la suma de los antecedentes es 38 y la suma de los consecuentes 57. Si el paquete más pesado pesa 19 kilogramos más que el más liviano, determine la suma del peso de estos dos paquetes.
A) 38 B) 37 C) 36 D) 39 E) 35
6. Con las cantidades de energía, en kilovatios hora, consumidas en seis meses consecutivos, se forman tres razones geométricas equivalentes. Si la suma de los términos de cada razón es 240, 210 y 150 respectivamente, y además el producto de los consecuentes es 280 000, determine la suma de las energías, en kilovatios hora, consumidas en los tres meses con menor consumo.
A) 190 B) 200 C) 180 D) 215 E) 210



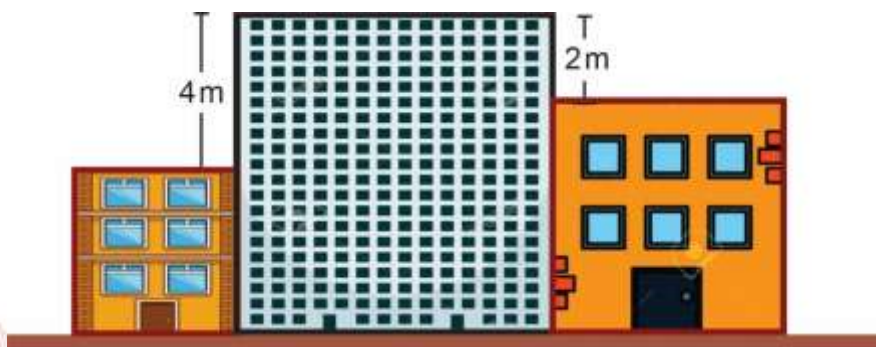
7. El número de horas trabajadas, en un proyecto, por cuatro ingenieros son a^2 , b , c^2 y d^3 . Se sabe que b es la media proporcional de a^2 y c^2 , además que $a + b = 60$. Si $\frac{b}{c^2} = \frac{a^2 + b}{a + b + c} = d$, determine la suma de las cifras del menor número de horas trabajadas por alguno de los cuatro ingenieros.
- A) 7 B) 10 C) 12 D) 9 E) 8
8. En una tienda de productos electrónicos, durante una semana, se observó que por cada 13 unidades vendidas del auricular modelo A, se venden 15 unidades del modelo B, y por cada 5 unidades vendidas del modelo B, se venden 9 unidades del modelo C. Si al finalizar la semana, la cantidad de unidades vendidas del modelo C superó en 204 a la del modelo B, ¿en cuántas unidades la venta del modelo C fue mayor que la del modelo A?
- A) 229 B) 238 C) 244 D) 227 E) 242
9. Para un experimento, Marcos prepara en dos frascos una mezcla de ácido y agua destilada. El primer frasco contiene 20 ml de ácido y 40 ml de agua, mientras que el segundo frasco contiene 25 ml de ácido y 35 ml de agua. Si su colega Diana le pide que intercambie cierta cantidad de mililitros de ambos frascos para que en el primer frasco la proporción de ácido a agua sea de 11 a 19, ¿cuántos mililitros debe intercambiar Marcos para lograrlo?
- A) 24 B) 36 C) 12 D) 42 E) 48
10. Carlos organiza un viaje con sus cinco empleados, quienes tienen menos años de experiencia que él. En cierto momento, Carlos comenta que los años de experiencia de los seis forman una serie de tres razones geométricas equivalentes y continuas, con una constante de proporcionalidad entera. Si la suma de los años de experiencia de los seis es 104, y el costo en soles del pasaje de cada uno equivale a los años de experiencia de Carlos, ¿cuál es la cantidad de soles que pagó Carlos por los seis pasajes?
- A) 330 B) 318 C) 312 D) 336 E) 324

GEOMETRÍA

“El triángulo no solo encierra un área, sino también la historia del pensamiento humano.”

EJERCICIOS DE CLASE

1. En la figura se muestra la vista frontal de tres edificios continuos, tal que el frontis de cada edificio es un cuadrado. Si la suma de las áreas de las tres regiones cuadradas es 83 m^2 , halle el área del frontis del edificio más alto.



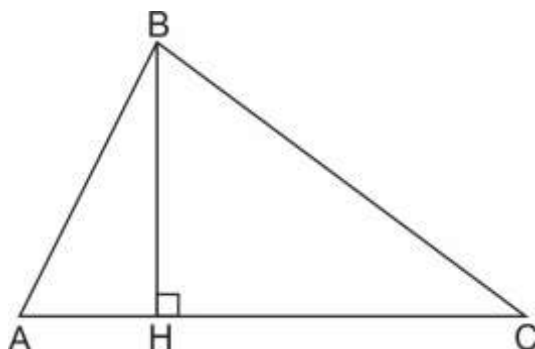
- A) 20 m^2 B) 36 m^2 C) 49 m^2 D) 50 m^2 E) 64 m^2
2. Un sastre dispone de un rollo de tela rectangular de 2 m de ancho como se muestra en la figura. El sastre obtiene 1000 pañuelos cuadrados de 20 cm de lado. Halle la cantidad de tela que había en el rollo si no ha faltado ni ha sobrado tela.

- A) 28 m^2
B) 34 m^2
C) 38 m^2
D) 40 m^2
E) 44 m^2



3. En la figura, $m\angle HBC = 2m\angle ABH$, $AH = 3 \text{ cm}$ y $HC = 8 \text{ cm}$. Halle el área de la región triangular ABC.

- A) 31 cm^2
B) 32 cm^2
C) 33 cm^2
D) 40 cm^2
E) 42 cm^2



4. En la figura, AOB en un cuadrante cuyo radio mide 20 m y $\widehat{mBQ} = 37^\circ$. Halle el área de la región triangular AQB.

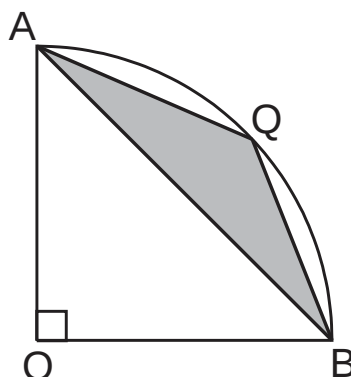
A) 55 m²

B) 60 m²

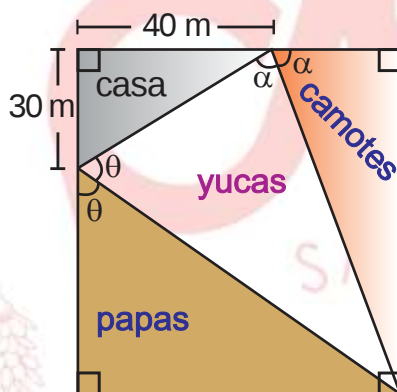
C) 75 m²

D) 76 m²

E) 80 m²



5. Un agricultor ha dividido su terreno de forma rectangular en parcelas destinadas para construir una casa, y el resto para sembrío de papas, yucas y camotes como se muestra en la figura. Halle el área destinada para el sembrío de yucas.



A) 1800 m²

B) 1400 m²

C) 1350 m²

D) 1500 m²

E) 1200 m²

6. En un pedazo de triplay de forma triangular ABC se traza la línea de corte $\overline{PQ}$, tal que $PB = 4AP$, $7BQ = 2QC$. Si el área de la superficie cuadrangular APQC es 37 dm², halle el área de la superficie triangular PBQ.

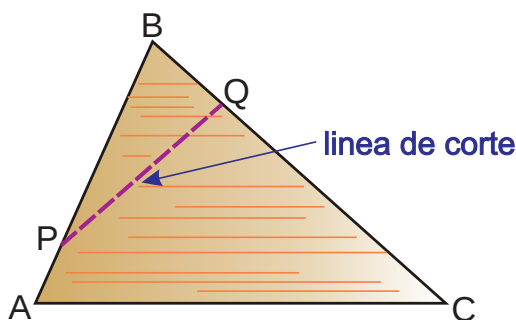
A) 4 dm²

B) 10 dm²

C) 8 dm²

D) 6 dm²

E) 9 dm²



7. La figura muestra un letrero luminoso circular de diámetro 80 cm, y para reforzar su estructura, se coloca lámina triangular, cuyos vértices pertenecen al borde del letrero luminoso. Si el producto de las longitudes de sus lados es 6400 cm^3 , halle el área de la superficie de la lámina.

- A) 40 cm^2
B) 30 cm^2
C) 38 cm^2
D) 36 cm^2
E) 49 cm^2

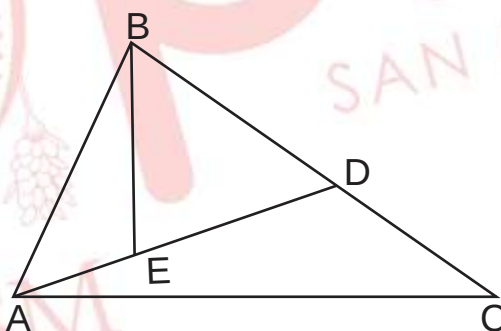


8. Para la base de un mueble de una pieza triangular de MDF, cuyos lados miden 13 m, 14 m y 15 m, se traza un círculo inscrito en el triángulo determinado por la pieza. Halle la longitud del radio del círculo.

- A) 2 m B) 3 m C) 4 m D) 5 m E) 6 m

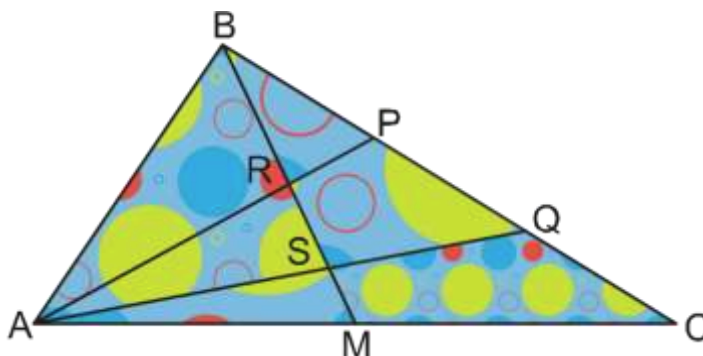
9. En la figura, $3BD = 4DC$, $3ED = 4AE$ y el área de la región triangular BED es 16 m^2 . Halle el área de la región triangular ABC.

- A) 42 m^2
B) 50 m^2
C) 49 m^2
D) 48 m^2
E) 52 m^2



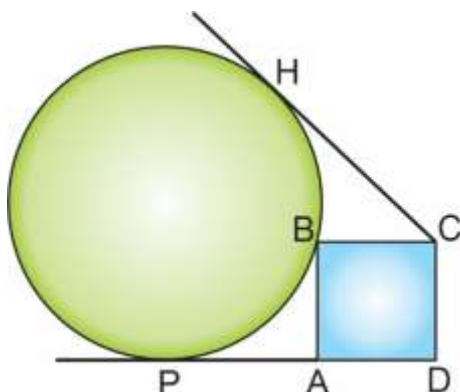
10. La figura muestra un rompecabezas formado por cuatro piezas triangulares y dos piezas cuadrangulares, tal que $BP = PQ = QC$ y $AM = MC$. Si el área de la pieza cuadrangular SRPQ es 55 cm^2 , halle el área total del rompecabezas (A, R y P son puntos colineales; A, S y Q son puntos colineales).

- A) 280 cm^2
B) 300 cm^2
C) 320 cm^2
D) 340 cm^2
E) 340 cm^2



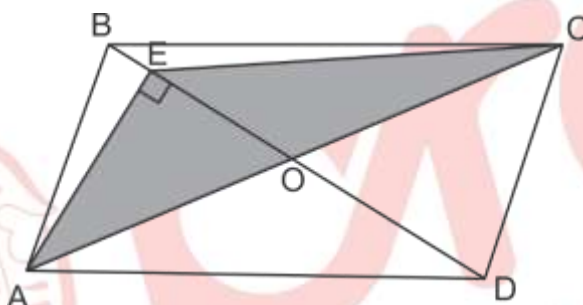
11. En la figura se muestra la vista superior de un jardín circular y una piscina en forma cuadrada ABCD, tal que los tramos de las veredas representadas por $\overline{AP}$ y $\overline{CH}$ miden 3 m y 4 m respectivamente. Halle el área de la piscina.

- A) 4 m^2
B) 6 m^2
C) 8 m^2
D) 5 m^2
E) 9 m^2



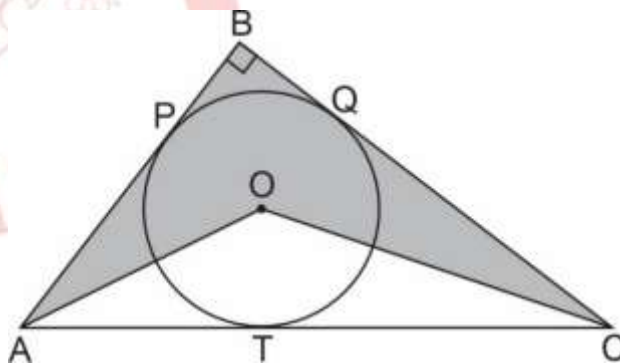
12. En la figura, ABCD es un romboide, $OE = 3 \text{ cm}$ y $AC = 10 \text{ cm}$. Halle el área de la región sombreada.

- A) 12 cm^2
B) 10 cm^2
C) 9 cm^2
D) 11 cm^2
E) 13 cm^2



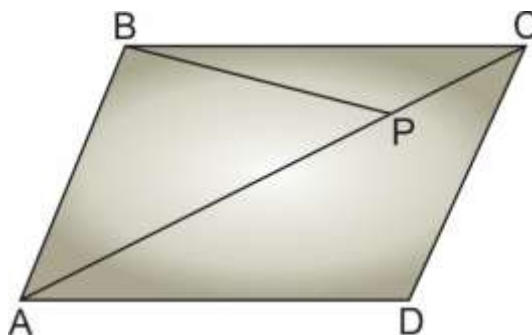
13. En la figura, P, Q y T son puntos de tangencia, O centro de la circunferencia, $AB = 6 \text{ m}$ y $m\angle ACB = 37^\circ$. Halle el área de la región sombreada.

- A) 12 m^2
B) 14 m^2
C) 16 m^2
D) 13 m^2
E) 11 m^2



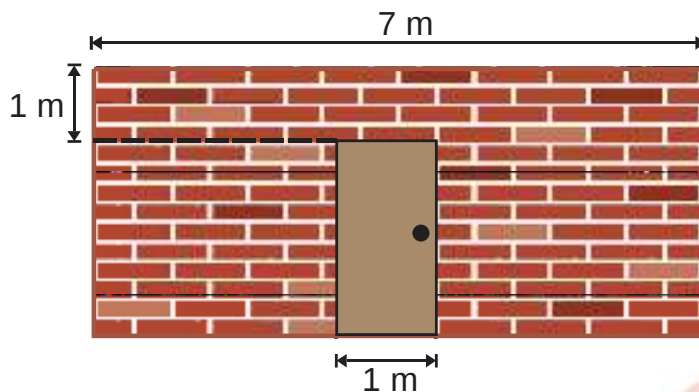
14. En un terreno limitado por el romboide ABCD, cuya área es 900 m^2 cuesta \$ 72 000 y para venderlo es dividida en tres parcelas como muestra la figura. Si $AP = 2PC$, halle el costo de la parcela BPC.

- A) \$ 12 000
B) \$ 17 000
C) \$ 16 000
D) \$ 10 000
E) \$ 18 000



EJERCICIOS PROPUESTOS

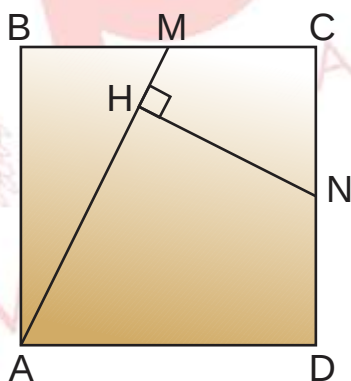
1. En la figura se muestra la fachada de una casa de forma rectangular. Si el perímetro de la fachada es el triple del perímetro de la puerta rectangular y el ancho de la puerta es 1 m, halle el área de la zona cubierta por ladrillos.



- A) 18 m^2 B) 20 m^2 C) 22 m^2 D) 26 m^2 E) 32 m^2

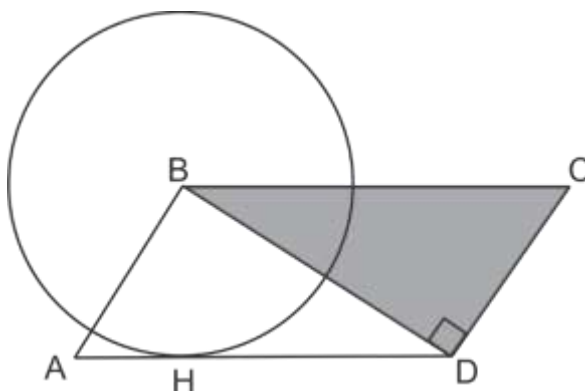
2. En la figura; A, B, C y D representan la ubicación de cuatro ciudades, $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{AD}$, $\overline{AM}$ y $\overline{NH}$ representan las vías de acceso entre las ciudades, tal que ABCD es un cuadrado. Si M y N puntos medios y el camino $\overline{HN}$ mide 3 km, halle el área de la región cuadrada ABCD.

- A) 18 km^2
B) 20 km^2
C) 22 km^2
D) 28 km^2
E) 30 km^2



3. En la figura ABCD es un rombiode, B centro de la circunferencia y H punto de tangencia, $AH = 4 \text{ cm}$ y el radio de la circunferencia mide $4\sqrt{3} \text{ cm}$. Halle el área de la región sombreada.

- A) $36\sqrt{3} \text{ cm}^2$
B) $28\sqrt{3} \text{ cm}^2$
C) $36\sqrt{3} \text{ cm}^2$
D) $30\sqrt{3} \text{ cm}^2$
E) $32\sqrt{3} \text{ cm}^2$



4. En la figura, $\overline{AE}$ y $\overline{BD}$ son medianas, $AD = BG = 8$ m. Halle el área de la región triangular ABC.

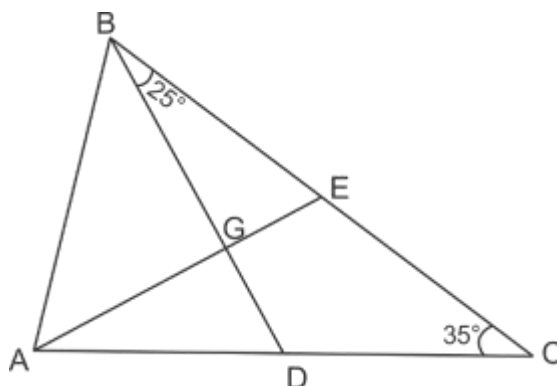
A) $48\sqrt{3}$ m²

B) $24\sqrt{3}$ m²

C) $36\sqrt{3}$ m²

D) $64\sqrt{3}$ m²

E) $66\sqrt{3}$ m²



5. Un terreno agrícola representado por el romboide ABCD está dividido en dos parcelas para la siembra de verduras y tubérculos como se muestra en la figura. Si $AM = MB$, $TC = 2BT$ y el área del terreno es 360 m², halle el área de la parcela sembrada por verduras.

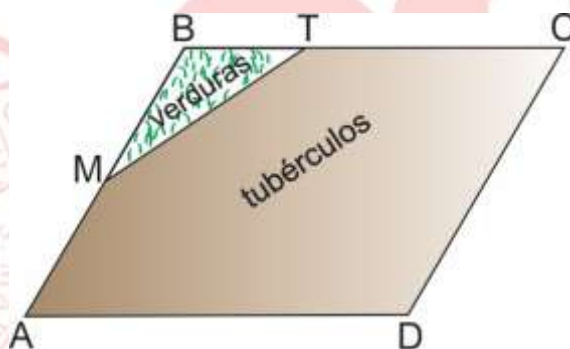
A) 50 m²

B) 20 m²

C) 10 m²

D) 30 m²

E) 40 m²



6. En un triángulo ABC se trazan la mediana $\overline{AM}$ y la bisectriz interior $\overline{BD}$, las cuales se intersecan en el punto P. Si $AB = 8$ cm, $BC = 10$ cm y el área de la región triangular ABC es 26 cm², halle el área de la región triangular BMP.

A) 6 cm²

B) 5 cm²

C) 4 cm²

D) 7 cm²

E) 8 cm²

El estudio del área de los triángulos es uno de los pilares fundamentales de la geometría. Desde la antigüedad, civilizaciones como la egipcia y la babilónica utilizaron triángulos para medir terrenos y construir estructuras, aprovechando sus propiedades para calcular superficies de manera práctica. Sin embargo, fue **Euclides** (aproximadamente 325 a.C. – 265 a.C.) quien, en su obra *Los Elementos*, sistematizó los principios de la geometría plana, incluyendo los triángulos, definiendo relaciones entre sus lados, ángulos y áreas mediante demostraciones rigurosas.

El cálculo del área de un triángulo no solo permitió resolver problemas teóricos, sino que también tuvo aplicaciones prácticas en arquitectura, navegación, astronomía y topografía. Posteriormente, matemáticos como **Herón de Alejandría** aportaron fórmulas más avanzadas, como la conocida **fórmula de Herón**, que permite determinar el área a partir de los tres lados del triángulo, sin necesidad de conocer la altura.



ÁLGEBRA

FACTORIZACIÓN – MCD – MCM – DE POLINOMIOS

DEFINICIÓN

Sean $f(x), g(x)$ en $\mathbb{K}[x]$, $g(x) \neq 0$. Decimos que $g(x)$ es un divisor de $f(x)$ en $\mathbb{K}[x]$ (o $g(x)$ divide a $f(x)$ en $\mathbb{K}[x]$), si existe $h(x) \in \mathbb{K}[x]$ tal que

$$f(x) = h(x) \cdot g(x)$$

Observación: si un divisor de $f(x)$ es de grado mayor o igual a uno, se le considera un factor de $f(x)$. Es decir, una constante no cuenta como factor.

DEFINICIÓN

Sean $f(x), g(x), h(x)$ en $\mathbb{K}[x]$ tal que $\text{grad}[f(x)] \geq 1$. Decimos que $f(x)$ es un polinomio irreducible o primo sobre $\mathbb{K}[x]$, si dado $f(x) = h(x) \cdot g(x)$ implica que $h(x)$ o $g(x)$ es un polinomio constante.

Observación: si $f(x)$ no es irreducible sobre $\mathbb{K}[x]$, decimos que es reducible o factorizable sobre $\mathbb{K}[x]$.

Como consecuencia se puede deducir que todo polinomio mónico de grado 1 es irreducible.

Ejemplos:

- 1) $p(x) = x^2 + 5x + 6$ es reducible en $\mathbb{Z}[x]$, pues $p(x) = (x + 2)(x + 3)$; además los coeficientes $\{1, 2, 3\} \subset \mathbb{Z}$.
- 2) $p(x) = x^2 - 7$ es reducible en $\mathbb{R}[x]$, pues $p(x) = (x + \sqrt{7})(x - \sqrt{7})$; además los coeficientes $\{1, \sqrt{7}, -\sqrt{7}\} \subset \mathbb{R}$.
- 3) $p(x) = x^2 - 11$ es irreducible en $\mathbb{Q}[x]$; sin embargo $p(x)$ es reducible en $\mathbb{R}[x]$; pues $p(x) = (x + \sqrt{11})(x - \sqrt{11})$; donde los coeficientes $\{1, \sqrt{11}, -\sqrt{11}\} \subset \mathbb{R}$.
- 4) $q(x) = x^2 - x + 1$ es irreducible en $\mathbb{Q}[x]$ y $\mathbb{R}[x]$, pero es reducible en $\mathbb{C}[x]$, porque $q(x) = \left(x - \frac{1}{2} - \frac{i\sqrt{3}}{2}\right)\left(x - \frac{1}{2} + \frac{i\sqrt{3}}{2}\right)$, donde los coeficientes $1, -\frac{1}{2} - \frac{i\sqrt{3}}{2}$ y $-\frac{1}{2} + \frac{i\sqrt{3}}{2}$ pertenecen a $\mathbb{C}$.



FACTOR PRIMO DE UN POLINOMIO

Decimos que $g(x)$ es un factor primo de un polinomio $p(x)$, si $g(x)$ es un factor irreducible de $p(x)$ en $\mathbb{K}[x]$.

Ejemplo: para el polinomio $q(x) = 3x^9(x - 10)^2(x + 15)^3$

- 1) Los factores primos en $\mathbb{Z}[x]$ de $q(x)$ son: x , $(x - 10)$ y $(x + 15)$.
- 2) El factor $(x - 10)^2$ en $\mathbb{Z}[x]$, no es primo porque $(x - 10)^2 = (x - 10)(x - 10)$.

DEFINICIÓN DE FACTORIZACIÓN

Factorizar un polinomio $p(x)$ en $\mathbb{K}[x]$ es transformarlo en otro equivalente, escrito como un producto de factores primos.

TEOREMA DE LA FACTORIZACIÓN ÚNICA

Sea $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ó $\mathbb{C}$ entonces todo polinomio $f(x) \in \mathbb{K}[x] - \{0\}$ puede ser escrito en la forma

$$f(x) = a p_1(x) \cdot p_2(x) \cdot \dots \cdot p_m(x)$$

donde $a \in \mathbb{K} - \{0\}$ y $p_1(x), p_2(x), \dots, p_m(x)$ son todos polinomios irreducibles mónicos sobre $\mathbb{K}[x]$ (no necesariamente distintos). Más aún, tal expresión es única salvo la constante «a» y el orden de los polinomios.

Ejemplo:

El polinomio $p(x) = x^2 - 4x - 12$ en $\mathbb{Z}[x]$, admite la siguiente factorización única $p(x) = (x - 6)(x + 2)$. Excepto:

- En otro orden: $p(x) = (x + 2)(x - 6)$.
- Factores afectados por constantes no nulas: $p(x) = (6 - x)(-x - 2)$.

NÚMERO DE FACTORES Y FACTORES PRIMOS DE UN POLINOMIO

Supongamos que,

$$p(x) = p_1^{e_1}(x) \cdot p_2^{e_2}(x) \cdot p_3^{e_3}(x) \cdot \dots \cdot p_m^{e_m}(x) \text{ con } e_1, e_2, e_3, \dots, e_m, m \text{ en } \mathbb{Z}^+.$$

donde $p_1(x), p_2(x), p_3(x), \dots, p_m(x)$ son factores primos, y primos entre si dos a dos, en $\mathbb{K}[x]$.

Entonces

- a) El número de factores primos de $p(x)$ es m .
- b) El número de factores de $p(x)$ está dado por:

$$\text{Nº de factores} = [(e_1 + 1)(e_2 + 1)(e_3 + 1) \dots (e_m + 1)] - 1$$

Ejemplo:

Sea el polinomio $p(x) = (x-3)^5(x+5)^4(x+6)$, tenemos que:

- El número de factores primos de $p(x)$ en $\mathbb{Z}[x]$ es 3. (No se cuenta el número de veces que se repite el factor.)
- Número de factores de $p(x)$ es: $(5+1)(4+1)(1+1) - 1 = 59$

MÉTODOS DE FACTORIZACIÓN

1. **Factor común por agrupación de términos:** consiste en determinar si existe un factor común luego de agrupar dos o más términos. Una vez identificados, se extrae el factor común en cada grupo de términos y se identifica un factor común en cada agrupación, que pueden ser monomios o polinomios.

Ejemplo

Factorice $p(x) = x^3 + 3x^2 - 4x - 12$ en $\mathbb{Z}[x]$.

Solución:

$$\begin{aligned} p(x) &= x^2(x+3) - 4(x+3) = (x^2-4)(x+3) = (x+2)(x-2)(x+3) \\ \therefore p(x) &= (x+2)(x-2)(x+3). \end{aligned}$$

2. **Por adición o sustracción (QUITA y PON):** consiste en agregar y quitar términos de manera que, al agruparlos, el polinomio pueda factorizarse por agrupación de términos, productos notables, entre otros. El procedimiento a seguir lo presentamos en el siguiente ejemplo:

Ejemplos

- i) Factorice $p(x) = x^4 + x^2 + 1$ en sus factores primos en $\mathbb{R}[x]$.

Solución:

$$\begin{array}{ccc} x^4 & & 1 \\ \downarrow \sqrt{} & & \downarrow \sqrt{} \\ x^2 & & 1 \\ \swarrow & & \swarrow \\ \text{Falta: } 2(x^2)(1) = 2x^2 \end{array}$$

Observemos que $p(x)$ no es un trinomio cuadrado perfecto (TCP), para que en $p(x)$ se obtenga un TCP, el segundo término debe ser $2x^2$ lo cual se consigue sumando x^2 (PON) y para que no se altere la expresión, se resta x^2 (QUITA). Entonces sumamos x^2 (PON) y restamos x^2 (QUITA) para completar un trinomio cuadrado perfecto y además obtener una diferencia de cuadrados, así tenemos

$$\begin{aligned} p(x) &= x^4 + x^2 + 1 + x^2 - x^2 = x^4 + 2x^2 + 1 - x^2 = (x^2 + 1)^2 - x^2 \\ &= (x^2 + 1 + x)(x^2 + 1 - x) = \underbrace{(x^2 + x + 1)}_{\text{factor primo}} \underbrace{(x^2 - x + 1)}_{\text{factor primo}} \\ &\quad \text{pues } \Delta < 0 \quad \text{pues } \Delta < 0 \end{aligned}$$

Entonces,

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

3. **Aspa simple:** se emplea para factorizar trinomios de la forma:

$$p(x) = Ax^{2n} + Bx^n + C \quad \text{o} \quad p(x, y) = Ax^{2n} + Bx^n y^m + Cy^{2m} \quad \text{con } m, n \text{ en } \mathbb{Z}^+.$$

Para factorizarlo descomponemos el primer y tercer término.

Ejemplo:

Al factorizar $p(x, y) = 4x^4 - 13x^2y^2 + 9y^4$ en $\mathbb{Z}[x, y]$, determine el número de factores primos.

Solución:

$$\begin{array}{ccc} p(x, y) = 4x^4 - 13x^2y^2 + 9y^4 & & \\ \downarrow & & \downarrow \\ 4x^2 & \begin{array}{c} \nearrow \quad \searrow \\ \times \end{array} & -9y^2 \\ x^2 & & -y^2 \end{array}$$
$$p(x, y) = (2x + 3y)(2x - 3y)(x + y)(x - y)$$

El número de factores primos de $p(x, y)$ en $\mathbb{Z}[x, y]$ es 4.

4. **Cambio de variable:** consiste en identificar expresiones algebraicas iguales en el polinomio a factorizar, para luego hacer un cambio de variable que nos permita transformar dicha expresión algebraica en otra más sencilla.

Ejemplo:

Halle la suma de los factores primos que se obtiene al factorizar

$$q(x) = (x^2 + 2x)^2 - (x^2 + 2x + 1) - 1 \text{ en } \mathbb{Z}[x].$$

Solución:

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

Cambio de variable $u = x^2 + 2x$, por lo tanto, obtenemos:

$$q(u) = u^2 - (u + 1) - 1 = u^2 - u - 2$$

Aplicamos aspa simple, entonces $q(u) = (u - 2)(u + 1)$

Finalmente retornamos a la variable x ,

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

$$p(x) = \underbrace{(x^2 + 2x - 2)}_{\text{Irreducible en } \mathbb{Z}[x]} (x + 1)^2$$

Luego, $p(x)$ tiene dos factores primos en $\mathbb{Z}[x]$: $(x+1)$ y $(x^2 + 2x - 2)$

Por lo tanto, la suma de los factores primos es: $(x+1) + (x^2 + 2x - 2) = x^2 + 3x - 1$.

5. **Divisores binómicos:** se utiliza para factorizar polinomios en una sola variable de cualquier grado y es útil para encontrar factores lineales (es decir, de primer grado).

TEOREMA

Sea el polinomio en $\mathbb{Z}[x]$

$$p(x) = \underbrace{a_n}_{\text{C.P.}} x^n + \underbrace{a_{n-1}}_{\text{T.I.}} x^{n-1} + \dots + a_0, \quad a_n \neq 0.$$

Entonces las posibles raíces racionales de $p(x)$ son de la forma $\pm \frac{b}{c}$, con b y c primos entre sí, donde, b es un divisor del término independiente a_0 y c es un divisor del coeficiente principal a_n .

En particular, si $p(x)$ es mónico (es decir $a_n = 1$), entonces las posibles raíces de $p(x)$ son de la forma $\pm b$ (raíces enteras), donde b es un divisor del término independiente.

Ejemplo:

Halle el número de factores del polinomio $p(x) = x^3 - 5x^2 + 7x - 12$ en $\mathbb{Z}[x]$.

Solución:

Observamos que $p(x)$ es un polinomio mónico, las posibles raíces racionales son los divisores del término independiente -12 , es decir $\{\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4, \pm 6, \pm 12\}$. Utilizando el método de división por Ruffini, probamos que $x = 4$ es raíz de $p(x)$ y por tanto

$(x - 4)$ es un factor primo de $p(x)$ en $\mathbb{Z}[x]$

En efecto:

4	1	-5	7	-12
	↓		4	-4
	1	-1	3	0
	$\underbrace{\hspace{2cm}}$			
	$x^2 - x + 3$			

Observemos que $(x^2 - x + 3)$ es un factor primo en $\mathbb{Z}[x]$ pues tiene el discriminante negativo. Entonces $p(x) = (x - 4)(x^2 - x + 3)$

Por lo tanto, el número de factores es $(1 + 1)(1 + 1) - 1 = 3$.

6. **Aspa doble:** se utiliza en la factorización de polinomios de la forma:

$$p(x,y) = Ax^{2n} + Bx^n y^m + Cy^{2m} + Dx^n + Ey^m + E \text{ con } m, n \text{ en } \mathbb{Z}^+$$

En particular, si $m = n = 1$, tenemos

$$p(x,y) = Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + E.$$

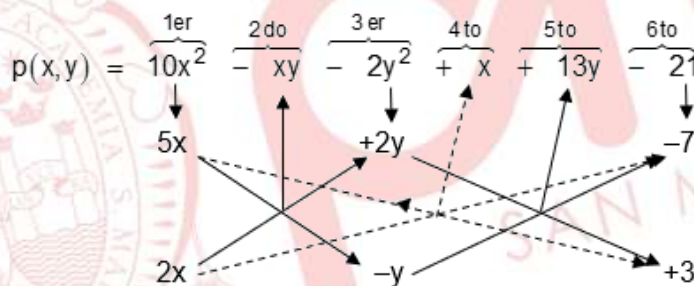
Para factorizarlo ordenamos el polinomio en la forma general, si faltara algún término se completa con términos de coeficiente cero y luego se aplican tres aspases simples.

Ejemplo:

Factorizar $p(x,y) = 10x^2 - 2y^2 - xy + 13y + x - 21$, en $\mathbb{Z}[x,y]$

Solución:

Ordenamos el polinomio


$$p(x,y) = \begin{matrix} \text{1er} & \text{2do} & \text{3er} & \text{4to} & \text{5to} & \text{6to} \\ 10x^2 & -xy & -2y^2 & +x & +13y & -21 \\ \downarrow & \uparrow & \downarrow & \uparrow & \uparrow & \downarrow \\ 5x & & +2y & & & -7 \\ & \uparrow & & \uparrow & & \\ & 2x & & -y & & +3 \end{matrix}$$

Observamos las siguientes aspases simples:

- Primera aspa simple se obtiene de los términos: 1^{er}, 2^{do} y 3^{er}.
- Segunda aspa simple se obtiene de los términos: 3^{er}, 5^{to} y 6^{to}.
- Tercera aspa simple, se obtiene del 1^{er}, 4^{to} y 6^{to} término, esta aspa nos permite verificar todo el proceso.

Por lo tanto, $p(x,y) = (5x + 2y - 7)(2x - y + 3)$

7. **Aspa doble especial:** se utiliza para factorizar polinomios de la forma:

$$p(x) = Ax^{4n} + Bx^{3n} + Cx^{2n} + Dx^n + E \text{ con } n \text{ en } \mathbb{Z}^+$$

En particular, si $n = 1$ tenemos:

$$p(x) = Ax^4 + Bx^3 + Cx^2 + Dx + E.$$

Para factorizarlo ordenamos el polinomio en forma decreciente completando los términos faltantes con términos de coeficiente cero. Descomponemos los términos extremos, realizamos un aspa simple y calculamos la diferencia del término central con el término obtenido. Finalmente se obtienen los términos faltantes con dos aspases simples.

Ejemplo:Factorizar $p(x) = x^4 - 3x^3 - 8x^2 + 32x - 24$ en $\mathbb{Q}[x]$.**Solución:**

$$1) \quad p(x) = \begin{array}{ccccccc} x^4 & -3x^3 & -8x^2 & +32x & -24 \\ \downarrow & & & & \downarrow \\ x^2 & & & & +6 \\ x^2 & & & & -4 \end{array} \Rightarrow 2x^2$$

$$2) \quad p(x) = \begin{array}{ccccccc} x^4 & -3x^3 & -8x^2 & +32x & -24 \\ \downarrow & & & & \downarrow \\ x^2 & & & & +6 \\ x^2 & & & & -4 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{c} 2x^2 + \\ -10x^2 \text{ falta} \\ -8x^2 \end{array}$$

Luego obtenemos:

$$\begin{aligned} p(x) &= (x^2 - 5x + 6)(x^2 + 2x - 4) \\ &= \underbrace{(x-3)}_{\text{F.P.}} \underbrace{(x-2)}_{\text{F.P.}} \underbrace{(x^2 + 2x - 4)}_{\text{F.P. pues } \Delta > 0} \end{aligned}$$

$$\text{Entonces } p(x) = (x-3)(x-2)(x^2 + 2x - 4)$$

OBSERVACIÓN

Podemos usar el método de factorización del aspa simple para factorizar algunos polinomios de grado par o impar agrupando convenientemente sus términos.

Ejemplo:Factorizar $p(x) = x^6 + 12x^3 - 4x^2 + 36$ en $\mathbb{Z}[x]$.**Solución:**

$$p(x) = x^6 + 12x^3 - 4(x^2 - 9)$$
$$\begin{array}{ccc} \downarrow & & \downarrow \\ x^3 & & +2(x+3) \\ x^3 & & -2(x-3) \end{array}$$

$$p(x) = (x^3 + 2x + 6)(x^3 - 2x + 6)$$

Observemos que cada factor cúbico de $p(x)$ en $\mathbb{Z}[x]$ es irreducible, pues si $h(x) = x^3 + 2x + 6$ y lo queremos factorizar en $\mathbb{Z}[x]$ usando divisores binómicos, vemos que como $h(x)$ es mónico entonces las posibles raíces racionales son $\pm\{1, 2, 3, 6\}$, pero cumplen:

$$h(-1) \neq 0, h(1) \neq 0, h(-2) \neq 0, h(2) \neq 0, h(-3) \neq 0, h(3) \neq 0, h(-6) \neq 0, h(6) \neq 0,$$

entonces $h(x)$ no tiene raíces enteras. Por lo tanto $h(x)$ es un factor primo $p(x)$ en $\mathbb{Z}[x]$. Análogamente concluimos que $(x^3 - 2x + 6)$ también es un factor primo de $p(x)$. Entonces $p(x) = (x^3 + 2x + 6)(x^3 - 2x + 6)$.

Máximo Común Divisor (MCD) y Mínimo Común Múltiplo (MCM) de dos o más polinomios

Sean $p(x)$ y $q(x)$ dos polinomios no nulos.

DEFINICIÓN

Decimos que el polinomio $d(x)$ es el máximo común divisor de $p(x)$ y $q(x)$ si cumple las dos condiciones siguientes:

- I) $d(x)$ divide a $p(x)$ y $d(x)$ divide a $q(x)$; es decir, $d(x)$ es divisor común de $p(x)$ y $q(x)$.
- II) Si $D(x)$ divide a $p(x)$ y $D(x)$ divide a $q(x)$, entonces, $D(x)$ divide a $d(x)$.

En este caso, denotamos: $d(x) = \text{MCD} [p(x); q(x)]$

OBSERVACIÓN

$d(x) = \text{MCD} [p(x); q(x)]$ es mónico, existe y es único en $K[x]$, donde $K = \mathbb{Q}$ y $\mathbb{R}$.

DEFINICIÓN

Decimos que el polinomio $m(x)$ es el mínimo común múltiplo de $p(x)$ y $q(x)$ si cumple las dos condiciones siguientes:

- I) $p(x)$ divide a $m(x)$ y $q(x)$ divide a $m(x)$; es decir, $m(x)$ es múltiplo común de $p(x)$ y $q(x)$.
- II) Si $p(x)$ divide a $M(x)$ y $q(x)$ divide a $M(x)$, entonces, $m(x)$ divide a $M(x)$.

En este caso denotamos: $m(x) = \text{MCM} [p(x); q(x)]$



PASOS PARA HALLAR EL MCD Y EL MCM DE DOS O MÁS POLINOMIOS

1. Factorizamos los polinomios en el conjunto $K[x]$ especificado, es decir, debe cumplirse el teorema de la factorización única.
2. Para el MCD, multiplicamos solo los factores primos comunes en los polinomios, cada uno de ellos elevado a su menor exponente.
3. Para el MCM, multiplicamos los factores primos comunes y no comunes en los polinomios cada uno de ellos elevado a su mayor exponente.

Ejemplo 1:

Dados los polinomios

$$p(x) = x^7 - 17x^6 + 123x^5 - 491x^4 + 1168x^3 - 1656x^2 + 1296x - 432 \text{ y}$$

$$q(x) = x^5 - 12x^4 + 57x^3 - 134x^2 + 156x - 72, \text{ halle el } \text{MCD}[p(x); q(x)] \text{ en } \mathbb{Z}[x].$$

Solución:

Factorizando en $\mathbb{Z}[x]$:

$$p(x) = x^7 - 17x^6 + 123x^5 - 491x^4 + 1168x^3 - 1656x^2 + 1296x - 432$$

$$p(x) = (x-2)^4(x-3)^3$$

$$q(x) = x^5 - 12x^4 + 57x^3 - 134x^2 + 156x - 72 = (x-2)^3(x-3)^2$$

$$\therefore \text{MCD}[p(x); q(x)] = (x-2)^3(x-3)^2$$

Ejemplo 2:

Dados los polinomios $p(x) = x^3 + ax^2 + x + 6$ y $q(x) = x^3 + bx - 6$. Si $(x+1)$ es un divisor del $\text{MCD}[p(x); q(x)]$ en $\mathbb{Z}[x]$, además «c» es la suma de los coeficientes del $\text{MCM}[p(x); q(x)]$, calcule $(a + b + c)$.

Solución:

Como $(x+1)$ es un divisor del $\text{MCD}[p(x); q(x)]$, entonces $(x+1)$ es un divisor de $p(x)$ y de $q(x)$

	para $p(x)$	para $q(x)$
	$\begin{array}{ccc c} 1 & a & 1 & 6 \\ -1 & & -a+1 & a-2 \\ \hline 1 & a-1 & -a+2 & 0 \end{array}$	$\begin{array}{ccc c} 1 & 0 & b & -6 \\ -1 & & 1 & -b-1 \\ \hline 1 & -1 & b+1 & 0 \end{array}$

$$a = -4 \text{ y } p(x) = (x+1)(x^2 - 5x + 6) = (x+1)(x-3)(x-2)$$

$$b = -7 \text{ y } q(x) = (x+1)(x^2 - x - 6) = (x+1)(x-3)(x+2)$$



Luego en $\mathbb{Z}[x]$ el $\text{MCM}[p(x); q(x)] = (x-2)(x+2)(x-3)(x+1)$

$$c = (1-2)(1+2)(1-3)(1+1) = 12.$$

$$\therefore (a+b+c) = -4 - 7 + 12 = 1.$$

PROPIEDAD

$$\text{MCD}[p(x); q(x)] \cdot \text{MCM}[p(x); q(x)] = p(x) \cdot q(x)$$

Ejemplo 3:

Sean los polinomios $p(x)$ y $q(x)$; tales que en $\mathbb{Z}[x]$ se cumple que

$p(x) \cdot q(x) = (x^2 + x - 2)^5 (x - 3)^2 (x^2 + x - 12)$ y $\text{MCD}[p(x); q(x)] = x^5 - x^4 - 9x^3 + 5x^2 + 16x - 12$, halle el número de factores algebraicos del $\text{MCM}[p(x); q(x)]$.

Solución:

i) Factorizando en $\mathbb{Z}[x]$:

$$\begin{aligned} p(x) \cdot q(x) &= (x^2 + x - 2)^5 (x - 3)^2 (x^2 + x - 12) \\ &= ((x+2)(x-1))^5 (x-3)^2 (x+4)(x-3) \\ &= (x+2)^5 (x-1)^5 (x-3)^3 (x+4) \end{aligned}$$

ii) Usamos la propiedad $\text{MCD}[p(x); q(x)] \cdot \text{MCM}[p(x); q(x)] = p(x)q(x)$

$$\rightarrow (x^5 - x^4 - 9x^3 + 5x^2 + 16x - 12) \cdot \text{MCM}[p(x); q(x)] = (x+2)^5 (x-1)^5 (x-3)^3 (x+4)$$

$$\rightarrow ((x-1)^2 (x+2)^2 (x-3)) \cdot \text{MCM}[p(x); q(x)] = (x+2)^5 (x-1)^5 (x-3)^3 (x+4)$$

$$\rightarrow \text{MCM}[p(x); q(x)] = \frac{(x+2)^5 (x-1)^5 (x-3)^3 (x+4)}{(x-1)^2 (x+2)^2 (x-3)} = (x+2)^3 (x-1)^3 (x-3)^2 (x+4)$$

$\therefore$ El número de factores algebraicos del $\text{MCM}[p(x); q(x)]$ es $(3+1)(3+1)(2+1)(1+1) - 1 = 95$.

EJERCICIOS DE CLASE

- Nathalie compró un kilogramo de papa y le alcanzó para 3 porciones de salchipapas, determine cuántas porciones de salchipapa se obtendría con " n " kilogramos de papas, sabiendo que " n " representa la suma de coeficientes de los factores primos del polinomio $p(x, y) = [(x^2 + \sqrt{2}xy)(x^2 - \sqrt{2}xy) + y^4](x^2 + 2xy - 3y^2)$ en $\mathbb{Z}[x, y]$.

- A) 6 B) 9 C) 12 D) 18 E) 15



2. Los padres de Alejandro solicitaron un pastel de $(2n)$ porciones para su fiesta de cumpleaños, de las cuales se llegaron a repartir " m " porciones. Determine cuántas porciones quedaron, si " n " representa la suma de los términos independientes de los factores primos del polinomio

$$p(x) = (x + 1)(x + 4) + 18(x + 3)(x + 2) + (x^2 + 5x)(x^2 + 5x - 39) - 28 \text{ en } \mathbb{Z}[x]$$

mientras que " m " representa la cantidad de factores algebraicos de $p(x)$.

- A) 5 B) 3 C) 4 D) 13 E) 6

3. El equipo favorito de Jhony ganó su primer campeonato en el año $\overline{20(m-9)(n+2)}$. Determine cuántos años transcurrieron hasta el $\overline{202(c-1)}$, sabiendo que la suma de los factores primos del polinomio $p(x, y) = 21x^2 - 11xy - 2y^2 + 27x + 16y - 30$ en $\mathbb{Z}[x, y]$ es igual a $(mx + ny + c)$.

- A) 6 B) 12 C) 9 D) 8 E) 10

4. Paola paga $(6x^4 - 7x^3 + 14x^2 - 20x + 7)$ soles por la compra de audífonos a un mismo precio con $x > 1$. Si el precio de costo está representado por un factor primo cuadrático en $\mathbb{Z}[x]$; y la diferencia entre el precio de costo de cada audífono y la cantidad de audífonos, en ese orden, es igual a 51. Determine cuántos audífonos compró Paola.

- A) 38 B) 42 C) 48 D) 64 E) 36

5. Los factores primos del polinomio $V(x) = x^4 + x^3 - 7x^2 + 29x + 36$ en $\mathbb{R}[x]$, representan las dimensiones, en cm, de un paralelepípedo rectangular, donde únicamente las dimensiones de la base se diferencian en 3 cm. Si se tiene otro paralelepípedo cuya altura es igual a $(x - 2)^2$ cm. Determine la diferencia de las alturas entre los dos paralelepípedos.

- A) 9 cm B) 2 cm C) 10 cm D) 5 cm E) 7 cm

6. Se desea instalar piezas cuadradas de mayólica, todas del mismo tamaño, en el piso de forma rectangular de cocina cuyas dimensiones del largo y ancho son $(x^4 + x^3 - 7x^2 + 29x + 36)$ y $(x^4 - 3x^3 + 8x^2 - 3x + 27)$ respectivamente con $x \in \mathbb{Z}^+$. Determine la expresión que representa la cantidad mínima de mayólicas cuadradas que ingresan en el ancho de la cocina.

- A) $x^2 - 4x + 9$ B) $x^2 + x + 3$ C) $x^2 - 3x + 4$
D) $x^2 + 2x + 5$ E) $x^2 - x + 2$

7. Si el polinomio $m(x) = \text{MCM}[p(x), q(x)]$ en $\mathbb{Z}[x]$, determine la suma de cifras de $m(3)$; sabiendo que $p(x) = 6x^4 - 7x^3 + 14x^2 - 20x + 7$ y $q(x) = 4x^3 + 20x^2 - 23x + 6$,

- A) 18 B) 17 C) 24 D) 20 E) 16



8. Si $d(7)$ representa el número total de animales que hay en cierto zoológico, teniendo en cuenta que:

- I. $d(x) = \text{MCD}[p(x); q(x)]$
- II. $p(x) \cdot q(x) = (x^3 + 2)(x^4 + 7x^3 + 2x + 14)(x^2 - 2x + 1)^2$ en $\mathbb{Z}[x]$
- III. $\frac{\text{MCM}[p(x); q(x)]}{\text{MCD}[p(x); q(x)]} = (x - 1)(x^2 + 6x - 7)$.

Determine el número total de animales que hay en dicho zoológico.

- A) 1980 B) 2070 C) 1240 D) 1560 E) 2124

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Con respecto a la factorización del polinomio:

$$p(x, y) = (x^3 + 2x^2y - 4xy^2 - 8y^3)(x^3 + 8y^3) \text{ en } \mathbb{Z}[x, y]$$

Determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. La suma de coeficientes de uno de los factores primos es igual a -1 .
- II. $p(x, y)$ tiene 4 factores primos
- III. $p(x, y)$ tiene 17 factores algebraicos
- IV. La suma de los factores primos lineales es $(2x)$

- A) FVFF B) VFFV C) FFVF D) FVVF E) VFVV

2. Miguel compra, al mismo precio, tantos polos como factores primos lineales tiene el polinomio $p(x) = [(x + 4)(x + 3) - 12]^2 - 38x(x + 7) + 240$. Si al momento de pagar le descontaron el $(n + 6)\%$, donde " n " representa la suma de los términos independientes de los factores primos. Determine el precio de lista de cada polo, en soles, sabiendo que solo llegó a pagar 144 soles.

- A) 45 B) 48 C) 36 D) 52 E) 64

3. En el patio de un colegio se encuentran $p(x, y) = 30x^2 + 23xy + 3y^2 + 59x + 12y + 9$ estudiantes formados por $(ax + by + 1)$ filas, donde en cada fila hay $(dx + ey + f)$ estudiantes. Determine el número de filas, sabiendo que en cada fila hay 28 estudiantes, para $x, y \in \mathbb{Z}^+$.

- A) 23 B) 12 C) 16 D) 28 E) 14

4. El sueldo de un gerente es al sueldo de uno de los supervisores como $(m + 4)$ es a n con $m > n$; donde m y n representan la suma de coeficientes de cada uno de los factores primos de $p(x) = 6x^4 - 11x^3 + 11x^2 - 6x + 2$. Determine el sueldo de aquel supervisor, sabiendo que el sueldo del gerente es de 12 mil soles.

- A) 2000 soles B) 1680 soles C) 2500 soles
D) 2400 soles E) 3000 soles



5. Determine el valor de $(r + c)$, siendo r y c el número de factores primos que se obtiene al factorizar el polinomio $p(x) = x^5 - x^4 - x^3 - 5x^2 - 6x + 24$ en $\mathbb{R}[x]$ y $\mathbb{C}[x]$, respectivamente.
- A) 9 B) 10 C) 6 D) 7 E) 8
6. Jhony compra cierta cantidad de sacos de arroz y azúcar de igual peso cada uno, si compró en total $(x^5 + x^4 - 2x^3 - 2x^2 - 2x + 4)$ kg de arroz y $(x^4 + 4x^3 - 2x - 8)$ kg de azúcar con $x \in \mathbb{Z}$ y $x > 1$. Determine el mínimo número de sacos que llegó a comprar entre arroz y azúcar, sabiendo que cada saco pesa 25 kg.
- A) 16 B) 29 C) 17 D) 25 E) 18
7. Alejandro toma la vitamina M cada $(x^4 - 8x^3 + 23x^2 - 28x + 12)$ horas, y la vitamina N cada $(x^4 - 7x^3 + 13x^2 + 3x - 18)$ horas con $x \in \mathbb{Z}$ y $x > 1$. Determine cada qué tiempo toma la vitamina M , sabiendo que al tomar ambas vitaminas a la vez deben transcurrir 60 horas para que vuelvan a coincidir por segunda vez.
- A) 7 horas B) 9 horas C) 12 horas D) 8 horas E) 10 horas
8. En una reunión de emprendedores, se tiene que en cada una de las salas disponibles hay $(x^2 + 1)q(x)$ emprendedores, siendo $q(x)$ el número de salas disponibles, si el $MCM[p(x); q(x)] \cdot MCD[p(x); q(x)] = (x^3 + 5x^2 + x + 5)(x^2 + 4x - 5)(x - 1)$ con $x > 1$, representa el total de emprendedores en $\mathbb{Z}[x]$. Determine el valor numérico de la expresión que representa el número de emprendedores por sala para $x = 3$.
- A) 198 B) 205 C) 124 D) 160 E) 224

TRIGONOMETRÍA

“Dominar las transformaciones trigonométricas no solo afina el pensamiento lógico, sino que también abre puertas a aplicaciones fascinantes en ingeniería, física y otras ciencias.”

TRANSFORMACIONES TRIGONOMÉTRICAS

I. TRANSFORMACIONES EN PRODUCTO DE LA SUMA O DIFERENCIA DE SENOS Y COSENOS

$$\operatorname{sen} A + \operatorname{sen} B = 2 \operatorname{sen} \left(\frac{A+B}{2} \right) \cos \left(\frac{A-B}{2} \right)$$

$$\operatorname{sen} A - \operatorname{sen} B = 2 \cos \left(\frac{A+B}{2} \right) \operatorname{sen} \left(\frac{A-B}{2} \right)$$

$$\cos A + \cos B = 2 \cos \left(\frac{A+B}{2} \right) \cos \left(\frac{A-B}{2} \right)$$

$$\cos A - \cos B = -2 \operatorname{sen} \left(\frac{A+B}{2} \right) \operatorname{sen} \left(\frac{A-B}{2} \right)$$

II. TRANSFORMACIONES EN SUMAS O DIFERENCIAS DEL PRODUCTO DE SENOS Y COSENOS

$$2\operatorname{sen}A \cos B = \operatorname{sen}(A+B) + \operatorname{sen}(A-B)$$

$$2\cos A \operatorname{sen}B = \operatorname{sen}(A+B) - \operatorname{sen}(A-B)$$

$$2\cos A \cos B = \cos(A+B) + \cos(A-B)$$

$$2\operatorname{sen}A \operatorname{sen}B = \cos(A-B) - \cos(A+B)$$

EJERCICIOS DE CLASE

1. Desde un punto en el suelo, se observa la parte superior de un edificio con un ángulo de elevación θ , como se representa en la figura. Si el edificio tiene una altura de $500(\cos(64^\circ) - \operatorname{sen}(19^\circ))$ m, y la distancia horizontal entre el punto de observación y la base del edificio es $500(\cos(64^\circ) + \cos(19^\circ))$ m, determine el valor del ángulo de elevación.

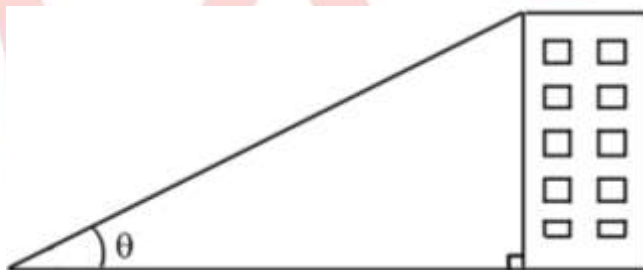
A) $\left(\frac{45}{2}\right)^\circ$

B) $(37)^\circ$

C) $(30)^\circ$

D) $\left(\frac{75}{2}\right)^\circ$

E) $(45)^\circ$



2. Determine una expresión equivalente a $\frac{\cos x - \cos 5x + e^x \operatorname{sen} 2x}{\operatorname{sen} 5x + \operatorname{sen} x + e^x \cos 2x}$.

A) $\tan 3x$

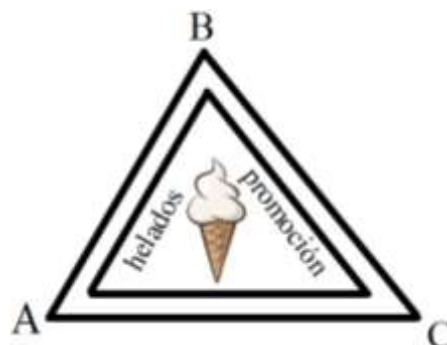
B) $\tan 2x$

C) $-\tan 2x$

D) $\tan 5x$

E) $-\tan 3x$

3. En una heladería anuncian una promoción, representada en un cartel con forma de triángulo, como se muestra en la figura. El precio de la promoción es $4(P+2)$ soles, que consiste en 3 helados y 1 bebida, donde $P = \frac{\operatorname{sen} A + \operatorname{sen} B}{\cos A + \cos B} \tan\left(\frac{C}{2}\right)$. Si María decide comprar esta promoción con un billete de 20 soles, determine el vuelto que recibe María.



A) 12 soles

B) 10 soles

C) 9 soles

D) 8 soles

E) 11 soles

4. Las edades de Rosa y Melissa en años son A y B, respectivamente, y satisfacen la siguiente identidad $\frac{A}{5}\cos 5x - \frac{B^2}{4} = \frac{\sin 8x - \sin 7x}{\sin 3x - \sin 2x}$. ¿Cuántos años tenía Rosa cuando nació Melissa?

A) 10 años
D) 4 años

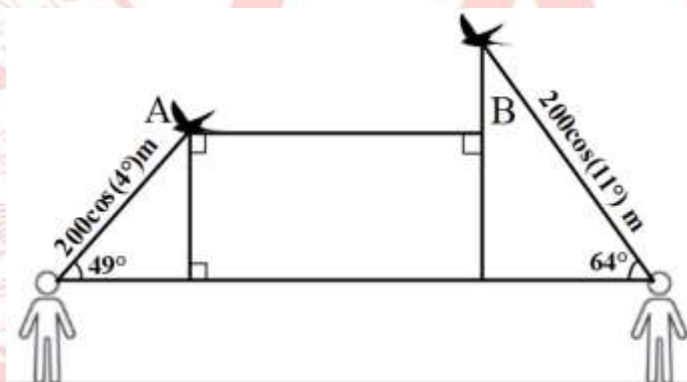
B) 8 años
E) 2 años

C) 6 años

5. Juan va a la bodega y trae (AB) helados para repartir entre él y sus tres amigos. Se sabe que $\frac{\cos(5x)\cos(x) - \sin(7x)\sin(3x)}{\sin(10x) + \sin(6x)} = A \cdot \cot\left(\frac{64x}{B}\right)$, donde x es un ángulo agudo y $x \neq \frac{\pi}{4}$. Calcule cuántos helados le corresponde a cada uno.

A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
E) 5

6. En la figura se representa a una pareja observando simultáneamente el vuelo de dos aves. Ambas personas tienen la misma estatura y el segmento AB mide $25(4 - \sqrt{6} - \sqrt{2})$ m. Determine la distancia aproximada que separa a las dos personas.



A) 200 m
B) 220 m
C) 250 m
D) 150 m
E) 180 m

7. En la figura se observa un poste inclinado, para evitar su caída, se ha colocado un cable tenso, representado por el segmento AB. Si se cumple la relación $\sin(5x)\sin(2x) = \sin(x)\cos(4x) - \cos(x)\cos(6x)$ y además, $\cos(4x) \neq 0$, determine el valor de $\tan(x)$.

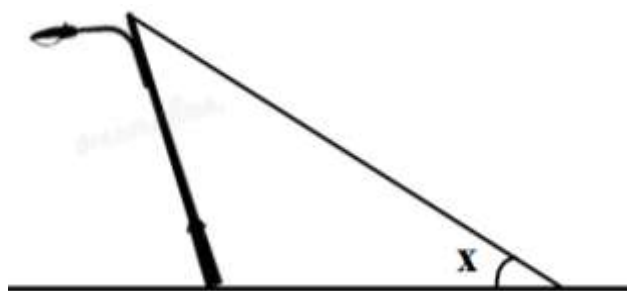
A) 1/4

B) 2

C) 1

D) 3

E) 1/2

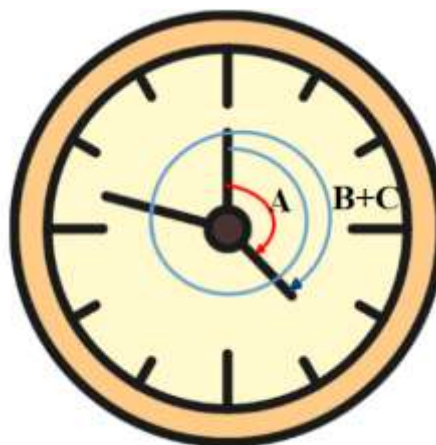


8. En una plataforma de streaming se mide la cantidad de dispositivos conectados durante el día. Esta cantidad está dada por $C(t) = \sin\left(\frac{\pi t}{216}\right)\cos\left(\frac{\pi t}{72}\right) + \frac{1}{2}\sin\left(\frac{\pi t}{108}\right)$, donde $C(t)$ representa el número de dispositivos conectados (en millones), luego de t horas transcurridas desde las 3:00 a.m. Determine cuántos dispositivos se encuentran conectados a las 12:00 a.m.
- A) 100 000 B) 125 000 C) 150 000 D) 200 000 E) 250 000

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Lucía se dispone a participar de una carrera 21K. Al cabo de 2 horas de iniciada la carrera, la distancia que ha recorrido es $\frac{\sin(4x) + \sin(6x) + \sin(8x)}{(4\cos^2(x) - 1)\sin(3x)\cos(3x)}$ decenas de kilómetros. Si $0 < x < \frac{\pi}{6}$, calcule la distancia que aún le falta a Lucía para terminar la carrera.
- A) 1 Km B) 3 Km C) 5 Km D) 10 Km E) 20 Km
2. En la clase de trigonometría, la profesora le pregunta a Pedro y a Carlos, cuál es el ángulo que ha recorrido la aguja horaria del reloj de pared durante el día de hoy. Pedro, considerando únicamente las horas transcurridas en la tarde, responde que el ángulo es A . Carlos, en cambio, tomando en cuenta todas las horas desde las 0:00 horas, indica que el ángulo es $B+C$, tal como se muestra en la figura. Si luego la profesora les pide que transformen a producto la siguiente expresión $\sin 2B - \sin 2A + \sin 2C$. Si Pedro obtiene la respuesta correcta, determine dicha respuesta.

- A) $2\cos(A)\cos(B)\cos(C)$
B) $-4\sin(A)\sin(B)\sin(C)$
C) $-2\sin(A)\cos(B)\sin(C)$
D) $2\sin(A)\sin(B)\sin(C)$
E) $4\sin(A)\sin(B)\sin(C)$



3. La cantidad de abejas en una colmena está dado por $1000\csc(20^\circ)$. A causa de un cambio climático, la población de abejas disminuye en $1000\tan(60^\circ)$. Calcule el número de abejas que permanece en la colmena después de dicha disminución.
- A) 1000 B) $1000\tan(40^\circ)$ C) $1000\sqrt{3}$
D) $1000\tan(50^\circ)$ E) 2000



4. Para celebrar su ingreso a la UNMSM, Karina invitó a sus amigos al cine. Si Karina gastó S/ 120 en las entradas y el número de sus amigas dado está por la expresión $6(\cos^2(28^\circ) + \cos^2(88^\circ) - \sin(62^\circ)\sin(2^\circ))$, determine el precio de una entrada al cine.
- A) S/ 10 B) S/ 12 C) S/ 15 D) S/ 18 E) S/ 22
5. Rosa compra tres libros de trigonometría por el valor de S/ 20A donde el valor de A está dado por la expresión $A = \frac{\sin(85^\circ) - 16\sin^5(17^\circ)}{2\cos^2(34^\circ) - 1}$. Calcule el monto que pago Rosa. (considere $\sin(17^\circ) = 0.29$).
- A) S/ 75 B) S/ 89 C) S/ 92 D) S/ 99 E) S/ 102
6. Raquel encuentra una nota que su amigo le dejó, en la cual aparece la expresión $2\sin^2(10^\circ) = 1 - a$, al analizarla, Raquel deduce que el valor de a debe cumplir $0 < a < 1$. Más tarde, ese mismo día, recibe otra nota que contiene la expresión $\frac{1 + 4\cos(40^\circ)\sin(10^\circ)}{2}$. Si Raquel determina este nuevo valor, utilizando la información de la primera nota, calcule el valor que encontró Raquel.
- A) $2a^2$ B) $2a^2 + 1$ C) $1 - a^2$ D) $a^2 - 1$ E) $2a^2 - 1$
7. Juan está muy emocionado por su próximo cumpleaños. Si el número de años que cumple está dado por $15\sin(30^\circ)\csc(10^\circ) - 30\sin(70^\circ)$, determine el número de años que le faltan a Juan para ser mayor de edad.
- A) 3 B) 0 C) 4 D) 5 E) 2

LENGUAJE

El lenguaje es el vestido de los pensamientos.

Samuel Johnson (1709-1784) Escritor inglés.

EJERCICIOS DE CLASE

1. El adjetivo es la palabra que expresa propiedades o características del nombre. De acuerdo con la definición anterior, elija la alternativa que presenta más adjetivos.
- A) Los periodistas fotografiaron a la familia feliz.
B) Aquellos jóvenes tienen óptimas propuestas.
C) La gran película narra aventuras misteriosas.
D) Todos los domingos ellos beben café amargo.
E) La comida peruana me agrada muchísimo.



2. Según su significado, los adjetivos pueden clasificarse en especificativos y explicativos. Elija la opción que presenta adjetivos explicativos.
- A) El río turbulento desbordó de su cauce el fin de mes.
B) Siempre usaremos una pintura marrón y otra blanca.
C) Había dos grises sillones y una mesa cuadrada aquí.
D) Los vendedores fueron seleccionados por los jefes.
E) El policía fue muy sagaz y prudente en su pesquisa.
3. Sintácticamente, el adjetivo funciona como modificador directo en la frase nominal y como complemento atributo o predicativo en la oración. En ese sentido, marque la alternativa donde el adjetivo funciona como complemento atributo.
- I. Harold está suspendido por no ir a entrenar.
II. Él solicitó compensación por pago indebido.
III. Ariana es solidaria con todos sus parientes.
IV. Vimos en el nuevo video los hechos ocurridos.
- A) II y IV B) I y IV C) II y III D) I y III E) I y II
4. En la frase nominal, el adjetivo cumple la función de modificador directo; en la frase verbal, funciona como complemento atributo o complemento predicativo. Escriba las funciones de los adjetivos subrayados.
- A) Llevaremos globos coloridos para su cumpleaños. _____
B) El señor ingresó nervioso al programa institucional. _____
C) La ropa negra combina con todos los colores, Liz. _____
D) Pamela, las preguntas de la evaluación eran fáciles. _____
E) Ellas se mostraron muy emocionadas al ver al actor. _____
5. Los grados de significación del adjetivo son tres: positivo, superlativo y comparativo. En los enunciados, *Elizabeth es la más locuaz de la familia* y *Se convirtió en un empleado experto en su área*, los adjetivos se encuentran, respectivamente, en grados
- A) superlativo relativo, comparativo. B) superlativo absoluto, positivo.
C) comparativo, superlativo absoluto. D) comparativo, superlativo relativo.
E) superlativo relativo y positivo.
6. En el enunciado *La característica clave del falsete es su carácter susurrante. Las cuerdas vocales se expanden, lo que permite a los cantantes alcanzar notas fuera de su rango vocal normal. Esto contrasta con el registro modal, donde las cuerdas vocales se unen completamente en cada vibración, cerrando la brecha entre ellas*, el número de determinantes asciende a
- A) ocho. B) diez. C) once. D) nueve. E) siete.
7. Los determinantes posesivos indican la relación de pertenencia del sustantivo a una de las personas gramaticales. Considerando la definición anterior, señale la alternativa que contiene determinantes posesivos.
- A) Estos materiales que sobraron son míos.
B) Me interesan mucho todas sus reflexiones.
C) También sus primos fueron alumnos míos.
D) Las cartas nuestras sirven para los juegos.
E) Ya no aceptaré más favores tuyos, Sandra.



8. De acuerdo con su significado y función, los determinantes pueden clasificarse en artículos, demostrativos, posesivos y cuantificadores. Lea las oraciones y escriba las clases de los determinantes subrayados en los espacios en blanco.
- A) Se prolongarán por años las negociaciones. _____
B) Leo hace demasiadas líneas en cada dibujo. _____
C) Son más rápidos los dos trenes que trajeron. _____
D) En este canal, sí pasan películas de estreno. _____
E) Lo bueno es que no se pueda falsificar el ADN. _____
9. *Las huellas dactilares se han convertido en uno de los distintivos más eficaces para identificar a una persona. Cada persona tiene las suyas propias, y no es un rasgo que pueda heredarse ni dependa de la genética, con lo cual ni siquiera los gemelos idénticos comparten huellas dactilares.* Del enunciado anterior, indique qué afirmaciones son correctas.
- I. Se incluye cinco artículos definidos.
II. Se presenta tres formas contractas.
III. Todos los artículos que hay son definidos.
IV. Se contabiliza, en total, nueve determinantes.
- A) I y II B) II y IV C) I y III D) III y IV E) I y IV
10. Correlacione la columna de los determinantes subrayados y la de las clases correspondientes; luego marque la alternativa correcta.
- I. Una huésped del hotel anoche nadó en la piscina. a. Numeral múltiplo
II. Las canciones tuyas son las mejores del recital. b. Posesivo
III. El dispositivo tiene una quíntuple función, Javier. c. Numeral ordinal
IV. La segunda temporada de esta serie es la mejor. d. Artículo indefinido
- A) Ib, IId, IIIa, IVc B) Ib, IId, IIId, IVa C) Id, IIb, IIIa, IVc
D) Id, IIb, IIId, IVa E) Ic, IId, IIId, IVa
11. Los cuantificadores pueden ser indefinidos y numerales. A su vez, los numerales pueden ser cardinales, ordinales, partitivos o múltiplos. Tomando en cuenta esta clasificación, marque la alternativa que presenta mayor cantidad de cuantificadores.
- A) Amigos, asistan a la décimo segunda reunión de la sociedad.
B) En este salón, pueden ubicarse hasta doscientas sillas plegables.
C) Muchos comensales pueden elegir entre cuatro opciones de menú.
D) Pocos empleados están dispuestos a hacer horas extras, teniente.
E) Señores, vuestros intereses coinciden con los de esta empresa.
12. Según la RAE, la cacofonía es la disonancia que resulta de la inarmónica combinación de los elementos acústicos de la palabra. Señale la alternativa en la cual el artículo femenino *la* ha sido empleado correctamente.
- A) Su música conmueve la alma solitaria.
B) Es la área de capacitación y servicios.
C) Encontró la arma en el jardín del patio.
D) La agua es un elemento vital para todos.
E) La audaz exploradora trabaja en la selva.

EL ADJETIVO

CLASES DE ADJETIVO

ESPECIFICATIVO	EXPLICATIVO	EPÍTETO
Delimita, objetivamente, una cualidad del nombre. - Niño peruano - Árbol frondoso - Zapatos rojos	Expresa, subjetivamente, una cualidad o característica del nombre. - Maravillosa canción - Gentil profesora - Buenos padres	Expresa una cualidad o característica inherente al sustantivo. - Ají picante - Mansas ovejas - Sangre roja

GRADOS DEL ADJETIVO

POSITIVO	SUPERLATIVO	COMPARATIVO
Presenta la cualidad en forma simple. - Ella es elegante . - Redactó un acta nueva . - Preparó un exquisito arroz con pollo.	• El superlativo absoluto expresa la cualidad del adjetivo en su grado máximo. A) Con sufijos - ísim-/o/-a, -érrim-/o/-a - Elegantísima / - Nigérrimo B) Con adverbios: - Lily es muy perspicaz. - Es sumamente cortés. • El superlativo relativo expresa cualidad máxima dentro de un ámbito. - Cinthia es la más alta de las hermanas. - Él es el menos conversador del salón.	Expresa la cualidad del sustantivo en comparación con otro. • De superioridad - Él es más audaz que su tío. • De igualdad - Omar es tan cordial como Frank. • De inferioridad - Ella es menos selectiva que yo.

FUNCIONES DEL ADJETIVO

MODIFICADOR DIRECTO	ATRIBUTO	PREDICATIVO
Restringe o amplía el significado del nombre expresando cualidades o características específicas en la frase nominal. - Te envié un cofre antiguo . - Es una alumna eficiente . - La enorme caja se rompió.	Se presenta en la frase verbal atributiva con los verbos copulativos ser, estar, parecer. - Este perfume es agradable . - Esto parece confortable . - La piscina está muy limpia .	Está presente en la frase verbal predicativa con los verbos predicativos (no copulativos). - Celebré entusiasmada mi aniversario de bodas. - Roque finalizó exhausto la carrera.



DETERMINANTES

Son aquellas palabras que acompañan al sustantivo para presentarlo y concretar su significado.

ARTÍCULOS		Definidos (el, los, la, las, lo)	• <u>El ministro</u> asumió el cargo ayer. • <u>Las gatas</u> son mis preferidas. • <u>Lo importante</u> es tu salud.
		Indefinidos (un, una, unos, unas)	• Nora, <u>un</u> señor pregunta por ti. • Fue <u>una</u> historia muy trágica.
POSESIVOS mi(s), tu(s), su(s), mío (a)(s), tuyo(a)(s), suyo (a)(s)			• Jesús, <u>mi</u> texto también es tuyo. • <u>Esa amiga tuya</u> es muy simpática. • <u>Sus hijos</u> están en el extranjero.
DEMOSTRATIVOS este, ese, aquel (plurales masculinos / femeninos)			• <u>Estas porciones</u> son generosas. • Me obsequiaron <u>ese</u> portafolio. • Antonio cierra <u>aquella</u> ventana.
C U A N T I F I C A D O R E S	Indefinidos		Cierto(a)(s), ningún, vari(a)(s), much(a)(s), etc. • <u>Ningún</u> afiliado reclamó la cuota de pago. • <u>Muchos</u> hechos inexplicables sucedieron. • Le agregó <u>bastante</u> azúcar refinada, Cris. • Dejó en <u>cualquier</u> lugar sus pertenencias.
	Numerales	Cardinales	Uno, dos, cinco, mil, etc. • <u>Treinta y dos</u> trabajadores serán restituidos. • En la fiesta, había <u>veintiuna</u> personas.
		Ordinales	Primero, segundo, quinto, etc. • Mi madre alquila el <u>cuarto</u> piso de su casa. • Es el <u>undécimo</u> negocio que emprende.
		Partitivos o fraccionarios	Medio, tercio, quinta, octava, etc. • Ronaldo se comió <u>media</u> manzana. • <u>La tercera</u> parte del inmueble está desgastado.
		Múltiplos	Doble, triple, cuádruple, etc. • Pidió <u>doble</u> ración de torta helada. • <u>El séxtuple</u> campeón levantó la copa.

SAMUEL JOHNSON (Lichfield, 1709 - Londres, 1784) Escritor británico. Pese a su brillante inteligencia y precocidad, el joven Samuel Johnson no pudo completar sus estudios en Oxford por falta de recursos económicos. En 1732 publicó varios ensayos en el diario de Birmingham y seis años después comenzó a trabajar por un largo período con The Gentlemen Magazine, considerada una de las primeras revistas modernas. Radicado en Londres desde 1737, comenzó a ser conocido por sus artículos periodísticos y también por poemas satíricos como Londres (1738) y La vanidad de los deseos humanos (1749), inspirado en Juvenal.



Su fama se consolidó en 1755 con la publicación, en dos volúmenes, de su monumental Diccionario de la lengua inglesa, después de nueve largos años de labor. Se trata de una obra singular y profundamente erudita y sensible; en el ámbito de la lexicografía fue un intento radicalmente novedoso. Reforzó aún más su prestigio con una notable novela romántica, La historia de Rasselas, príncipe de Abisinia (1759), y ejerció considerable influencia entre los literatos de su generación a partir de la fundación del «Club» (1764), del que formaron parte Oliver Goldsmith, Richard Brinsley Sheridan, James Boswell y el pintor Joshua Reynolds, entre otros. Tras un viaje por Escocia con Boswell, escribió Viaje a las islas occidentales de Escocia (1775).

Samuel Johnson ha sido definido como el primer gran crítico literario en lengua inglesa. Fue además uno de los mejores intérpretes de la obra de William Shakespeare, con tanta lucidez y sagacidad que sus especulaciones aún tienen vigencia. En sus artículos o ensayos breves (muchos de ellos escritos a raíz de sucesos personales, como la muerte de su madre) desarrolló también una gran capacidad de observación y un rigor conceptual que dieron brillantez a su prosa.

UNMSM

LITERATURA

SUMARIO

NUEVA NARRATIVA HISPANOAMERICANA

Alejo Carpentier: *El reino de este mundo*.

Gabriel García Márquez: *Cien años de soledad*

«Lo real maravilloso tiene que verse como el producto de su relación
con el surrealismo, así como del contacto con la realidad
latinoamericana»

Alejo Carpentier

Alejo Carpentier
(1904-1980)



Nació en La Habana y murió en París. Novelista, ensayista y musicólogo. Hombre de vasta cultura que influyó notablemente en la literatura latinoamericana, es considerado uno de los artífices de la renovación literaria al plantear lo real maravilloso como característica de nuestra realidad.

Entre sus novelas destacan:

Ecué-Yamba-O (1933); *El reino de este mundo* (1949); *Los pasos perdidos* (1953); *El siglo de las luces* (1962).

Características de su obra

Propone el concepto de *lo real maravilloso*, que refiere a hechos extraordinarios, míticos o mágicos, que han existido y perviven en la realidad latinoamericana.

En su obra, ambientada en el Caribe (Haití, La Habana), un eje importante es la tradición africana, debido a la vasta población esclava, de origen africano, que había en dicha región.

Aborda creencias míticas populares evidenciadas en el ocultismo y la hechicería propios de la magia vudú, y representadas en la metamorfosis de algunos personajes.

Plantea el problema de la identidad americana debido a las raíces afro europeas en el Caribe.

El reino de este mundo
(1949)

- **Género:** épico
- **Especie:** novela

Argumento: Presenta los pormenores de la revolución haitiana y el periodo de esclavitud negra a cargo de prósperos colonos franceses. Monsiur Lenormand de Mezy representa la tiranía del colono europeo y tiene a su cargo varios esclavos, entre los que destacan Ti Noel y el esclavo manco Mackandal. Este último, capaz de transformarse en distintos animales, promueve una rebelión a través del envenenamiento de los colonos. Finalmente es capturado y asesinado. Ti Noel apoya luego al esclavo Bouckman en una segunda revuelta, debido a la negativa de los colonos de liberar a los esclavos pese a estar establecido en los edictos de la Revolución francesa. La rebelión de Bouckman es aplacada y este será decapitado. Ti Noel parte a La Habana con su amo, sobrevive a una peste y, luego de la muerte de su arruinado amo, logra su libertad. En su retorno a Haití, presenciará la toma del poder realizada por el monarca negro Henri Christophe y experimentará su tiranía, apogeo y su posterior derrocamiento. Asimismo, Ti Noel será testigo de la llegada de los nuevos dueños de la isla (mulatos republicanos) que lo expulsarán de su antigua casa y lo marginarán. Por ello, con el conocimiento del ocultismo que aprendió de Mackandal, procede a transformarse en distintos seres, entre los cuales son relevantes el ganso y la hormiga. Esta experiencia solo consigue defraudarlo, ya que no logra hallar la plenitud de la vida libre y la comunidad como lo había hecho Mackandal. En una tormenta, Ti Noel desaparece y deja el reino de este mundo.

- **Tema central:** la historia de la revolución negra en Haití.
- **Temas secundarios:** la tiranía; la esclavitud; la realidad mágica.

Comentario:

Lo real maravilloso es un concepto planteado por Alejo Carpentier en el prólogo de su novela *El reino de este mundo*. Esta tendencia narrativa consiste en incorporar elementos mágicos provenientes de las creencias o mitos de los pueblos hispanoamericanos o de culturas, como la africana, trasplantadas en las colonias hispanoamericanas. Este mundo mágico es parte de la realidad, pues pervive en numerosos elementos folklóricos afines a la tradición africana, donde el vudú, los ritos y los bailes son expresiones de una cultura distinta de la europea. En ese sentido, la novela combina la realidad y el mito.

Gabriel García Márquez
(1927-2014)



Nació en Aracataca, en el Caribe colombiano. En 1982, ganó el Premio Nobel de Literatura. Su obra muestra un mundo mágico, maravilloso y, a la vez, cotidiano, así como aspectos históricos representativos de Latinoamérica. Formó parte del núcleo del *boom*. Falleció el 17 de abril de 2014 en México.

Obra:

Cuentos: *Los funerales de la Mamá Grande* (1962), *La increíble y triste historia de la cándida Eréndira y de su abuela desalmada* (1972).



Novelas: *La hojarasca* (1955), *El coronel no tiene quien le escriba* (1961), *Cien años de soledad* (1967), *Crónica de una muerte anunciada* (1981), *El amor en los tiempos del cólera* (1985), *El general en su laberinto* (1989).

Cien años de soledad
(1967)

- **Género:** épico
- **Especie:** novela

Argumento: Se narra la historia de la familia Buendía a lo largo de un siglo y la evolución del pueblo de Macondo desde su fundación hasta su destrucción. Los primos José Arcadio Buendía y Úrsula Iguarán se casan, pese al temor de engendrar un hijo con cola de cerdo. Debido a un altercado, abandonan su lugar de origen y fundan Macondo, un pueblo aislado de la civilización. Sus pobladores solo tienen contacto con un grupo de gitanos, liderados por Melquíades, que aparecen de vez en cuando e introducen novedades como el hielo y el imán. La pareja fundadora procrea tres hijos: José Arcadio, Aureliano y Amaranta. El segundo se convierte en el coronel Aureliano Buendía, un caudillo liberal que se enfrenta a los conservadores. Más adelante, Macondo se va modernizando y se establece en el pueblo una compañía bananera norteamericana. En la cuarta generación, José Arcadio Segundo encabeza la huelga contra dicha compañía y se convierte en el sobreviviente de una masacre cuidadosamente ocultada. Posteriormente, Aureliano Babilonia (sexta generación) tiene un romance con Amaranta Úrsula sin saber que es su tía. De esa unión, nace un niño con cola de cerdo, que es devorado por las hormigas. Al ver que a su hijo se lo están comiendo las hormigas, Aureliano Babilonia recuerda lo que estaba predicho en unos pergaminos escritos por Melquíades, donde se señalaba que el primero de los Buendía moriría loco, atado a un árbol de cerezo, y el último sería devorado por las hormigas. Entonces, Macondo es arrasado por el viento y borrado de cualquier memoria humana «porque las estirpes condenadas a cien años de soledad no tenían una segunda oportunidad sobre la tierra». De esta manera, finaliza la historia de los acontecimientos ocurridos a siete generaciones de los Buendía.

Temas • La soledad • La historia de la familia Buendía y del pueblo de Macondo Comentario: se trata de una novela del realismo mágico, donde se describen sucesos insólitos. No obstante, estos son asumidos como reales y cotidianos dentro de la novela, ya que ningún personaje se asombra frente a ellos. Así, se asumen con naturalidad eventos como la ascensión al cielo de Remedios la Bella.	
Comentario La extrema complejidad de la novela permite que pueda analizarse desde distintos puntos de vista.	A nivel social , la obra muestra los usos y costumbres de los pobladores del Caribe colombiano.
	A nivel histórico , representa diversos pasajes de la historia colombiana (las guerras civiles, la huelga y la presencia de empresas norteamericanas).
	A nivel mítico , la novela combina los planos de la realidad y el mito: es una expresión del realismo mágico. Asimismo, el uso de la hipérbole otorga una dimensión mítica a personajes y acontecimientos. Además, el tiempo adquiere características cíclicas.
	En el nivel psicológico , el incesto aparece en las relaciones de la familia Buendía. La novela comienza y termina con una relación incestuosa.



Fragmento:

«Fascinado por el hallazgo, Aureliano leyó en voz alta, sin saltos, las encíclicas cantadas que el propio Melquíades le hizo escuchar a Arcadio, y que eran en realidad las predicciones de su ejecución, y encontró anunciado el nacimiento de la mujer más bella del mundo que estaba subiendo al cielo en cuerpo y alma, y conoció el origen de dos gemelos póstumos que renunciaban a descifrar los pergaminos, no solo por incapacidad e inconstancia, sino porque sus tentativas eran prematuras. En este punto, impaciente por conocer su propio origen, Aureliano dio un salto. Entonces empezó el viento, tibio, incipiente, lleno de voces del pasado, de murmullos de geranios antiguos, de suspiros de desengaños anteriores a las nostalgias más tenaces. No lo advirtió porque en aquel momento estaba descubriendo los primeros indicios de su ser, en un abuelo concupiscente que se dejaba arrastrar por la frivolidad a través de un páramo alucinado, en busca de una mujer hermosa a quien no haría feliz. Aureliano lo reconoció, persiguió los caminos ocultos de su descendencia, y encontró el instante de su propia concepción entre los alacranes y las mariposas amarillas de un baño crepuscular, donde un menestral saciaba su lujuria con una mujer que se le entregaba por rebeldía. Estaba tan absorto, que no sintió tampoco la segunda arremetida del viento, cuya potencia ciclónica arrancó los quicios de las puertas y las ventanas, descuajó el techo de la galería oriental y desarraigó los cimientos. Solo entonces descubrió que Amaranta Úrsula no era su hermana, sino su tía, y que Francis Drake había asaltado Riohacha solamente para que ellos pudieran buscarse por los laberintos más intrincados de la sangre, hasta engendrar el animal mitológico que había de poner término a la estirpe. Macondo era ya un pavoroso remolino de polvo y escombros centrifugado por la cólera del huracán bíblico, cuando Aureliano saltó once páginas para no perder el tiempo en hechos demasiado conocidos, y empezó a descifrar el instante que estaba viviendo, descifrándolo a medida que lo vivía, profetizándose a sí mismos en el acto de descifrar la última página de los pergaminos, como si estuviera viendo en un espejo hablado. Entonces dio otro salto para anticiparse a las predicciones y averiguar la fecha y las circunstancias de su muerte. Sin embargo, antes de llegar al verso final ya había comprendido que no saldría jamás de ese cuarto, pues estaba previsto que la ciudad de los espejos (o los espejismos) sería arrasada por el viento y desterrada de la memoria de los hombres en el instante en que Aureliano Babilonia acabara de descifrar los pergaminos, y que todo lo escrito en ellos era irrepetible desde siempre y para siempre porque las estirpes condenadas a cien años de soledad no tenían una segunda oportunidad sobre la tierra».

EJERCICIOS DE CLASE

1. Marque la alternativa que contiene los enunciados correctos respecto de las características de la obra de Alejo Carpentier.
 - I. Ambienta sus novelas en diversos países sudamericanos.
 - II. Un eje que adquiere importancia es la tradición africana.
 - III. Aborda creencias vinculadas al ocultismo y hechicería.
 - IV. Su narrativa propone el problema de la identidad africana.

A) II y III B) I, II y III C) I y II D) I, III y IV E) II y IV
2. Marque la alternativa que completa de manera correcta el siguiente enunciado relacionado con el concepto de lo real maravilloso propuesto por Alejo Carpentier: «Se refiere a sucesos _____, míticos o incluso mágicos, que han existido y aún perviven en la _____ de Latinoamérica».
 - A) sorprendentes – descripción
 - B) imposibles – fantasía
 - C) extraordinarios – realidad
 - D) cotidianos – identidad
 - E) tradicionales – construcción



3. Marque la alternativa que contiene los enunciados correctos con respecto al argumento de la novela *El reino de este mundo*, de Alejo Carpentier.

- I. El esclavo Mackandal inicia una rebelión contra los colonos.
- II. Bouckman lidera la segunda revuelta contra los franceses.
- III. Lenormand de Mezy, arruinado, decide viajar a La Habana.
- IV. Ti Noel desarrolla el poder de transformarse en diversos seres.

A) VFVF B) VVVV C) FVVF D) FFFF E) VVFF

4. Cierta vez, la Mamán Loi enmudeció de extraña manera cuando se iba llegando a lo mejor de un relato. Respondiendo a una orden misteriosa, corrió a la cocina, hundiendo los brazos en una olla llena de aceite hirviendo. Ti Noel observó que su cara reflejaba una tersa indiferencia, y, lo que era más raro, que sus brazos, al ser sacados del aceite, no tenían ampollas ni huellas de quemaduras, a pesar del horroroso sonido de fritura que se había escuchado un poco antes. Como Mackandal parecía aceptar el hecho con la más absoluta calma, Ti Noel hizo esfuerzos por ocultar su asombro. Y la conversación siguió plácidamente, entre el mandinga y la bruja, con grandes pausas para mirar a lo lejos.

En el fragmento citado, perteneciente a la novela *El reino de este mundo*, de Alejo Carpentier, se aprecia _____, uno de los temas más relevantes de la obra.

- A) la esclavitud de afroamericanos
- B) la tiranía impuesta por los colonos
- C) la magia como parte de la realidad
- D) lo tradicional de algunos esclavos
- E) lo fantasioso que era el protagonista

5. Con respecto a los personajes de la novela *Cien años de soledad*, de Gabriel García Márquez, marque la alternativa que contiene los enunciados correctos.

- I. Melquíades lidera a un grupo de gitanos que visita el pueblo de Macondo.
- II. El coronel Aureliano Buendía muere en la revolución contra el gobierno.
- III. José Arcadio Segundo se convierte en dueño de la compañía bananera.
- IV. Aureliano Babilonia nace con cola de cerdo, por ser producto del incesto.

A) I y III B) Solo IV C) I y II D) Solo I E) II y IV

6. Respecto de los niveles de análisis de la novela *Cien años de soledad*, de Gabriel García Márquez, determine la secuencia correcta del valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados.

- I. A nivel histórico, muestra sucesos de la historia de Colombia.
- II. En el plano social, refleja costumbres propias del Caribe colombiano.
- III. Sobre el aspecto mítico, incorpora elementos de magia negra y vudú.

A) FVV B) VVV C) FFV D) VFV E) VVF

7. En la larga historia de la familia, la tenaz repetición de los nombres le había permitido [A Úrsula Iguarán] sacar conclusiones que le parecían terminantes. Mientras los Aurelianos eran retraídos, pero de mentalidad lúcida, los José Arcadio eran impulsivos y emprendedores, pero estaban marcados por un signo trágico. Los únicos casos de clasificación imposible eran los de José Arcadio Segundo y Aureliano Segundo. Fueron tan parecidos y traviesos durante la infancia que ni la propia Santa Sofía de la Piedad podía distinguirlos.

Después de realizar la lectura del fragmento citado, perteneciente a la novela *Cien años de soledad*, de Gabriel García Márquez, es correcto afirmar que

- A) las mujeres del pueblo de Macondo conocen el destino de sus hijos.
- B) los miembros de la familia Buendía están marcados por la soledad.
- C) el tiempo parece repetirse a través de las generaciones de Buendía.
- D) los hermanos José Arcadio y Aureliano tuvieron un destino trágico.
- E) la historia de la familia Buendía es tan extensa que no tendrá final.

8. El coronel Aureliano Buendía era una sombra. Desde la última vez que salió a la calle a proponerle una guerra sin porvenir al coronel Gerineldo Márquez, apenas si abandonaba el taller para orinar bajo el castaño. No recibía más visitas que las del peluquero cada tres semanas. Se alimentaba de cualquier cosa que le llevaba Úrsula una vez al día, y aunque seguía fabricando pescaditos de oro con la misma pasión de antes, dejó de venderlos cuando se enteró de que la gente no los compraba como joyas sino como reliquias históricas.

En el fragmento citado, perteneciente a la novela *Cien años de soledad*, de Gabriel García Márquez, destaca el tema de

- A) la historia de Colombia reflejada en Macondo.
- B) la tristeza que expresaban los caudillos liberales.
- C) los conflictos familiares entre los protagonistas.
- D) la soledad que caracteriza a la familia Buendía.
- E) las diferencias políticas que llegaron a Macondo.

Alejo Carpentier (1904–1980)

Alejo Carpentier y Valmont, narrador, ensayista y musicólogo cubano, nació el 26 de diciembre de 1904 en Lausana, Suiza. Fue hijo de un arquitecto francés y una profesora rusa. A los cinco años, su familia se trasladó a La Habana, ciudad que marcó su formación cultural. Inició estudios de arquitectura en 1921, pero pronto los abandonó para dedicarse al periodismo y la música. Entre 1924 y 1926 fue redactor jefe de la revista *Carteles* y colaboró en *Hispania y Social*.

Su activismo contra la dictadura de Gerardo Machado lo llevó a la cárcel en 1927; allí escribió su primera novela, *¡Ecué-Yamba-Ó!* (1933). Al salir exiliado, se instaló en París, donde entró en contacto con el surrealismo, colaborando en *Révolution Surréaliste*.

<https://share.google/images/Nuujh1tMSMy0JpH65>



Regresó a Cuba en 1936, trabajó en radio y publicó crónicas y cuentos en revistas como *Orígenes*. Entre 1945 y 1959 residió en Venezuela; tras la Revolución cubana regresó a La Habana, desempeñando cargos culturales y diplomáticos.

Carpentier teorizó el concepto de lo real maravilloso americano y cultivó un estilo barroco que sintetiza historia, mito y música. Obras clave: *El reino de este mundo* (1949), *Los pasos perdidos* (1953), *El siglo de las luces* (1962) y *Concierto barroco* (1974). Premio Miguel de Cervantes 1977. Falleció en París el 24 de abril de 1980.

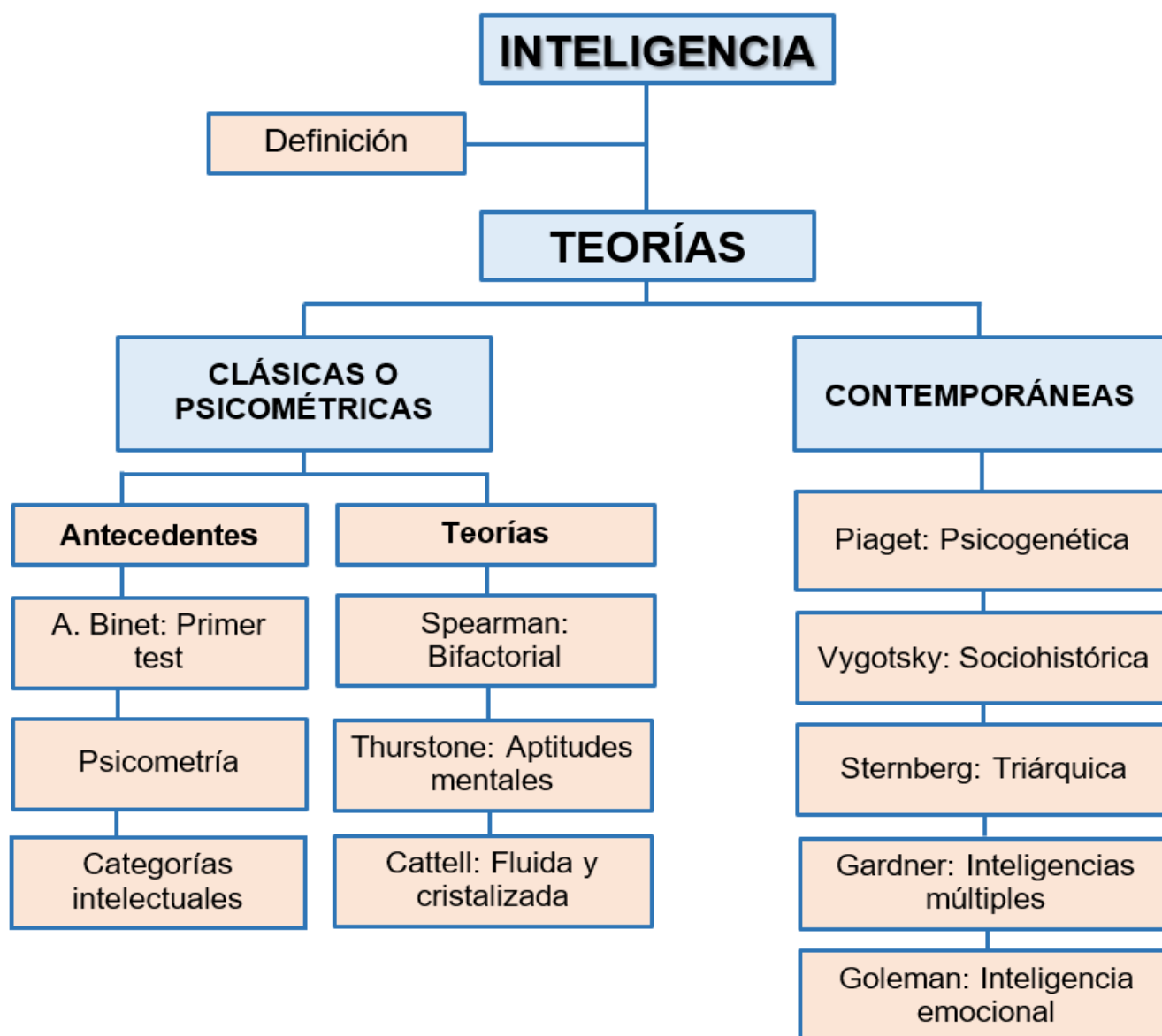


PSICOLOGÍA

INTELIGENCIA

TEMARIO:

1. Definición de inteligencia
2. Teorías clásicas de la inteligencia: Spearman, Thurstone y Cattell
3. Teorías contemporáneas de la inteligencia: Jean Piaget, Lev Vygotsky, Robert Sternberg, Howard Gardner, D. Goleman





MEDIDAS BIOLÓGICAS DE LA INTELIGENCIA

Se han hecho numerosos esfuerzos por evaluar la inteligencia por medio de medidas biológicas (Haier, 2003; Stelmack, Knott y Beauchamp, 2003; Vernon, 1993, 2000). A principios del siglo XX, se hicieron intentos por correlacionar el tamaño del encéfalo con la inteligencia. Las correlaciones fueron muy débiles, pero siempre positivas, sugiriendo que existe alguna relación entre el tamaño del encéfalo y la inteligencia. Otros investigadores han encontrado correlaciones entre la inteligencia y los «potenciales evocados», la respuesta eléctrica de las células encefálicas a la estimulación (Stelmack *et al.*, 2003). Esas correlaciones son algo mayores que las del tamaño del encéfalo, pero siguen siendo muy modestas. Un enfoque similar mide la velocidad con la que viajan los impulsos eléctricos a lo largo de los nervios, pero con esas medidas no muestran una relación consistente con el CI.

Más recientemente, los investigadores han estudiado el metabolismo de la glucosa, o la cantidad de energía que usa el encéfalo al resolver un problema (Haier, 2003). Los resultados sugieren que las personas más inteligentes concentran sus recursos encefálicos, usando regiones más pequeñas del mismo que son esenciales para resolver el problema. Como resultado, usan menos glucosa cuando realizan una tarea intelectual (Neubauer, 2000). ¿Sugiere esto que el encéfalo de las personas más inteligentes trabaja de manera más eficiente? No lo sabemos y, a la fecha, no se ha encontrado medida biológica de la inteligencia que se aproxime, mucho menos que sobrepase, la precisión de las pruebas psicológicas.

(Morris, Charles G., Maisto Albert A. “Psicología”. PEARSON EDUCACIÓN, México, 2009.)

“La persona inteligente emocionalmente tiene habilidades en cuatro áreas: identificar emociones, usar emociones, entender emociones y regular emociones”. (John Mayer)

La inteligencia es tan básica para nuestra concepción de la naturaleza humana que cualquier caracterización de otra persona que omita mencionar su nivel de inteligencia se considera incompleta. La inteligencia influye en nuestro desempeño y éxito en la escuela, el tipo de trabajo que realizamos, la clase de recreación que disfrutamos e incluso nuestra elección de amigos. En virtud de su importancia en nuestra sociedad, la inteligencia es uno de los conceptos centrales que los psicólogos han estudiado casi desde que la psicología surgió como ciencia.

1. DEFINICIÓN DE INTELIGENCIA

Según Ernout y Meillet (2001), la palabra «inteligencia» etimológicamente proviene del verbo latino **intelleger**, término compuesto del prefijo **inter-** ('entre') y **legere** ('leer, escoger'), en ese sentido, desde esta perspectiva, inteligencia significa saber elegir entre varias opciones, lo cual implica la capacidad de discernir, comprender y razonar.



En psicología, la **Inteligencia** es considerada un constructo teórico que permite explicar por qué algunas personas obtienen mejores resultados en ciertas tareas o desafíos. Se la define como un **principio explicativo de la competencia y velocidad para la adquisición, almacenamiento y aplicación del conocimiento**, donde la **competencia** se refiere a la capacidad o capacidades del sujeto para resolver una situación o problema; y la **velocidad**, a la rapidez para resolver dicha situación o problema.

2. TEORÍAS CLÁSICAS O PSICOMÉTRICAS DE LA INTELIGENCIA

Las teorías clásicas conciben que los componentes de la inteligencia son susceptibles de ser medidos, constituyéndose como criterios de diferencias individuales. En el plano práctico, las capacidades intelectuales son detectables con procedimientos de medición, valiéndose de la psicometría, disciplina que se sirve del análisis estadístico matemático.

La tesis implícita en la psicometría es: «si algo existe, existe en alguna medida, y si algo existe en alguna medida entonces, puede ser medido». Su aporte principal fue la elaboración de *test* o pruebas de evaluación de la inteligencia.

Las **teorías clásicas** se orientan a investigar la **naturaleza, estructura y origen de la inteligencia**. Buscan determinar si es una capacidad global o un conjunto de habilidades específicas; además investigan su origen, como un producto de la herencia, el aprendizaje o la combinación de ambas. Asumen las tesis que la inteligencia es una capacidad, esencialmente, **cognitiva lógica-abstracta, estable, invariable, cuantificable y le otorgan importancia al origen hereditario**.

PRIMER TEST DE INTELIGENCIA: Alfred Binet

El psicólogo francés **Alfred Binet** (1857-1911) creó, en colaboración con el psiquiatra Theodore Simón, a fines del siglo XIX, la primera escala de medida de inteligencia con tareas de comprensión lectora, aritmética y dominio de vocabulario, utilizando el concepto de nivel mental; dicha escala es utilizada en la actualidad. Esta escala fue traducida al inglés por Henry Goddard y posteriormente fue conocida como la prueba de Stanford Binet. Tuvo una serie de revisiones y posibilitó la medición de la inteligencia. Fue perfeccionada gracias a los aportes de otros psicólogos, con los siguientes conceptos:

CONCEPTOS	SIGNIFICADO
Edad Mental	Concepto acuñado por el psicólogo alemán Wilhelm Stern (1871-1938) y usado por Lewis Terman; referido a la edad que alcanza una persona en lo que respecta a su desarrollo intelectual, evaluado a través de una prueba . Se obtiene de comparar el puntaje total alcanzado en la ejecución de la prueba, con el promedio logrado por un grupo de sujetos de la misma edad.
Cociente intelectual (CI)	Corresponde al resultado de la división de la edad mental (EM) de una persona entre su edad cronológica (EC) multiplicada por cien. Fórmula: $CI = \frac{EM}{EC} \times 100$ No es un atributo que se tiene, sino una puntuación obtenida en una prueba determinada.

Tabla 10-1

Las categorías intelectuales resultantes de la aplicación de la anterior fórmula son las siguientes:

CI	Clasificación
Superior a 130	Muy superior
De 120 a 129	Inteligencia superior
De 110 a 119	Inteligencia Normal Alto
De 90 a 109	Inteligencia Normal Promedio
De 80 a 89	Inteligencia Normal Bajo
De 70 a 79	Inteligencia limítrofe
Inferior a 69	Deficiencia mental definida.

Tabla 10-2

La distribución del CI en la población de un país o región tiene una distribución normal, tipo campana de Gauss, en donde el 68 % de la población se ubica con un CI entre 85 y 115; donde el promedio normal o media poblacional es 100.

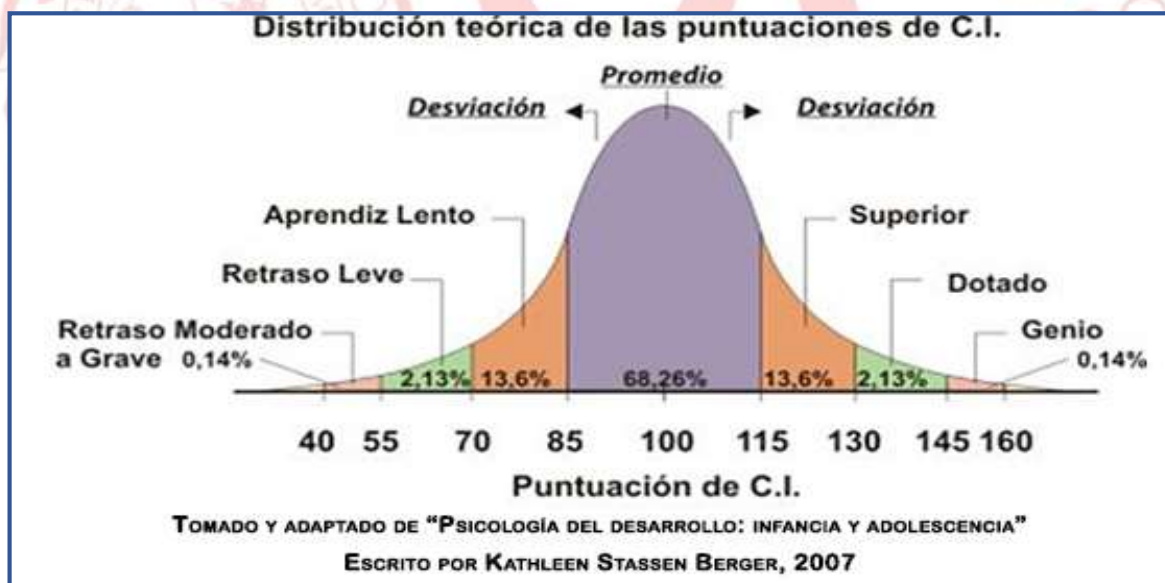


Figura 10-3: La distribución de la inteligencia en la población tiene forma de Campana de Gauss.

En toda evaluación de inteligencia, la **motivación** puede constituirse en una variable a considerar para explicar **diferencias individuales** en las puntuaciones obtenidas por los sujetos. Así, por ejemplo, un sujeto que no tiene una disposición favorable hacia el evaluador o hacia la prueba, podría obtener una puntuación que no reflejaría su verdadero potencial o nivel. Del mismo modo, factores como el agotamiento, el interés en otra actividad paralela a la evaluación, etc., se pueden considerar como factores motivacionales que influirían en la puntuación obtenida en una evaluación.

TEORÍAS CLÁSICAS DE LA INTELIGENCIA



Charles Spearman
1863-1945

Utilizó un procedimiento estadístico denominado **Análisis Factorial** para identificar grupos de ítems relacionados (factores) en una prueba. Inicialmente propuso la **Teoría Bifactorial de la Inteligencia**, considerando la existencia de un Factor General y un Factor Específico. Posteriormente aceptó la existencia de un tercer factor: Motivación.

FACTOR GENERAL o Factor “G”: Presente en todo esfuerzo intelectual, sería la base de la actividad intelectual, el factor común que subyace a los factores específicos, lo llamó energía mental. Las personas naceríamos con este factor intelectual general y se desarrollaría hasta los 12 años, evaluándose en toda prueba de inteligencia.

FACTOR ESPECÍFICO o Factor “S”: Este factor se aprecia en la resolución de tareas verbales, numéricas, espaciales y mecánicas. Observó que a menudo las personas brillantes en un área también lo son en otras.



Louis León Thurstone
1887-1955

Propuso la teoría multifactorial de la Inteligencia. Utilizó técnicas estadísticas más elaboradas, identificando matemáticamente siete **“aptitudes o capacidades mentales primarias”**, que son habilidades diferentes e independientes la una de la otra:

a) Habilidad espacial (habilidad para reconocer una figura cuya posición en el espacio había cambiado); b) rapidez perceptual (habilidad para detectar semejanzas, diferencias entre distintos dibujos e identificar detalles significativos ausentes.); c) habilidad numérica; d) significado o comprensión verbal (habilidad para el manejo del idioma, eso incluye vocabulario, semántica, sintaxis o pragmática); e) memoria; f) fluidez verbal (habilidad para hablar y escribir con rapidez, en forma coherente y estructurada); y g) razonamiento (pensamiento lógico). Según Thurstone estas habilidades conforman la inteligencia general.



Raymond B. Cattell 1905-1998

Postuló que la Inteligencia General está formada por la Inteligencia Fluida y la Inteligencia Cristalizada.

INTELIGENCIA FLUIDA: Es la aptitud para razonar en forma rápida y abstracta, con información de contenido no verbal como imágenes visoespaciales y de memoria mecánica (retención literal de la información). Sostiene la adaptación y afrontamiento de situaciones nuevas de forma flexible, sin que medie el aprendizaje. Está libre de la influencia de la cultura y la educación, se evidencia, por ejemplo, en los problemas lógicos de contenido visoespacial y en la solución de preguntas de semejanzas y diferencias de figuras.

Tiene un origen hereditario, innato. Aumenta de manera gradual hasta la adolescencia, a medida que madura el sistema nervioso, se equilibra en la adultez temprana y luego comienza a decaer lenta y progresivamente hasta los 75 años aproximadamente, luego decae con mayor rapidez, sobre todo después de los 85.

Inteligencia Cristalizada: De **origen ambiental, educativo**. Se incrementa con las experiencias de aprendizaje del sujeto hasta la vejez. Es la habilidad de aplicar razonamientos usando información de contenido **verbal y numérico**. Interviene en la solución de problemas que dependen del conocimiento adquirido como resultado de la experiencia y la educación formal. Por ejemplo, la capacidad en comprensión lectora, la resolución de problemas matemáticos mediante fórmulas, etc.

Implica la acumulación de información, habilidades y estrategias que se aprenden con la experiencia, aplicables a la resolución de problemas. (Feldman, 2005)

Tabla 10-3 Teorías clásicas de la inteligencia

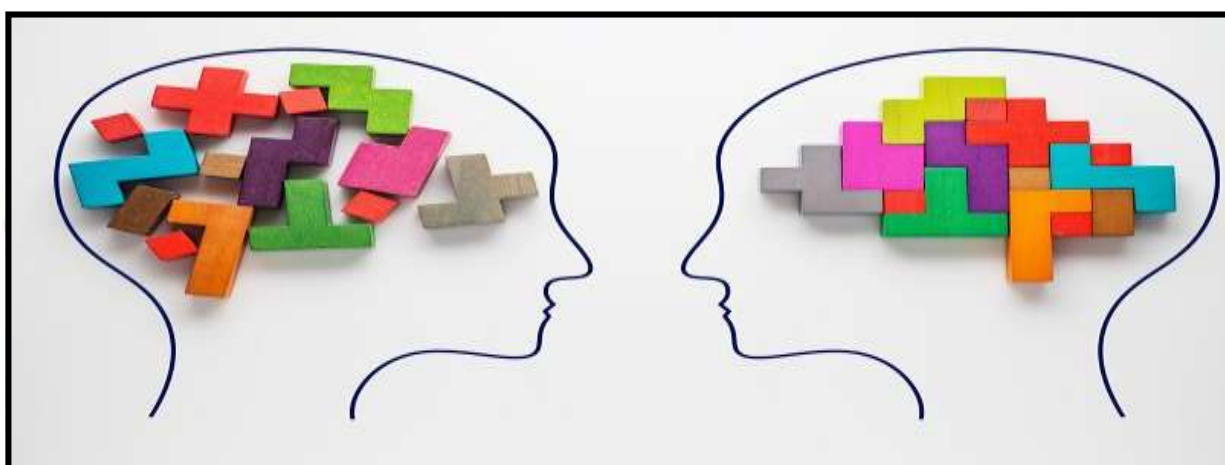


Figura 10-5: La Inteligencia fluida permite resolver problemas libres de cultura, utiliza el razonamiento lógico visoespacial.



Figura 10-6: La inteligencia cristalizada es la capacidad de razonamiento utilizando información verbal y numérica, permite resolver problemas académicos, tipo examen de admisión.



3. TEORÍAS CONTEMPORÁNEAS DE LA INTELIGENCIA

Las teorías contemporáneas pierden el interés en el estudio de las estructuras, contenidos y medición de la inteligencia, que era la orientación de las teorías clásicas. En vez de ello se centran en su **desarrollo y formación**. Se dedican a examinar los procesos implicados en la producción del comportamiento inteligente. Sostienen que la inteligencia no solo se aprecia en la resolución de problemas cognitivos de tipo académico o escolarizado sino, fundamentalmente, en problemas de adaptación general del individuo, en temas de creatividad, competencia social, autocontrol emocional, en el uso de competencias diversas para el logro del éxito en la vida personal, laboral y social.

3.1 Teoría Psicogenética de Jean Piaget (1896-1980)

Jean Piaget (1896-1980), biólogo suizo, es conocido por su labor pionera en la investigación del desarrollo intelectual en niños. Él ha llamado a su teoría psicológica «**Epistemología genética**». Mientras que en el mundo de habla hispana «epistemología» es teoría filosófica de la ciencia, en Europa es teoría del conocimiento en general. Por lo que cuando Piaget habla de Epistemología genética se refiere a la génesis o construcción del conocimiento en el sentido general de la palabra.

Para Piaget, la **maduración es más importante que el aprendizaje**. Este último es un resultado de la interacción sujeto-entorno en un tiempo determinado. El desarrollo intelectual sería un proceso espontáneo que prolonga la embriogénesis, es decir, la formación de nuevas estructuras no solo cognitivas sino también biológicas en el organismo del sujeto.

En el desarrollo de la inteligencia, Piaget identifica dos aspectos:

- (1) El **aspecto psicosocial**, entendido como el conocimiento que el niño adquiere, aprende o recibe de su entorno familiar, educacional o social.
- (2) El **aspecto psicológico** del desarrollo intelectual, que es espontáneo e incluye todo el conocimiento que el niño puede descubrir y construir por sí mismo.

La inteligencia sería una forma de equilibrio hacia la cual tiende la conducta. En tal sentido, desarrollo es esencialmente marcha hacia el equilibrio, un perpetuo pasar de un estado de menor equilibrio a un estado de equilibrio superior. Piaget no usa el término de equilibrio en sentido estático sino dinámico, refiriéndose a un equilibrar progresivo. Es decir, equilibrio es autorregulación, es compensación por la respuesta del sujeto a cambios externos. Este proceso discurre a lo largo de cuatro estadios o etapas principales:

ETAPA	CARACTERÍSTICAS DEL DESARROLLO
Inteligencia Sensoriomotriz (Del nacimiento a los 2 años aprox.)	• Incremento de coordinaciones de percepción y movimiento. • Desarrollo de la permanencia del objeto. • Escasa capacidad para la representación simbólica.

Inteligencia Preoperacional (de 2 a 7 años)	• Aparición de la función semiótica (simbólica) y del lenguaje dentro de ella. Éste permite al niño evocar sucesos pasados o proyectar acciones. • Empiezan a utilizar y entender símbolos (como letras y números). • Su pensamiento es animista, prelógico, irreversible (no sabe cómo retornar al punto de inicio de un fenómeno). • Nociones de causa y efecto muy limitadas. • Les cuesta mucho tomar en cuenta más de dos atributos o características para su razonamiento (egocentrismo).
Inteligencia Operacional concreta (de 7 a 11 o 12 años)	• Aplicación de razonamiento a casos concretos. • Aparecen los primeros esquemas de seriación e ideas de causalidad. • Con las operaciones mentales empiezan a pensar con lógica, a establecer relaciones causales, a clasificar en varias dimensiones (categorizar) y a comprender conceptos matemáticos siempre que puedan aplicar estas operaciones a objetos o eventos concretos. • Desarrollo completo de la noción de conservación (capacidad de comprender que la cantidad se mantiene igual, aunque se varíe su forma). • Su razonamiento es principalmente inductivo.
Inteligencia Operacional Formal (de 11 en adelante)	• Piensa sistemáticamente en varias posibilidades, se proyecta hacia el futuro y razona mediante el pensamiento hipotético-deductivo. • Establece y comprende perspectivas, analogías y metáforas. • Adquiere competencia para resolver operaciones algebraicas y desarrolla conceptos morales. • Aplica soluciones lógicas a los problemas que se le presentan.

Tabla 10-7 Estadios o etapas de la inteligencia según Piaget



Fig. 10-8. Teoría Psicogenética de Jean Piaget.

3.2 Teoría Sociohistórica de Lev Vygotsky (1896 – 1934)

El psicólogo ruso Lev Semionovich Vygotsky entendió la inteligencia humana como el logro resultante de **la interacción social** en el marco de la educación y la cultura. El desarrollo intelectual resultaría de la relación experto-novato que se da en la interacción adulto-niño, profesor-alumno o alumno-alumno. Según Vygotsky, los procesos psicológicos superiores (aprendizaje, conocimiento, razonamiento) comienzan en la vida social, en la participación de las personas en tareas cotidianas. En resumen, el desarrollo de la inteligencia humana depende de la **internalización** de prácticas sociales.

La internalización es la reconstrucción de operaciones aprendidas y realizadas en interacción social, en el interior del niño; toda función aparecería dos veces, primero en el plano social (interpsicológico, con ayuda proporcionada por otros más capaces) y luego en el plano individual (intrapsicológico, sostenida con su propia habla). Todas las funciones psicológicas (incluidas la atención voluntaria, formación de conceptos, etc.) se originarían como relaciones entre seres humanos.

Vygotsky experimentó con escolares cuya «edad mental» era de 8 años. Los dividió en dos grupos, de los que solo uno recibiría sugerencias para resolver problemas (el primer paso a la solución, señas, etc.). A ambos grupos se les planteó problemas más difíciles que los que resolverían solos. Se descubrió que los niños guiados (plano interpsicológico) eran capaces de solucionar problemas que correspondían a la «edad mental» de 12 años, mientras que los que no recibieron guía alguna (plano intrapsicológico) no podían pasar de los previstos para niños de «edades mentales» de 09 años. Con esto demostraba que el desarrollo de la inteligencia humana tenía un importante factor social y educativo.

Otro concepto importante en la Teoría de Vygotsky es el de Zona de desarrollo proximal (ZDP), proximal en el sentido de que marca el acercamiento gradual del individuo a un punto de suficiencia o autovalimiento. Se refiere a la diferencia entre lo que el niño puede hacer, pero necesitando de apoyo o ayuda, y lo que él puede realizar sin requerir de asistencia, lo que puede hacer por sí mismo. La ZDP es la diferencia entre el nivel de desarrollo potencial definido por la resolución de problemas bajo la guía de adultos o en compañía de coetáneos más aptos (mediación), y el nivel real de desarrollo definido por la capacidad individual para resolverlos uno mismo.



Figura 10-9: Teoría Sociocultural de Lev Vygotsky

3.3 Teoría Triárquica de Robert Sternberg (1949)

El psicólogo de la Universidad de Yale, Robert Sternberg propone la existencia de tres tipos de Inteligencia: Analítica, creativa y práctica.

Inteligencia analítica	Inteligencia creativa	Inteligencia práctica o contextual
Comprende habilidades lógicas, matemáticas y verbales. Es la principal responsable del éxito académico, se utiliza para resolver problemas. Enfatiza la habilidad de aprender cómo hacer las cosas, adquirir nuevo conocimiento y realizar tareas con eficacia. Es el pensamiento crítico, que involucra el análisis y evaluación de la información. La mayoría de las pruebas de inteligencia evalúan la inteligencia analítica.	Es la capacidad para ir más allá de lo asignado y gestar nuevas ideas, habilidad de adaptación a nuevas tareas, se hace evidente en la innovación lingüística (capacidad para introducir nuevos conceptos), integración novedosa de información y discernimiento. Responde con eficacia a situaciones nuevas, obtener insight y adaptarse.	Es la capacidad de ajustarse eficazmente a un contexto para solucionar un problema. Es aplicable a problemas cotidianos en diversos contextos. Genera situaciones que se adecúen a sus habilidades, moldeando esas situaciones de manera que puedan hacer uso óptimo de sus destrezas y sabiendo cuando ajustarlas mejor a sus talentos. Su importancia es mayor que la inteligencia analítica, puesto que garantiza el éxito en general.

Tabla 10-10

3.4 Inteligencias múltiples de Howard Gardner (1943)

Esta teoría es propuesta por el neuropsicólogo Howard Gardner de la Universidad de Harvard (USA), quien define a la inteligencia como capacidad de resolver problemas y elaborar productos valiosos en una cultura. Así definida, la inteligencia sería una destreza por desarrollar. Identificó ocho clases de inteligencia modulares:

Lógico-matemática	Habilidad para la resolución de problemas lógicos y matemáticos. Es la base del pensamiento científico. Ejemplos: Los científicos, ingenieros y economistas.
Lingüística	Habilidad relacionada con la producción y comprensión del lenguaje y su uso comunicacional. Propia de escritores, poetas y traductores.
Visoespacial	Habilidad de manipular imágenes mentales para crear configuraciones espaciales y diseñar modelos tridimensionales. Se da en arquitectos, ingenieros y escultores, artistas plásticos, ajedrecistas, científicos creativos.
Musical	Habilidad para captar el ritmo, la armonía, el tono, etc. Característica de compositores, cantantes, instrumentistas e ingenieros de sonido.
Corporal o Cinestésica	Capacidad de control de todo el cuerpo o de algunas partes de éste en el espacio. Presente en deportistas, bailarines, actores y artesanos.
Intrapersonal	Capacidad del entendimiento de sí mismo. Permite tener un conocimiento claro de sentimientos, emociones y metas personales. No está asociada a actividad concreta alguna. Propia de religiosos, psicólogos, etc.
Interpersonal	Capacidad de entender, comunicarse y de saberse llevar con otros. Propia de buenos vendedores, políticos, profesores o psicoterapeutas.
Naturalista	Capacidad para identificar, entender, relacionarse, interactuar y clasificar patrones de la naturaleza. Propia de los biólogos.

Tabla 10-11

3.5. La teoría de la inteligencia emocional de D. Goleman (1946)

En 1990, Peter Salovey y John D. Mayer llamaron «inteligencia emocional» a las inteligencias intrapersonal e interpersonal o empática de Howard Gardner.

En 1995, el psicólogo Daniel Goleman define la inteligencia emocional como “la capacidad de reconocer nuestros propios sentimientos y los de los demás, de motivarnos y de manejar adecuadamente las relaciones”. Abarca el autodomínio, la persistencia y capacidad de automotivación.

Para este autor, la inteligencia definida de modo tradicional no predice necesariamente el éxito en la vida, por ello, antes que un cociente intelectual (C.I.), lo que interesa desarrollar es un *cociente emocional* (C.E.). La omisión de este aspecto del comportamiento explica, para Goleman, el porqué del fracaso de la validez predictiva de las pruebas de inteligencia convencionales.



Según Goleman las competencias que caracterizan la inteligencia emocional son cinco:

Autoconocimiento	Conocimiento de las propias emociones y de la propia expresividad. Habilidad para monitorear y reconocer nuestros sentimientos es de gran importancia para la autoconciencia.
Autocontrol	Capacidad de autorregulación adaptativa de las emociones y conductas. Comprende no sólo la habilidad de controlar impulsos agresivos, sino también contar con estrategias adaptativas de afrontamiento a situaciones estresantes y capacidad de autogenerarse emociones agradables.
Automotivación	Organización de las emociones de modo que se canalicen en la consecución de metas propuestas.
Empatía	Capacidad de comprender la perspectiva, estados emocionales y reacciones conductuales de otros. Es el reconocimiento de las emociones de las demás personas e implica la capacidad de interpretar el lenguaje gestual y corporal ajeno, con el fin de discernir lo que desean y necesitan las personas con las que se alterna. Interpretar señales no verbales.
Manejo de relaciones Sociales	Capacidad para comunicarse con precisión y persuasión pudiendo asumir liderazgo en el grupo. Es la capacidad de reconocer y expresar las emociones que se experimenta y de sensibilizarse a las emociones de las demás personas. Habilidades sociales.

Tabla 10-12

IMPORTANTE PARA EL ALUMNO:

ORIENTACIÓN Y CONSEJERÍA PSICOPEDAGÓGICA

El CENTRO PREUNIVERSITARIO de la UNMSM, ofrece el servicio de atención psicopedagógica a sus alumnos de manera gratuita, en temas relativos a:

- Orientación vocacional.
- Control de la ansiedad.
- Estrategias y hábitos de estudio.
- Problemas personales y familiares.
- Estrés.
- Baja autoestima, etc.

Los estudiantes que requieran el apoyo de este servicio deberán inscribirse con los auxiliares de sus respectivos locales.

- NO TIENE COSTO ADICIONAL -



EJERCICIOS DE CLASE

Lea atentamente las preguntas y conteste eligiendo la alternativa correcta.

1. El cociente intelectual es un concepto que contribuyó de manera significativa a entender y estimar las capacidades de un individuo. En ese sentido, cuando un psicólogo evaluador pretende medirlo deberá tener en cuenta información relevante, como
 - A) exclusivamente la edad mental que resulta del *test* aplicado.
 - B) prioritariamente la edad cronológica del sujeto en años y meses.
 - C) las observaciones clínicas durante la evaluación realizada.
 - D) la edad mental, los años de vida y su constante numérica.
 - E) realizar una entrevista para determinar las habilidades del sujeto.

2. En las teorías clásicas de la inteligencia se debate sobre el origen de la inteligencia y si es de carácter global o está compuesta de habilidades específicas. En ese sentido, señale el valor de verdad (V o F) de las siguientes afirmaciones.
 - I. La mayoría de las teorías coinciden en la importancia del factor hereditario en el origen de la inteligencia.
 - II. Para Spearman, el factor «G» está presente en la aptitud implícita de las habilidades que implican resolver problemas cognitivos.
 - III. Las habilidades que componen la inteligencia son de tipo lógico, abstracto y práctico.

A) FVV B) FFV C) VVF D) FFF E) VFV

3. Thrustone propuso que la inteligencia general estaba compuesta por siete capacidades que funcionan de manera independiente. En ese sentido, relacione las situaciones presentadas con cada una de las habilidades propuestas por el mencionado autor.

I. Rapidez perceptual	a. En un examen, Daniel tiene que leer un texto y responder preguntas relacionadas.
II. Fluidez verbal	b. Javier, después de hacer un experimento de germinación, explicó los principios que lo guiaron.
III. Razonamiento	c. Eduardo tiene que reconocer la parte de la figura que falta en unas fotos que le muestran.

A) Ia, IIb, IIIc B) Ib, IIa, IIIc C) Ib, IIc, IIIa
D) Ic, IIb, IIIa E) Ic, IIa, IIIb

4. Los exámenes de admisión suelen evaluar los conocimientos y habilidades adquiridos por los estudiantes, por lo que, desde la perspectiva de Catell, podríamos afirmar que dicha estimación corresponde a la inteligencia _____. Mientras que en algunas empresas consultoras de selección de recursos humanos evalúan la capacidad intelectual usando problemas de diseños con cubos de dos colores donde los examinados tienen que construir la figura en el más corto tiempo posible, lo cual se tipifica como inteligencia _____.

A) general – específica B) analítica – práctica C) cristalizada – fluida
D) lógica – espacial E) fluida – cristalizada



5. Las teorías clásicas de la inteligencia constituyen los primeros aportes a un estudio sistemático de las capacidades intelectuales humanas, por lo que asumieron diversas premisas que contribuyeron a mejorar el entendimiento de este constructo teórico. Por tanto, con relación a las referidas teorías, identifique el valor de verdad (V o F) de las siguientes afirmaciones.
- I. Los estudios iniciales pretendían explicar el desarrollo evolutivo de la inteligencia.
II. Se entendía como una capacidad global, abarcando lo intra e interpersonal.
III. Métodos matemáticos, como el análisis factorial, sirvieron para medir la inteligencia.
- A) FVV B) FFV C) VVF D) FFF E) VFV
6. Los estudiantes del curso Metodología de la investigación I, luego de revisar el *syllabus*, comprenden que dedicarán mucho tiempo y esfuerzo académico en la elaboración de su tema de investigación, sus objetivos generales y específicos, el marco teórico, variables, etc. De acuerdo con la teoría contemporánea de R. Sternberg, los estudiantes emplearán la inteligencia
- A) creativa. B) práctica. C) analítica.
D) emocional. E) contextual.
7. En un equipo de vóley masculino, el puesto de armador es el más importante, ya que requiere de una gran inteligencia para determinar a qué otro jugador de ataque se le alcanzará el balón para realizar una anotación. El armador puede tener al compañero atacante al frente o a su espalda y para esta última posición no necesita verlo. Teniendo como marco de referencia la teoría de H. Gardner, defina el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados.
- I. El jugador armador emplea una inteligencia cinestésica.
II. El jugador más importante hace uso de la inteligencia interpersonal.
III. El rol de armador exige una elevada inteligencia emocional.
- A) VVV B) FVF C) FFF D) VFF E) FFF
8. La cultura nativa estadounidense aún preserva costumbres muy arraigadas, como el hecho de utilizar plantas medicinales o evitar la excesiva tala de árboles y, tienen asimismo una pesca controlada exclusivamente para su alimentación. Sin embargo, la cultura estadounidense anglosajona dominante contemporánea vive la vorágine del incremento de los medios de producción y el consumismo, teniendo siempre al borde de la extinción a muchas especies de flora y fauna. De acuerdo con la teoría de H. Gardner, se infiere que la cultura estadounidense actual deberá promover una educación con base en el desarrollo de la inteligencia
- A) cinestésica. B) visoespacial. C) intrapersonal.
D) naturalista. E) lingüística.
9. De acuerdo con algunos autores, los individuos más destacados en un área del conocimiento pueden estar atrapados en un torbellino de pasiones e impulsos desenfrenados, convirtiéndose así de un momento a otro, en «pilotos» sorprendentemente malos de sus vidas privadas. Del texto referido se infiere la importancia de promover la inteligencia
- A) creativa. B) analítica. C) emocional.
D) práctica. E) contextual.



10. Identifique los tipos de inteligencia que se presentan en los siguientes casos: a) Las religiosas que viven en conventos de clausura profesan votos de pobreza, obediencia y castidad, además oran permanentemente para su encuentro personal con Dios y por la paz mundial y; b) Un políglota que a su vez posee la habilidad para hacer rimas.

A) Analítica – Creativa
C) Interpersonal – Contextual
E) Emocional – Analítica

B) Intrapersonal – Lingüística
D) Espiritual – Práctica

EDUCACIÓN CÍVICA

«El Perú es un problema, pero también es una posibilidad».

Jorge Basadre Grohmann

ASPECTOS QUE FUNDAMENTAN NUESTRA PERUANIDAD. EL SENTIDO DE PERTENENCIA. COSTUMBRES Y TRADICIONES COMUNES

El Perú es uno de los países culturalmente más diversos de América y el mundo. Esta variedad se remonta a lejanas épocas prehispánicas, tiene que ver con la extensión y variedad geográfica de nuestro territorio y también, con los bagajes de quienes han llegado en diferentes momentos a compartir este suelo con las poblaciones originarias: españoles y africanos en el siglo XVI, chinos y japoneses en el siglo XIX, y otros contingentes europeos en épocas más recientes.

La peruanidad se refiere al sentimiento de identidad que vincula a los pueblos y los habitantes del Perú, basado en el afecto hacia sus tradiciones y la fe en su destino. En la peruanidad se hallan las expresiones como la cultura, el arte, el folclor y todas las vivencias que contribuyen a solidificar la idea de lo que es el Perú en su integridad total.

1. ASPECTOS QUE FUNDAMENTAN NUESTRA PERUANIDAD

- Revalorar la acción del hombre peruano a través de la historia
- Reconocer valor que tienen las ciudades fundadas en el Perú pre y post colombino como manifestaciones de la creación material del hombre
- Considerar y revalorar los idiomas de nuestros antepasados que aún superviven; nuestra obligación es incorporarlos a la cultura nacional
- Valorar las técnicas diseñadas por los antiguos peruanos en la construcción de sus obras de infraestructura agrícola que permitieron el aprovechamiento de sus suelos
- Apreciar las manifestaciones folclóricas autóctonas y las que surgieron producto del mestizaje, practicándolas y difundiéndolas sin discriminación
- Asumir el concepto de «interculturalidad», que es la capacidad de reconocer e incorporar la diferencia, como una constante en la vida contemporánea
- Incluir a la vida nacional a los millones de peruanos que, organizados en comunidades campesinas y nativas, pueblan el territorio, alejados de los beneficios que otorga la civilización



2. EL SENTIDO DE PERTENENCIA

La identidad es considerada como un fenómeno subjetivo, de elaboración personal, que se construye simbólicamente en interacción con otros.

La identidad personal también va ligada a un sentido de pertenencia a distintos grupos socio-culturales con los que consideramos que compartimos características en común.



Procesión del Señor de los Milagros



Expresiones de nuestras danzas

Por eso, Henri Tajfel (1981) ha definido a la identidad social como «aquella parte del autoconcepto de un individuo que deriva del conocimiento de su pertenencia a un grupo social junto con el significado valorativo y emocional asociado a dicha pertenencia». Asimismo, asocia esta noción con la de movimiento social, en la que un grupo social o minoría étnica promueve el derecho a la diferencia cultural con respecto a los demás grupos y al reconocimiento de tal derecho por las autoridades estatales y los exogrupos.

A través del tiempo y el espacio, la cultura adquiere diversas formas que se manifiestan con la originalidad y pluralidad de las identidades y en las expresiones culturales de los pueblos.

Conscientes de ello, la diversidad cultural constituye un patrimonio común de la humanidad, motor del desarrollo sostenible de las comunidades, de los pueblos y las naciones que debe valorarse y preservarse.

Vinculada a la idea de diversidad cultural surge la idea de sentimiento de pertenencia, la cual se refiere a una forma de adhesión a los rasgos distintivos de la cultura, que implica una actitud consciente y comprometida con una determinada colectividad, en cuyo seno el sujeto participa activamente.

El Estado, a través de todos sus organismos, promueve la construcción de la identidad nacional, así como las instituciones civiles y los medios de comunicación que juegan un rol importante al incluir en sus notas reportajes, rutas de viaje a lugares de interés histórico, natural o turístico, costumbres, tradiciones y todo lo relacionado al folclore nacional que finalmente logran darnos un sentido de pertenencia.

3. COSTUMBRES Y TRADICIONES COMUNES

El Perú, como país pluricultural y con una geografía variada, alberga diversas tradiciones y costumbres que se celebran en todo el país. Algunas de ellas tienen un origen milenario y perduran en el tiempo, otras más modernas, se suman a las celebraciones ancestrales, teniendo acogida o interés popular.

En el país cada región cuenta con tradiciones y costumbres muy particulares, propias de cada lugar, también tenemos aquellas que se dan a nivel nacional como, por ejemplo, la celebración de los carnavales que se realiza en los meses de febrero y marzo, o el Día Nacional del Pisco, el 24 de julio, la celebración de la Semana Santa, etc.

Una tradición es una manera de pensar, comportarse o hacer algo que a lo largo del tiempo las personas de una determinada sociedad, comunidad o familia han hecho de forma similar, estas se transmiten de generación en generación.

Las costumbres son las inclinaciones y los usos que forman el carácter distintivo de una nación, un grupo de personas o de una sola persona al practicar una tradición.

FESTIVIDADES MÁS DESTACADAS SEGÚN REGIONES		
REGIÓN	CARACTERÍSTICAS	FESTIVIDADES
COSTA	Las costumbres precolombinas han sufrido una fusión con las nuevas tendencias del extranjero.	• Festival de la Marinera en Trujillo • Fiesta de la Vendimia en Ica • Procesión del Señor de los Milagros en Lima • Procesión de la Bandera en Tacna • Fiesta de la Santísima Cruz de Chalpón de Motupe en Lambayeque  Fiesta de la Santísima Cruz de Chalpón de Motupe - Lambayeque

SIERRA	Alberga una mística y una solemnidad otorgada por ser la zona precursora de la identidad del país.	• Inti Raymi en Cusco • Festividad del Qoyllur Riti en Cusco • Fiesta del Señor de Muruhuay en Tarma • Festividad de la Candelaria en Puno • Yawar Fiesta en Ayacucho y Apurímac • Carnaval de Cajamarca • Chonguinada en Huancayo – Junín • Fiesta de la Tunantada en Jauja – Junín  Festividad de la Candelaria – Puno
SELVA	Las costumbres tribales en cada una de las regiones mantienen, en la actualidad, una independencia de la influencia occidental brindando un halo de tradición y respeto por la naturaleza que los rodea.	• Fiesta de los Chayahuitas en Loreto • Carnaval y Junshía o matrimonio nativo de Lamas en San Martín  Fiesta de San Juan

Henri Tajfel (1919 – 1982)

Henri Tajfel fue un psicólogo social polaco-británico, conocido por ser el principal desarrollador de la Teoría de la Identidad Social y por su trabajo sobre los aspectos cognitivos del prejuicio y la discriminación. Sus experiencias personales, incluida su supervivencia al Holocausto, inspiraron su investigación, que demostró que el prejuicio puede surgir incluso en grupos arbitrarios (efecto del grupo mínimo) y que las personas tienden a favorecer a su propio grupo para mejorar su autoestima.



EJERCICIOS DE CLASE

1. Entendemos a la peruanidad como el sentimiento de identidad que vincula a pueblos y habitantes del país, basado en el afecto hacia sus tradiciones. A partir de lo mencionado, un ejemplo que fundamentaría este proceso sería
 - A) priorizar las expresiones culturales de los migrantes extranjeros en las escuelas.
 - B) difundir mega eventos culturales con diversas expresiones artísticas foráneas.
 - C) transmitir, mediante señal abierta, programación televisiva en lenguas originarias.
 - D) revalorar y practicar las expresiones de sistemas coloniales, como el yanaconaje.
 - E) reforzar exclusivamente, en el plano educativo, el etnocentrismo e indigenismo.
2. En el transcurso del año 2025, se realizaron significativos hallazgos arqueológicos en el país. Se descubrió Peñico, una nueva ciudad de la civilización Caral, así como también se identificaron más de 100 estructuras arqueológicas en la zona de Pajatén, en la selva peruana. El hallazgo y la preservación de esos descubrimientos contribuye a afirmar nuestra peruanidad, ya que permite la valoración de
 - A) las comunidades que habitan los referidos recintos arquitectónicos.
 - B) las técnicas urbanísticas empleadas durante la época del incanato.
 - C) los saberes usados por los antiguos peruanos en sistemas de regadío.
 - D) los conocimientos monumentales de las comunidades del periodo lítico.
 - E) las ciudades fundadas en nuestro país en el periodo prehispánico.
3. En el país confluyen una serie de manifestaciones culturales de cada región, con distintas expresiones y tradiciones, con distintos matices y costumbres. Al respecto, establezca la relación correcta entre las festividades y su respectiva descripción.

I. Candelaria	a. Coincide con el solsticio de junio, tiene como fin homenajear al símbolo supremo y de adoración de la cultura inca.
II. San Juan	b. Se desarrolla en la última semana de junio, especialmente en ríos y lagos por simbolizar la purificación del agua.
III. Inti Raymi	c. En la primera semana de marzo, se procede a la cosecha y pisa de la uva en largas, para obtener su mosto.
IV. Vendimia	d. Se celebra en febrero y se asocia a la vela que sostiene la Virgen en su mano, que simboliza la luz y la purificación.

A) Id, IId, IIId, IVa	B) Ic, IIa, IIId, IVd	C) Ic, IId, IIIa, IVb
D) Id, IIb, IIIa, IVc	E) Ib, IId, IIId, IVa	
4. Las celebraciones de las distintas festividades tradicionales en el Perú se caracterizan por la alegría de la población, el colorido de las ciudades y son oportunidades de unión y fraternidad entre comunidades. En relación con estas festividades, determine aquellas propias u oriundas de ciudades andinas.
 - I. Fiesta del Señor de Muruhuay
 - II. Fiesta de la Santísima Cruz de Chalpón
 - III. Festividad de Tunantada
 - IV. Festividad de las Chayahuitas

A) I y II	B) I y III	C) II y III	D) II y IV	E) III y IV
-----------	------------	-------------	------------	-------------

HISTORIA

«Solo con la prudencia, sabiduría y destreza, se logran grandes fines y se superan grandes obstáculos; sin estas cualidades nada tiene éxito».

Napoleón Bonaparte

Sumilla: desde la Ilustración hasta la Restauración

1

TEMA

ILUSTRACIÓN (SIGLO XVIII)

1.1. CONCEPTO

Movimiento intelectual-científico surgido en Francia a comienzos del siglo XVIII, expandiéndose por toda Europa y América, promoviendo el pensamiento crítico y reformista contra el Antiguo Régimen, cuya característica principal fue centrar el conocimiento en el uso de la razón, como elemento determinante para lograr el progreso de la humanidad, siendo el punto culminante de las ideas burguesas que habían empezado a manifestarse desde inicios de la Edad Moderna con el Humanismo y Renacimiento.



Los académicos de la Royal Academy (1771-1772) obra de Zoffany.

1.2. ANTECEDENTES

Revolución inglesa y desarrollo de ideas liberales (John Locke). Según Locke, los «Derechos Naturales» son inalienables y universales a la condición humana, estos son: el derecho a la vida, a la libertad, defensa de la propiedad y la búsqueda de la felicidad.



John Locke (1632 – 1704)

1.3. CARACTERÍSTICAS



Voltaire

Considerado el mayor crítico del Antiguo Régimen, autor de *El Cándido* y *Cartas filosóficas*.



Rousseau

Principal teórico de la soberanía popular, autor de *El Contrato social*.



Montesquieu

Planteó la división de los poderes del Estado en *El espíritu de las leyes*.

POLÍTICA

- División de los poderes del Estado, proponiendo como forma de organización una monarquía constitucional o un gobierno de tipo republicano.
- Crítica al gobierno absolutista y los privilegios señoriales. Respeto a los derechos naturales (vida, libertad, igualdad y propiedad).

CONTRATO SOCIAL			
	HOBBS	LOCKE	ROUSSEAU
ESTADO DE NATURALEZA	Cada humano busca su propio interés. Guerra de todos contra todos.	Derecho a: • Conservación de la vida y su defensa • Libertad • Propiedad	Hombres buenos compasivos, libres e iguales. La sociedad genera desigualdades e injusticias.
EL CONTRATO	Pacto entre individuos que renuncian a la violencia a favor de la paz y la seguridad	Conservación de la libertad, renunciando al uso de la fuerza. Contrato entre individuos y entre estos y el estado	Compromiso libre entre individuos de someterse a las leyes. Las leyes expresan la voluntad general.
EL ESTADO	Estado con poder absoluto	Su poder deriva del pueblo. El estado debe asegurar paz y seguridad. Poder limitado. Liberalismo político	Soberanía popular. Democracia directa

Cuadro comparativo de ideas políticas en Hobbes, Locke y Rousseau

ECONOMÍA

- Librecambismo que criticaba la política económica proteccionista del mercantilismo.
- Planteaban la abolición de los gremios y que los impuestos sean pagados por todos sin distinciones, ni privilegios.
- Se distinguen dos escuelas económicas: la fisiocracia (François Quesnay) que la clave de la riqueza estaba en el gobierno de la naturaleza y la escuela clásica (Adam Smith) que plantean que la riqueza estaba en el trabajo desarrollado de manera libre, expresado en el libre comercio.

RELIGIÓN

- Tolerancia religiosa
- Estado laico (anticlericalismo).

SOCIEDAD

- Promovió la doctrina del buen salvaje.
- Criticó los privilegios de la nobleza y el clero.

1.4. LA ENCICLOPEDIA

Fue el órgano principal de difusión de las ideas de la Ilustración. El objetivo de la *Enciclopedia* francesa fue sintetizar todo el pensamiento humano de la época. Llamado inicialmente *Diccionario razonado de las ciencias, las artes y los oficios* (1751-1780). Dirigida por Denis Diderot y D'Alambert.



2

TEMA

DESPOTISMO ILUSTRADO

2.1. DEFINICIÓN

Surgió en Europa en la segunda mitad del siglo XVIII, siendo un intento por conciliar el absolutismo con algunas de las ideas de progreso de la Ilustración. Como proyecto de modernización vertical autoritario, el pueblo era simbólicamente el hijo del monarca, debiendo velar por su bienestar, negándole su participación. Incluso la iglesia fue afectada por este conjunto de reformas.



ESPAÑA

PRUSIA



AUSTRIA



RUSSIA

Carlos III

También conocido como «El alcalde de Madrid» o «El rey albañil». Impulsó obras públicas, reformas legales.

Federico II

«El Grande» Promovió la cultura la educación, abolió la tortura, oficializó la tolerancia religiosa.

José II

Continuó las políticas centralizadoras de su madre la emperatriz María Teresa, a él se le atribuye la frase que se ha convertido en la máxima de este modelo: «Todo para el pueblo, pero sin el pueblo».

Catalina II

Fundó la *Sociedad Libre de Estudios Económicos*, secularizó los bienes de la iglesia. Lee a filósofos como Voltaire, Montesquieu.

2.2. Características

- Se promovió el progreso social, pero bajo el control de la monarquía.
- Se implementó reformas inspiradas en la Ilustración.
- Se reprimió las demandas populares.

2.3. Principales reformas

- Reorganización de la burocracia
- Tolerancia religiosa y regalismo
- Renovación del sistema judicial y la educación
- Implantación del libre comercio
- Abolición de la servidumbre

3

TEMA

INDEPENDENCIA DE LOS ESTADOS UNIDOS

3.1. ANTECEDENTES

Desde 1607, la costa atlántica de América del Norte fue colonizada principalmente por los ingleses. Las colonias tenían cierta autonomía política con instituciones locales que elegían a sus propias autoridades bajo el dominio de Inglaterra que se hacía representar en cada colonia bajo un gobernador. Contaban también con autonomía religiosa practicando libremente sus creencias y autonomía económica dedicándose a la agricultura de exportación en las plantaciones esclavistas del sur y a la manufactura y comercio en el norte. En el siglo XVIII las colonias se encontraban en una fase de prosperidad económica y madurez política, la cual se vio afectada cuando con la guerra de los Siete Años (1756-1763) Inglaterra tuvo que incrementar los impuestos sobre sus colonias para cerrar su déficit fiscal.

3.2 CAUSAS

- **Económicas**
Aumento de impuestos (Ley del Azúcar, Ley de Timbre, Ley del Té)
Restricciones comerciales a las colonias (prohibicionismo).
- **Políticas**
Lema «No hay tributación sin representación», exigiendo representantes en el parlamento inglés.
- **Ideológicas**
Influencia de la Ilustración e ideas liberales
- **Sociales:** abusos sobre los colonos (Masacre de Boston).





La Masacre de Boston perpetrada en King Street, el 5 de marzo de 1770. Litografía de Paul Revere.

3.3 DESARROLLO DE LA GUERRA DE INDEPENDENCIA

A. Inicio: Motín del Té

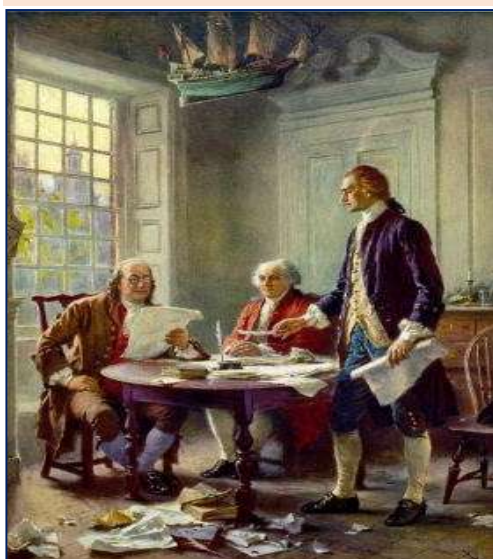
El 16 de diciembre de 1773 un grupo de colonos disfrazados de indios asaltó un barco de la Compañía Británica de las Indias Orientales y arrojaron al mar su cargamento de té en protesta por la elevación de impuestos a los productos importados. Este suceso es considerado el origen de la Revolución norteamericana.



Destrucción del cargamento del Té por parte de los colonos dando inicio al motín del té



Cornwallis decidió intentar cruzar por la noche el río York hasta el puesto avanzado británico de Gloucester y después atacar a la fuerza francesa bloqueando esa posición.



Franklin, Adams y Jefferson, trabajando en la Declaración de Independencia de los EE.UU. Oleo de Jean Gérôme (1900).

B. Hechos principales:

- **1774: Primer Congreso Continental de Filadelfia:** los colonos rompieron vínculos comerciales con Inglaterra.
- **1775: Segundo Congreso Continental de Filadelfia:** se declaró la guerra a Inglaterra y se nombró a George Washington como jefe del Ejército Continental.
- **1776: Declaración de la independencia** el 4 de Julio redactado principalmente por Thomas Jefferson.
- **1777: Batalla de Saratoga.** Victoria de las colonias que permitió decidir a Francia apoyar a los patriotas.
- **1781: Batalla de Yorktown:** triunfo final de los colonos.
- **1783: Tratado de Versalles o París:** Inglaterra reconoció la Independencia de las Trece Colonias.

3.4 CONSECUENCIAS

- Primera colonia en independizarse
- Primer Estado liberal y democrático
- Primera constitución, promulgada en 1787. Se establece una República de carácter federal.
- Influencia sobre la Revolución francesa y la independencia de Hispanoamérica

4

TEMA

REVOLUCIÓN FRANCESA (1789 – 1815)

4.1. DEFINICIÓN

Proceso revolucionario dirigido por la burguesía con base popular que puso fin al Antiguo Régimen, provocando un cambio profundo en las estructuras sociales, económicas, políticas y culturales francesas a fines del siglo XVIII. Significó por lo tanto el paso de una sociedad basada en la hegemonía aristocrática o nobiliaria a nuevas formas político-sociales burguesas como la república liberal y privilegios basados principalmente en la riqueza y no en el nacimiento.



El 14 de Julio 1789 inicia la toma de la Bastilla, comienza la revolución Francesa.

4.2. CAUSAS

- **Ambientales.**

Entre los años 1788 – 1789, se produce una grave crisis agrícola debido a problemas climáticos, trayendo como consecuencia una baja en la producción sobre todo del trigo.

- **Políticas.**

El despotismo del rey Luis XVI, que gobernaba sin ningún tipo de control político. Este sistema entró en decadencia debido al establecimiento de nuevas formas de gobierno.



María Antonieta

Luis XVI



El Palacio de Versailles, símbolo del absolutismo francés, s. XVII – XVIII.

- **Económicas**

- Gastos y derrotas en conflictos bélicos
- Despilfarro del dinero fiscal destinados a cubrir el derroche de la Corte de Versailles
- Exención tributaria de la nobleza y clero

- **Sociales**

- División estamental que continuaba desde el periodo feudal
- La nobleza y clero poseían todo tipo de privilegios y el tercer estado sostenía con su explotación los privilegios que gozaban los dos primeros estamentos.

- **Ideológicas**

- Influencia de la Ilustración con sus críticas a la monarquía absoluta y a la sociedad estamental.



“Hay que esperar que el juego acabe pronto”. Caricatura anónima que representa la desigualdad entre los estamentos. Anónimo

4.3 ETAPAS DE LA REVOLUCIÓN FRANCESA

I. MONARQUÍA

A. ESTADOS GENERALES (1789). A sugerencia del ministro Necker, Luis XVI convocó la asamblea de Estados Generales para encontrar una solución a la crisis económica y fiscal. La nobleza y el clero insistieron en reunirse por separado y votar por estamentos y el tercer estado defendía la reunión conjunta y la votación individual. El rey rechazó la propuesta del tercer estado, el cual, tras rebelarse, estableció la Asamblea Nacional.



El levantamiento del Estado llano. Grabado anónimo, 1789.

B. ASAMBLEA NACIONAL (1789). Se juramentó en la Sala del Juego de Pelota, no separarse hasta que se apruebe una Constitución política. Se incorporaron la nobleza y el clero.



Juramento del Salón de la Pelota, pintura de Jacques Louis Davis (1791)

C. ASAMBLEA CONSTITUYENTE (1789 – 1791). El 14 de Julio de 1789 se tomó la Bastilla, símbolo absolutista. Se abolió los privilegios feudales y la servidumbre. Además, se aprobó la *Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano*, la Constitución Civil del Clero. Se produce la *fuga de Varennes* y se promulgó la Constitución política de

D. ASAMBLEA LEGISLATIVA (1791 – 1792). En la asamblea destacan grupos como los fuldenses, girondinos y jacobinos. Austria y Prusia declaran la guerra a Francia para restablecer el absolutismo. Se produce el asalto al Palacio de las Tullerías y se suspenden las funciones constitucionales del rey. Se convocan a elecciones por sufragio universal, se disuelve la asamblea y se instalan la convención nacional decretándose la abolición de la monarquía.

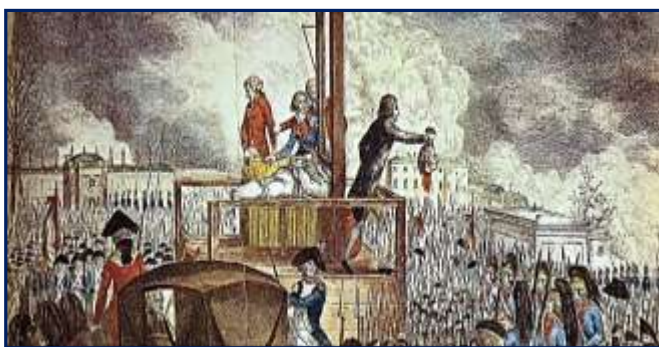
GRUPOS POLÍTICOS

- **Girondinos:** republicanos moderados y reformistas, miembros de la alta burguesía. Liderados por Jacques Brissot.
- **Jacobinos:** republicanos radicales de la pequeña burguesía. Liderados por Maximilian Robespierre y apoyados por los *sans culottes*.
- **Fuldenses o constitucionalistas:** eran partidarios de una monarquía moderada por una constitución.

II. REPÚBLICA



Juicio a Luis XVI en la Convención Nacional



Luis XVI, momentos después de ser guillotinado. Georg Heinrich Sieveking, (1793)

A. CONVENCION NACIONAL (1792-1795)

- Predominio inicial girondino: ejecución de Luis XVI.
- Dictadura jacobina liderado por Robespierre. Estableció el «Gobierno del Terror», persecución política a sus opositores. Estableció el tribunal revolucionario y decretó la leva general.
- La dictadura jacobina llegó a su fin con la Reacción Termidoriana (1794).

B. DIRECTORIO (1795-1799)

- Estuvo conformado por un poder ejecutivo de 5 miembros y un poder legislativo de 2 cámaras (500 y ancianos).
- Campañas de Napoleón en Italia y en Egipto contra la primera coalición europea.
- Caída del Directorio con el golpe del 18 de brumario (9 de noviembre de 1799).

C. CONSULADO (1799-1804)

- Mantuvo la guerra externa y control sobre la oposición y cierre de los medios de prensa.
- Firmó el Concordato de 1801 con la Iglesia Católica.
- Firma de la paz de Amiens con Inglaterra poniéndose fin a la Segunda coalición.
- Código Civil de 1804 (napoleónico) instituyéndose las conquistas de la revolución.



Marat relacionado a la facción radical, fue asesinado por Carlota Corday, joven girondina.
Muerte de Marat por J. L. David

III. IMPERIO

Características:

- Difusión de los principios liberales de la Revolución francesa
- Expansionismo territorial (batalla de Austerlitz 1805, considerada la batalla modelo)



Napoleón como Emperador



Hechos:

- Lucha contra las coaliciones lideradas por Inglaterra
- Decreto de Berlín (bloqueo continental contra Inglaterra)
- Resistencia española a la invasión francesa
- Campaña militar contra Rusia (fracasó)



Arthur Wellesley Duque de Wellington.
De Thomas Lawrence (1815)

Final:

- Derrota en la batalla de Leipzig (1813). Es exiliado a la isla de Elba (Italia).
- Retorno de Napoleón estableciéndose el gobierno de los Cien Días.
- Derrota definitiva en la batalla de Waterloo (1815). Fue exiliado a Santa Elena (África).

CONSECUENCIAS DE LA REVOLUCIÓN FRANCESA

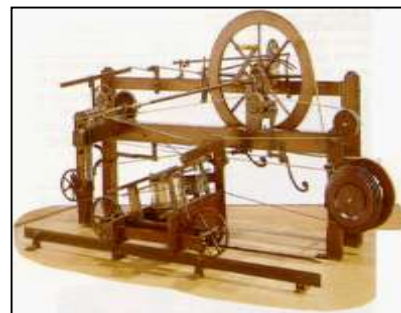
- **Políticas:** abolición de la monarquía absoluta
- **Sociales:** disolución de los privilegios estamentales
- **Económicas:** abolición de la servidumbre y los derechos feudales

5

TEMA

PRIMERA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL (1760 – 1840)

5.1. DEFINICIÓN: fue un proceso de cambio constante y crecimiento continuo, promovido por la burguesía y originado a mediados del siglo XVIII en Inglaterra. Este se caracterizó por el incremento de la población, la tecnificación de la agricultura, los cambios en los sistemas de producción, técnicas (máquinas), descubrimientos teóricos (ciencia), nuevas fuentes de energía y materias primas, capitales y transformaciones sociales. Si bien es cierto su origen es británico, la expansión económica, la gran industria y el desarrollo del comercio se difundió por la Europa continental y otras partes del mundo.

**Telar mecánico**

Edmund Cartwright diseñó el primer telar mecánico en 1784

5.2. FACTORES

- Crecimiento demográfico
- Nuevas materias primas y técnicas agrícolas
- Nuevas fuentes de energía
- Acumulación de capital y expansión del mercado mundial.

5.3. CARACTERÍSTICAS

- Innovaciones tecnológicas
- Hegemonía de la industria textil y siderúrgica
- Aparición de nuevos medios de transporte y comunicaciones.

**Telégrafo**

Inventado por el norteamericano Samuel Morse destinado a la transmisión de señales a larga distancia.

Fuentes de energía: carbón y vapor

Materia prima: hierro y algodón



El gran aporte de James Watt (1769) fue perfeccionar la máquina de Newcomen, incorporando una cámara separada para conservar el vapor, sentando las bases de su aplicación industrial.

Barco a vapor

Robert Fulton, en 1807, lanzó el «Clermont» un buque propulsado por máquinas de vapor.



Locomotora

Construida por el británico Richard Trevithick en 1803. En 1814 G. Stephenson terminó la construcción de la primera línea ferroviaria. La primera locomotora estaba limitada a transportar cargas en las minas de carbón.



5.4. CONSECUENCIAS

- Migración del campo a la ciudad
- Crecimiento urbano
- Ruina de la producción artesanal
- Duras condiciones de trabajo, explotación femenina e infantil
- Surgimiento del proletariado y los sindicatos.

6

TEMA

RESTAURACIÓN (1815 – 1830)

6.1. CONCEPTO: periodo comprendido entre la caída de Napoleón Bonaparte y el inicio de la Revolución burguesa de 1830. Se caracterizó por una fuerte reacción de las monarquías europeas en su intento de restauración de los regímenes absolutistas europeos, la restructuración del mapa político de Europa, la oposición al liberalismo y la expansión del pensamiento conservador. Se buscó acabar así con todos los cambios producidos por la Revolución francesa.

6.2. CONGRESO DE VIENA

- Dirigido por Klemens von Metternich
- Restablecimiento de las monarquías absolutistas
- Reordenamiento del mapa político europeo.

Caricatura anónima (1820). El zar de Rusia (Alejandro I) y el emperador de Austria (Francisco I) empujan al rey de Francia (Luis XVIII) a intervenir en España, para reprimir la Revolución liberal española de 1820.



6.3. SANTA ALIANZA

Pacto militar-religioso monárquico impulsado por el zar Alejandro I de Rusia, con el objetivo de sofocar las ideas liberales y mantener a las monarquías absolutistas en el poder, bajo los principios religiosos cristianos. Participaron Rusia, Prusia y Austria.

6.4. PRINCIPIOS DE LA RESTAURACIÓN

- Legitimidad: no es posible la paz sin un monarca legítimo (providencialismo).
- Responsabilidad: cada potencia es responsable de mantener el orden internacional.
- Intervencionismo: para restaurar a una monarquía en peligro por una revolución.
- Sistema de congresos: árbitros para la solución de problemas internacionales.



Napoleón Bonaparte (1769 – 1821)

Napoleón Bonaparte fue un destacado militar y estadista francés, considerado una de las figuras más influyentes de la historia moderna. Nació el 15 de agosto de 1769 en Ajaccio, Córcega, poco después de que la isla fuera anexada a Francia. Desde joven demostró talento militar y logró ingresar a academias francesas de artillería.

Durante la Revolución Francesa (1789), Napoleón ascendió rápidamente en el ejército gracias a su inteligencia estratégica y liderazgo. En 1799, tras el golpe de Estado del 18 de Brumario, se proclamó Primer Cónsul de Francia, consolidando un gobierno fuerte y centralizado.

En 1804, se coronó a sí mismo como Emperador de los franceses, iniciando el Primer Imperio Francés. Bajo su mando, Francia expandió su dominio sobre gran parte de Europa mediante campañas militares conocidas como las Guerras Napoleónicas, donde demostró gran habilidad táctica. Su código civil, conocido como Código Napoleónico, tuvo gran influencia en la legislación de muchos países.

Sin embargo, su ambición lo llevó a conflictos cada vez más costosos. La fallida invasión de Rusia en 1812 marcó el inicio de su declive. En 1814 fue derrotado y exiliado a la isla de Elba, aunque regresó brevemente durante el período conocido como los Cien Días, hasta su derrota definitiva en la Batalla de Waterloo (1815) frente a las fuerzas británicas y prusianas.

Tras esta última derrota, Napoleón fue desterrado a la isla de Santa Elena, en el Atlántico Sur, donde vivió hasta su muerte el 5 de mayo de 1821. Su figura sigue siendo objeto de estudio y debate, tanto por sus reformas que modernizaron Europa como por sus campañas militares que dejaron profundas huellas en la historia.

EJERCICIOS DE CLASE

1. Durante el siglo XVIII surgió el movimiento ilustrado, con un espíritu crítico frente al absolutismo; estableció la separación del conocimiento científico del religioso, generando aportes significativos en lo político, económico y filosófico. Respecto de las características de la Ilustración, señale el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.
 - I. Planteó la división y autonomía de poderes del Estado.
 - II. Concilió ideas del antiguo régimen en favor de la monarquía.
 - III. Favoreció los privilegios del estamento social del clero.
 - IV. Surgió la fisiocracia como uno de sus aportes económicos.

A) VFVF B) VVVF C) FVVF D) VVFF E) VFFV
2. La independencia de las Trece Colonias tuvo como una de sus principales causas económicas a la imposición de diferentes tributos a los colonos, perjudicando sus actividades comerciales. Esto motivó que los colonos iniciaran su lucha por la independencia, teniendo como evento principal
 - A) el Congreso de Filadelfia.
 - B) la batalla de Yorktown.
 - C) el motín del té.
 - D) la batalla de Saratoga.
 - E) la masacre de Boston.

3. Durante el periodo monárquico de la Revolución francesa, aparecieron grupos políticos basados en diversas ideologías, que se convirtieron en el precedente inmediato de los partidos políticos que conocemos actualmente. Con respecto a estas asociaciones, relacione correctamente el grupo político con sus características.
- | | |
|----------------|--|
| I. Fuldenses | a. Reformistas radicales de la pequeña burguesía |
| II. Girondinos | b. Monarquistas moderados constitucionales |
| III. Jacobinos | c. Republicanos reformistas de la alta burguesía |
- A) Ia, IIc, IIIb B) Ic, IIa, IIIb C) Ib, IIa, IIIc D) Ic, IIb, IIIa E) Ib, IIc, IIIa
4. Durante el desarrollo de la Primera Revolución industrial en Inglaterra, se dio el impulso y apogeo de la industria textil y siderúrgica, teniendo como punto principal la mecanización del trabajo, lo cual se manifestó en la explotación progresiva de la clase _____ permitiendo posteriormente el surgimiento del _____.
- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| A) obrera – gremio | B) proletaria – sindicato |
| C) campesina – trabajo a destajo | D) burguesa – cooperativismo |
| E) media – artesanado | |
5. Con la caída del régimen napoleónico, las monarquías europeas que habían sido depuestas, buscaban el restablecimiento del absolutismo mediante la convocatoria del Congreso de Viena por Klemens von Metternich, con la finalidad de reordenar el mapa político europeo. Se buscó reforzar este proyecto con la conformación de la Santa Alianza. Con respecto a sus características identifique los enunciados correctos.
- | | |
|---|--|
| I. Estuvo integrado por Rusia, Austria, Prusia e Inglaterra. | |
| II. Tenía como objetivo oponerse a las rebeliones liberales. | |
| III. Buscaba conciliar las ideas religiosas con las ilustradas. | |
| IV. Intentaba sofocar movimientos independentistas en América. | |
- | | | |
|----------------|------------------|----------------|
| A) I, II y III | B) Solo II y III | C) Solo I y II |
| D) I, II y IV | E) Solo II | |

GEOGRAFÍA

«La naturaleza y los recursos naturales no necesitan de las personas, pero nosotros si dependemos de ellos».

RECURSOS NATURALES: NOCIONES BÁSICAS. PRINCIPALES PROBLEMAS: DESERTIFICACIÓN, DEFORESTACIÓN, CONTAMINACIÓN DEL AGUA, AIRE, SUELOS Y PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

1. RECURSOS NATURALES (RR. NN.)

Son bienes que se obtienen de la naturaleza sin intervención de la mano del hombre.

En el contexto mundial, enfrenta:

- Alto desarrollo científico y tecnológico.
- Crecimiento poblacional.
- Mayor influencia del hombre sobre su medio.



Sus componentes:

- Son aprovechados por el ser humano para satisfacer sus necesidades.
- Tienen valor actual y potencial en el mercado.
- Contribuyen al desarrollo económico.

Una de las clasificaciones de los recursos naturales es por su capacidad de regeneración o renovación:

Renovables: se trata de un recurso cuya tasa de renovación es relativamente superior a su tasa de uso. De esta forma, mientras se consume el recurso, se puede ir renovando para que no desaparezca en el tiempo. Ejemplo: los bosques de árboles de rápido crecimiento. Así, es posible cortar una parte de ellos mientras se toman las medidas para que crezcan otros nuevos árboles.	
No renovables: son aquellos recursos cuya tasa de extracción o consumo es mayor que la de su renovación por lo que se van agotando en el tiempo. Ejemplo: el petróleo, del cual existen reservas que se van agotando a medida que se van consumiendo.	

2. PRINCIPALES PROBLEMAS QUE ENFRENTAN LOS RECURSOS NATURALES

El problema que afecta a los recursos naturales es la depredación, entendida como la explotación indebida y excesiva, por el aumento de la población, sus necesidades y del consumo de tecnologías como parte del desarrollo tecnológico de nuestra sociedad.

Algunas manifestaciones y causas de la depredación son:

- La deforestación incontrolada que está provocando la erosión genética y pérdida de biodiversidad.
- Quema de la cobertura vegetal natural.
- La contaminación de la atmósfera por los humos venenosos de las refinerías y centros de fundición. La contaminación del mar, ríos, lagos, lagunas y suelos por los relaves mineros y la extracción petrolera.
- La contaminación de los suelos y los ríos amazónicos por el mercurio utilizado por los mineros artesanales de oro.
- Se ignora a los pobladores de las localidades involucradas, recortándoles su derecho de participar en las decisiones que se tomen, pues son ellos los directamente beneficiados o perjudicados.



2.1. LA DESERTIFICACIÓN

La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD) define a este proceso como «la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultantes de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas». Por degradación de las tierras se define como la reducción o pérdida de productividad biológica o económica de las tierras. Debido a los daños que provoca en el bienestar humano, el medio ambiente y los recursos naturales, constituye uno de los mayores desafíos de nuestro tiempo relacionados con el desarrollo.



La desertificación se produce cuando:

- se elimina la cubierta de árboles y plantas que dan cohesión al suelo;
- se destruye los árboles y arbustos para obtener leña o madera;
- se limpia el terreno para cultivarlo;
- los animales consumen todo el pasto y erosionan la capa superior del suelo;
- la agricultura intensiva agota los nutrientes del suelo;
- se producen periodos de sequías muy prolongados.

2.1.1. LA DESERTIFICACIÓN EN EL PERÚ

El Perú es el tercer país de Sudamérica con mayor extensión de tierras secas (516 000 km²), y aproximadamente 30 millones de hectáreas se hallan en proceso de desertificación y 3,8 millones de hectáreas ya están desertificadas.

En nuestro país las actividades que causan un mayor impacto en la tierra son:

La Costa:

- Cerca del 40 % de los suelos agrícolas están afectados por la salinización, por sobre riego y condiciones de mal drenaje provocando el afloramiento a la superficie de sales que intoxican el suelo y limitan o anulan la producción agrícola.
- Las regiones de Piura y Lambayeque son las más afectadas con el sobre riego.
- La sobreexplotación de acuíferos subterráneos es un grave problema en la región Ica.
- Otros factores son la erosión hídrica y eólica, la contaminación del suelo por relaves mineros.
- En el norte es grave la tala indiscriminada del algarrobo y otras especies del bosque seco que deja sin protección las tierras, que quedan expuestas a la erosión hídrica y eólica.

La Sierra:

- En las vertientes occidentales, el sobrepastoreo y la destrucción de la cobertura vegetal de sus laderas están provocando una erosión hídrica grave, con deslizamientos en las épocas de lluvia.
- En los valles interandinos, la falta de cobertura vegetal y la quema de los rastrojos incrementa la erosión hídrica.
- En las mesetas altoandinas, el sobrepastoreo y la quema de pajonales causa deterioro de la cobertura vegetal y origina erosión.
- Otro grave problema es la contaminación por relaves mineros que altera los suelos circundantes a los ríos y lagunas.



Sobrepastoreo en la región altoandina



Salinización en la costa

En la Selva:

- La deforestación incontrolada en las laderas y orillas de los ríos desata procesos erosivos graves; mientras que las malas prácticas agrícolas eliminan la materia orgánica, generando la pérdida de la fertilidad de los suelos.

Medidas de Desarrollo Sostenible para la desertificación

- Coordinar la gestión de las tierras y de los recursos hídricos.
- Proporcionar a las comunidades locales los medios necesarios para que puedan prevenir la desertificación y gestionar con eficacia los recursos de las tierras secas.
- Apostar por modos de vida alternativos que no dependan del uso tradicional del suelo, por ejemplo, la acuicultura en las zonas secas, la agricultura de invernadero y las actividades relacionadas con el turismo, que requieren un menor uso de las tierras y de los recursos naturales locales.

2.2. LA DEFORESTACIÓN



CONCEPTO

Retirar árboles sin una replantación adecuada.

CAUSAS

- Agricultura migratoria y comercial
- Minería ilegal de oro
- Tala ilegal para cultivos de coca
- Tala para combustible
- Tala comercial ilegal
- Obras de infraestructura vial, etc.

MEDIDAS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

- Reforestar las áreas deforestadas
- Utilizar métodos menos agresivos
- Evitar el derroche de los recursos naturales
- Consumir productos sustentables
- Capacitar a los colonos y población local
- Reformar algunas normas

La floresta es el recurso natural renovable más notable del Perú, representa el 53,24 % de la superficie; sin embargo, la deforestación registra una tendencia «absolutamente creciente» en el país, y ha alcanzado, desde que se tienen registros, unas 7 800 000 hectáreas de bosques.

Según el Proyecto de Monitoreo de la Amazonía Andina, en 2024, la deforestación en el Perú alcanzó las 141 781 hectáreas; y entre 2021 y 2022, se perdieron cerca de 284 551 hectáreas de superficies boscosas, según datos del Ministerio del Ambiente (Minam).

Los aspectos modificados en la nueva ley Forestal y Fauna Silvestre. Ley 29763, son tres: la suspensión de la zonificación forestal, la exclusión del Ministerio del Ambiente (MINAM) en procesos que le conciernen en materia forestal, y la eliminación del procedimiento de Autorizaciones de Cambio de Uso en áreas privadas. Además, de dos disposiciones complementarias.

¿SABÍAS QUÉ?

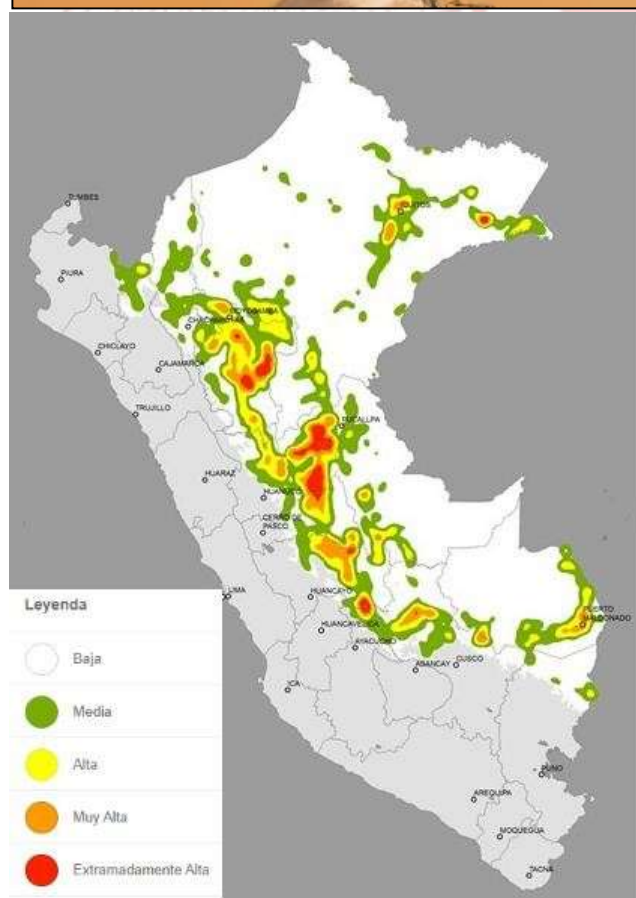


Los departamentos de Ucayali, Loreto, Madre de Dios, San Martín, Huánuco y Junín son los que han tenido más deforestación. Estos departamentos juntos concentraron el 86 % de la pérdida total de bosques en el año 2022.

El Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), señala que la principal causa es la agricultura migratoria, los otros tres factores que más contribuyen a arrasar los bosques son los cultivos ilegales (principalmente de coca), seguidos de la minería ilegal y la tala ilegal.



Deforestación por extracción ilegal de oro, Madre de Dios



Pérdida de bosques en el 2001



Pérdida de bosques en el 2023

2.3. LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

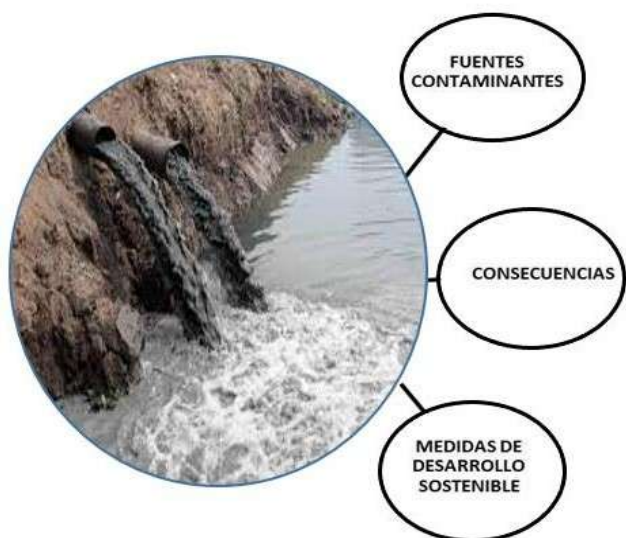
La contaminación del agua es el cambio en la calidad de tipo químico, biológico y físico que la hace perjudicial para los organismos vivos. Se produce por la introducción directa o indirecta de sustancias contaminantes en los lagos, ríos, mares y acuíferos. El agua tiene la capacidad de limpiarse si recibe pequeñas cantidades de contaminantes, y así recobrar su equilibrio; el problema comienza cuando los contaminantes superan la capacidad de absorción del sistema.

Según el Ministerio del Ambiente, en la mayoría de los ríos de Madre de Dios, el mercurio supera el límite máximo permisible.

Para combatir dicha contaminación, la Autoridad Nacional del Agua (ANA) promovió un plan de 10 años, que cuenta con la participación del Gobierno de Corea del Sur y cuyo presupuesto es de varios centenares de millones de dólares.



¿Sabías que el río Rímac es el principal suministro de agua para la población de Lima, que abastece a 10 millones de ciudadanos y recibe, desde su nacimiento hasta su desembocadura, más de 900 puntos de contaminación y son de tres tipos? Pues bien, debes saber que el primer tipo lo genera la población, el segundo es por la falta de tratamiento de las aguas residuales cerca de La Atarjea, y, por último, están los relaves mineros antiguos que afectan sus aguas.



- Aguas servidas o negras
- Relaves mineros
- Derrame de petróleo
- Uso de abonos y pesticidas
- Vertido de detergentes
- Sedimentos y materiales en suspensión

- Genera el 80 % de las enfermedades en los países en vías de desarrollo
- Incremento de muertes de personas al año por su ingesta
- Alteración de los ecosistemas acuáticos y del litoral
- Disminución de la producción pesquera

- Reducir el volumen de los contaminantes
- Reutilizar el agua residual
- Reciclar los contaminantes



**Contaminación
por relaves,
río Santa**

2.4. LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Se puede definir como la presencia en el aire de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellos en concentraciones o niveles tales que puedan constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio natural.

2.4.1. Origen de los contaminantes

Los contaminantes pueden ser originados mediante procesos naturales y también por la acción y actividades humanas. Por lo tanto, pueden ser clasificadas en:

Fuentes biogénicas	Corresponden a los eventos de contaminación producidos por fenómenos propios de la naturaleza. Entre estos se encuentran las erosiones, los incendios forestales, las erupciones volcánicas, la descomposición de la vegetación y tormentas de polvo.
Fuentes antropogénicas	Estas corresponden a actividades o intervenciones que realizan las personas, siendo la principal causa la combustión de materiales, sea esta originada por las industrias, los vehículos o en el hogar.

Entre los gases contaminantes más comunes tenemos:

Dióxido de Nitrógeno (NO_2)	Es un gas tóxico e irritante, que afecta el sistema respiratorio y se origina por la quema de combustibles fósiles a altas temperaturas en vehículos, centrales térmicas y por erupciones volcánicas; es precursor de Ozono y de la lluvia ácida.
Ozono (O_3)	Es un gas que irrita las vías respiratorias, los ojos y disminuye el rendimiento físico. Se forma por la reacción de la luz con las emisiones del gas óxidos de nitrógeno e hidrocarburos, el cual favorece el calentamiento global y afecta la vegetación.
Dióxido de Azufre (SO_2)	Es un gas con olor asfixiante, principal causante de la lluvia ácida ya que en la atmósfera es transformado en ácido sulfúrico. Es generado por el uso de petróleo, carbón y diésel que contienen azufre en actividades como el transporte automotor, fundiciones de metales y refinerías.
Partículas y Aerosoles	El uso de carbón, gas, petróleo, madera en motores, calderas, incineradores y actividades de construcción y elaboración de cemento, libera partículas en la atmósfera menores a 10 micras, 2.5 micras y 1 micra (una millonésima parte de un metro) que al ingresar al sistema respiratorio pueden provocar daños en el tejido pulmonar mortalidad prematura y afectan sobre todo a personas asmáticas y con afecciones cardíacas.
Monóxido de carbono (CO)	Se produce como residuo de la combustión incompleta de la gasolina, querosene, carbón, petróleo, gas o madera en actividades industriales, transporte, cocinas domésticas, quema de residuos, incendios forestales, entre otros.

2.4.2. La calidad del aire en el Perú

De acuerdo con el estudio «Reporte de la calidad del aire en el Mundo 2024» realizado por la firma privada IQAir, el Perú se ubica como el quinto país con peor calidad del aire en América Latina y el Caribe ocupando el puesto 58 (con $17.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en el ranking mundial, luego de Guatemala, Guyana, México y El Salvador. El estudio evaluó el nivel de calidad del aire de 131 países de todo el mundo a través de la existencia de materia particulada o $\text{PM}_{2.5}$.

Es importante indicar que la materia particulada o $\text{PM}_{2.5}$ (partículas contaminantes muy pequeñas que tienen un diámetro de hasta 2.5 micrómetros, mucho menor que el grosor de un cabello humano) es ampliamente considerada como el contaminante con el mayor impacto en la salud de todos los tipos de contaminantes del aire medido comúnmente.



En el documento se señala que América Latina y el Caribe enfrentan varios desafíos en cuanto a la calidad del aire a medida que las ciudades crecen y la población urbana se expande, pues este crecimiento trae consigo una mayor demanda de energía y transporte, y por ende también se incrementan las emisiones de $\text{PM}_{2.5}$. Así, el aumento en la producción de energía generada por combustibles fósiles, los gases del parque automotor, con muchos vehículos obsoletos, entre otros factores, contribuyen a la mala calidad del aire.

2.4.3. Medidas para combatir la contaminación del aire

- Utilice bombillas y electrodomésticos de bajo consumo.
- Usar el transporte público, andar en bicicleta y caminar.
- Mantenga su automóvil bien afinado y mantenido.
- Conducir vehículos eléctricos híbridos eléctricos o enchufables.
- Elija limpiadores ecológicos.
- Use pinturas a base de agua o sin disolventes.
- Selle los recipientes de productos de limpieza para el hogar y productos químicos para evitar que se evaporen en el aire.
- Defender las reducciones de emisiones de las centrales eléctricas.
- Ahorre energía: recuerde apagar las luces, las computadoras y los aparatos eléctricos cuando no estén en uso.
- Reduzca tu consumo de carne y productos lácteos; ayudará a reducir las emisiones de metano que emite el ganado.
- Composta (abono orgánico) alimentos orgánicos y recicla la basura no orgánica.
- Disminuya el uso de plásticos.
- No queme basura.

2.5. LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

El suelo es un recurso vital. Se le considera al suelo como un ser natural estructurado, que se encuentra en constante cambio y que para su formación y evolución depende de factores bióticos como abióticos. Entre estos factores está el clima, organismos, el relieve y el tiempo; todos ellos actuando sobre la roca madre.

El suelo es un recurso limitado fácilmente destruible, debe ser protegido de la erosión, la contaminación, el daño que causa el desarrollo urbano, y las malas prácticas agrícolas las cuales afectan su capacidad productiva. Los agentes contaminantes del suelo son muy diversos y proceden generalmente de las actividades desarrolladas por el hombre. Del mismo modo, los efectos de un suelo contaminado varían, entre afectar a la salud humana, a los animales que beben las aguas contaminadas, al paisaje que rodea a una zona afectada, etc.



De acuerdo con el documento Conservación y uso sostenible de ecosistemas para la provisión de servicios ecosistémicos del Ministerio del Ambiente, en el Perú, el problema principal que afecta a los suelos es la producción y utilización de agroquímicos, que reduce los rendimientos de los cultivos y se vuelve perjudicial para el consumo humano. Por otro lado, la minería ilegal, por las altas concentraciones de mercurio en regiones como Madre de Dios, Huancavelica, Cusco y Puno, entre otras ciudades, y la explotación de minas en épocas pasadas hasta el uso de este elemento en tiempos actuales, ha generado un aumento en este tipo de contaminación.



Residuos sólidos urbanos

5. PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD

La pérdida de biodiversidad se refiere a la disminución o desaparición de la diversidad biológica, entendida esta última como la variedad de seres vivos que habitan el planeta.

5.1. Problemas que enfrenta la biodiversidad

La biodiversidad proporciona muchos beneficios para el hombre, más allá del suministro de materias primas. La pérdida de la biodiversidad tiene varios efectos negativos sobre el bienestar humano, como la seguridad alimentaria, la vulnerabilidad ante los desastres naturales, la seguridad energética, y el acceso al agua limpia y a las materias primas.

Las amenazas directas sobre la biodiversidad son múltiples y están interrelacionadas con:

Cambio climático	Las alteraciones en las condiciones climáticas de las áreas geográficas donde viven las especies fuerzan a que migren, se adapten, o se extingan. También se alteran interacciones entre las especies.
Persecución directa de especies y sobreexplotación	Especies como el leopardo de las nieves y el rinoceronte están seriamente amenazadas por actividades como la caza. Otras por la extracción de recursos y la sobrepesca.
Destrucción y fragmentación de hábitats	La contaminación, los usos intensivos de la tierra para agricultura y urbanización, la extracción de recursos hídricos está provocando la destrucción de bosques, humedales, suelos, de los que las especies dependen. Infraestructuras como las carreteras contribuyen a la fragmentación de los hábitats.
Especies invasoras	Las especies foráneas que se naturalizan en nuevas áreas compiten con las especies autóctonas por los recursos, desplazándolas de sus hábitats y ocasionando graves alteraciones en los ecosistemas.
Agricultura intensiva	El modelo alimentario vigente ha fomentado el monocultivo intensivo y la pérdida de miles de variedades de especies cultivadas desde que el hombre domesticó a las plantas.
Otras	La actividad económica como la desarrollamos está, estimulando la sobreexplotación de recursos y el consumo excesivo. Otras causas son el cambio demográfico, el comercio internacional, factores culturales o los cambios científicos y tecnológicos.

5.2. Medidas para proteger la biodiversidad

- No adquirir especies exóticas ni abandonarlas ya que se convierten en invasoras.
- Asumir las tres erres ecológicas: reducir, reutilizar y reciclar.
- Elegir productos y servicios sostenibles para reducir su impacto en la naturaleza.
- Actuar de manera responsable en la naturaleza. No hacer fogatas, tirar basura o llevarse ningún ser vivo.
- Reducir el uso de energía y combustibles.
- Exigir a los gobiernos el cumplimiento de las normas que protegen a la biodiversidad.





Thomas Robert Malthus (1766-1834)

Fue un economista y demógrafo inglés, conocido como el fundador de los estudios de población y uno de los principales pensadores de la economía clásica. En su obra más influyente, *Un ensayo sobre el principio de la población* (1798), sostenía que la población tiende a crecer más rápido que la producción de alimentos.

Se da el nombre de malthusianismo a la teoría demográfica, económica y sociopolítica, desarrollada por Malthus durante la revolución industrial, según la cual la capacidad de crecimiento de la población responde a una progresión geométrica, mientras que el ritmo de aumento de los recursos para su supervivencia solo lo puede hacer en progresión aritmética. Según esta hipótesis, de no intervenir obstáculos represivos (guerras, pestes, hambrunas, etc.), el nacimiento de nuevos seres mantiene la población en el límite permitido por los medios de subsistencia, en el hambre y en la pobreza.

EJERCICIOS DE CLASE

1. Los recursos naturales son el conjunto de elementos ofrecidos por la naturaleza, los cuales son utilizados por las sociedades para su subsistencia y desarrollo. Estos se pueden dividir en renovables y no renovables. En relación con lo mencionado, identifique los enunciados correctos.
 - I. Por su capacidad de regenerarse, la vegetación puede aprovecharse de forma ilimitada.
 - II. El zinc, estaño y el cobre son elementos considerados como recursos no renovables.
 - III. El crecimiento demográfico representa una amenaza para su conservación, ya que conlleva a su depredación.
 - IV. Los bosques, la radiación solar y los minerales metálicos son ejemplos de recursos renovables.

A) I y IV B) II y IV C) I y III D) II y III E) III y IV
2. La desertificación es entendida como el desgaste de las tierras, es decir el suelo pierde su productividad progresivamente y el Perú es uno de los países más afectados en Sudamérica. De lo mencionado, determine el valor de verdad (V o F) de las acciones o actividades que conllevan a este proceso según la región natural.
 - I. En la superficie de los suelos costeros, el sobrerriego y el mal drenaje generan el afloramiento de sales.
 - II. El sobrepastoreo, en las mesetas altoandinas, provoca el deterioro de la cobertura vegetal.
 - III. En los valles costeros, la población promueve el uso de abonos naturales y la rotación de cultivos que generan su desgaste.
 - IV. La reforestación permanente en los suelos de la llanura amazónica facilita procesos de erosión y lixiviación.

A) VFFV B) VVFF C) FFVV D) VFVV E) VFVF



3. La introducción directa o indirecta de sustancias contaminantes en las fuentes hídricas, afecta la calidad de estas y las vuelve perjudiciales para los organismos. Respecto del proceso mencionado, determine el valor de verdad (V o F) de los enunciados que corresponden a fuentes de contaminación del agua.
- I. Los desechos de las operaciones mineras activas se acumulan en zonas de cabeceras de cuenca.
 - II. El crecimiento de los vertederos y rellenos sanitarios incrementa la presencia de gases perniciosos.
 - III. La fabricación e incremento del uso de vehículos eléctricos acelera la emisión de partículas contaminantes.
 - IV. Las aguas servidas son conducidas a través de redes de drenaje de las urbes a colectores marinos.
- A) VFVF B) VVFF C) VVFF D) FVFV E) VFFV
4. La biodiversidad es entendida como la variedad de seres vivos que habitan el planeta y proporciona suministros de materias primas al hombre. En el transcurso del tiempo se ha visto afectado por distintos factores y amenazas que están generando una progresiva pérdida de las especies. Entre las medidas para protegerla, identifique los enunciados correctos.
- I. Evitar la introducción de especies exóticas en un hábitat ajeno ya que se convertirán en invasoras.
 - II. Emplear de forma intensiva terrenos cultivables y extraer de forma industrial recursos pesqueros.
 - III. Consumir productos químicos o sintéticos sostenibles que generen bajo impacto en la naturaleza.
 - IV. Optar por la reducción del consumo de combustibles fósiles en el parque automotor y la industria.
- A) I y IV B) III y IV C) II y III D) I y III E) II y IV

ECONOMÍA

“La división del trabajo produce más y mejor trabajo con el mismo esfuerzo”

Henry Fayol

I. CAPITAL HUMANO

Es una medida del valor económico de las habilidades profesionales de una persona. Se calcula como el valor actual de todos los beneficios futuros que piensa obtener una determinada persona con su trabajo. Los determinantes del capital humano son los factores que influyen en su formación, acumulación y calidad, tanto a nivel individual como social. Los planteamientos teóricos sobre el capital humano han evolucionado a lo largo del tiempo y provienen principalmente de la economía, la sociología y la administración. Las principales corrientes son:

- a) Enfoque Clásico (Años 50–60). Theodore W. Schultz y Gary S. Becker.

Consideran que la educación, la capacitación y la salud son inversiones productivas, semejantes al capital físico, que aumentan la productividad futura de las personas y, por ende, el crecimiento económico. La persona no solo es fuerza laboral, sino un activo en el que se puede invertir para incrementar el rendimiento económico.

- b) Enfoque Sociológico y Crítico. Pierre Bourdieu, Bowles & Gintis.

El capital humano no se limita a competencias técnicas; también incluye capital cultural y social que reproduce desigualdades. La educación no siempre genera movilidad social; a veces legitima y perpetúa jerarquías y exclusiones.

II. EL SALARIO

Es el precio pagado por la fuerza de trabajo y representa la compensación a la actividad humana desplegada en el proceso productivo al generar bienes y servicios. El salario es el precio del factor trabajo y se paga usualmente en dinero.

III. FACTORES QUE DETERMINAN LOS SALARIOS

- a) **EL COSTO DE VIDA:** El salario debe alcanzar para pagar el costo de subsistencia del trabajador y de su familia.
- b) **LA OFERTA DE TRABAJO:** Es la cantidad de personas con las capacidades y dispuestas a trabajar en un país o un sector. A nivel de un país es equivalente a la Población Económicamente Activa (PEA). Cuando la oferta laboral es escasa los salarios tienden a aumentar y cuando es abundante los salarios se reducen.
- c) **LA PRODUCTIVIDAD:** Se refiere al rendimiento de los trabajadores. Los salarios tienden a aumentar cuando crece la productividad del trabajador.
- d) **EL PODER DE NEGOCIACIÓN:** El poder de negociación de los sindicatos y de las asociaciones políticas dependen de su cohesión interna (unidad gremial) frente a la patronal (empresarios).

IV. CLASES DE SALARIOS

1) Según la persona que lo percibe:

- a) **Jornal:** pago que recibe el obrero o los trabajadores que realizan actividades físicas o manuales por cada día o jornada laborada.
- b) **Sueldo:** pago percibido por los empleados que están en planilla (sector público o privado).
- c) **Honorarios:** constituye el pago asignado a los profesionales y técnicos independientes por los servicios prestados, implica emitir un recibo por honorarios como comprobante de pago.



- d) **Emolumentos:** es un término jurídico que en muchos países denomina a todo tipo de remuneraciones asignada a los funcionarios públicos como el presidente de la República, ministros de Estado o congresistas.
- e) **Dieta:** remuneración que reciben los regidores por asistir a las reuniones del concejo municipal. También se les paga a los consejeros regionales y miembros integrantes de Directorios de empresas e instituciones del Estado, como: Banco Central de Reserva del Perú, Banco de la Nación, Osiptel, etc.

2) Según el poder adquisitivo:

- a) **Remuneración mínima vital:** cantidad mínima de dinero que se le paga a un trabajador que labora una jornada completa de 8 horas diarias o 48 horas semanales. Actualmente se encuentra en S/ 1130 y se reajusta cada cierto tiempo por norma legal, también se conoce como salario mínimo legal.
- b) **Salario mínimo vital:** permite al trabajador y a su familia satisfacer sus necesidades básicas. Se calcula en base al gasto que realiza una familia y lo establece el INEI en base al costo de una canasta básica de consumo. Se calcula como un ingreso de S/ 454 por persona al mes.
- c) **Salario nominal:** es expresado en unidades monetarias. La cantidad de dinero que le remuneran al trabajador por la labor que realiza, que puede ser mensual, por hora, por trabajo realizado, etc.
- d) **Salario real:** capacidad adquisitiva del salario nominal. Cantidad de bienes y servicios que se puede adquirir a determinados precios. Su variación depende del aumento del nivel general de precios o inflación.

3) Según lo que se pague:

- a) **Salario por tiempo:** se paga por minutos u horas laborados. En este tipo de salario es adecuado para todo tipo de servicios. Ejemplo: Los docentes universitarios, los psiquiatras, etc.
- b) **Salario a destajo (o por obra):** pagado por la cantidad de unidades producidas en una jornada de trabajo. Ejemplo. Pago por cantidad de carteras de cuero confeccionadas por trabajador por día.

V. DISCRIMINACIÓN SALARIAL

1) POR SEGMENTACIÓN DE MERCADO

El mercado de trabajo se puede segmentar en sector formal e informal, debido a esta diferencia se produce diferencias salariales, es decir, por una misma labor los trabajadores pueden recibir pagos distintos dependiendo del sector económico al que pertenezca la empresa.

2) POR GÉNERO

Tanto el sector informal y formal del mercado de trabajo, se pagan diferentes salarios a hombres y mujeres.



3) POR RÉGIMEN LABORAL

En el Perú, existen varios regímenes laborales dentro del sector público y privado, entre ellos tenemos: El régimen general, D.L. 728, CAS, locación de servicios, régimen Mype.

VI. EL SINDICATO

Es una organización integrada por trabajadores en defensa y promoción de sus intereses sociales, económicos y profesionales. Establece un equilibrio de poder con el empleador. Los sindicatos negocian en nombre de sus afiliados (negociación colectiva).

Funciones

- Promover mejoras salariales
- Defender los derechos del trabajador (laboral, económico, social)
- Fortalecer el poder de negociación de los trabajadores ante la empresa

VII. CONFLICTOS DEL TRABAJO

Son las tensiones y luchas que se suscitan en los centros de trabajo originados por los desacuerdos entre los trabajadores y los empresarios o el Estado en el caso de los servidores públicos.

1) Causas

- Salarios bajos
- Represalias
- Condiciones laborales adversas
- Maltratos de los empresarios
- Despidos injustificados

2) Formas de lucha:

- a) **Paro:** el trabajador paraliza su actividad laboral por 24, 48 o 72 horas.
- b) **Huelga:** los trabajadores suspenden sus actividades indefinidamente.
- c) **Boicot:** los trabajadores atacan la reputación de la empresa conflictiva para perjudicar sus ventas.
- d) **Sabotaje:** son los daños a los bienes e instalaciones de la empresa donde laboran.
- e) **Lockout:** es el cierre temporal de la empresa por el empleador (amenaza).

3) Formas de solución:

- a) **Negociación directa:** los trabajadores y empleadores llegan a un acuerdo firmado en el convenio colectivo.
- b) **Conciliación:** cuando los trabajadores y el empresario se reúnen con un mediador quien propone alternativas de solución; sin embargo, dichas propuestas no tienen carácter impositivo. En base a estas alternativas propuestas se llega a un consenso y solución.



- c) **Arbitraje:** ocurre cuando las partes en conflicto, trabajadores y empresarios, no llegan a una solución por lo que el Estado (a través del Ministerio de Trabajo) interviene en calidad de árbitro teniendo sus resoluciones fuerza de ley.

VIII. Organización Internacional del Trabajo (OIT)

Fundada el 11 de abril de 1919, es un organismo especializado de la ONU que se ocupa de los asuntos relativos al trabajo y las relaciones laborales. Está integrada por 187 estados nacionales y no tiene autoridad directa para sancionar a los gobiernos.

1) Objetivos

Su fin general es establecer normas del trabajo, así como formular políticas y elaborar programas que promuevan el trabajo decente de mujeres y hombres sobre la base del principio fundamental de la justicia social. Entre sus objetivos específicos se encuentran:

- a) Promover y cumplir las normas, principios y derechos fundamentales en el trabajo.
- b) Crear mayores oportunidades para que mujeres y hombres puedan tener empleos e ingresos dignos.
- c) Mejorar la cobertura y la eficacia de una seguridad social para todos.
- d) Fortalecer el tripartismo y el diálogo social.

2) Órganos de gobierno

La OIT realiza su trabajo a través de tres órganos fundamentales, los cuales cuentan con representantes de gobiernos, empleadores y trabajadores:

- a) **La Conferencia Internacional del Trabajo:** se reúne una vez al año para establecer normas internacionales del trabajo y definir las políticas generales de la Organización. Es también un foro para la discusión de cuestiones sociales y laborales fundamentales.
- b) **El Consejo de Administración:** es el órgano ejecutivo de la OIT. Se reúne tres veces al año en Ginebra para tomar decisiones sobre la política de la OIT y establecer el programa y el presupuesto, que después es sometido a la Conferencia para su adopción.
- c) **La Oficina internacional del Trabajo:** es la secretaría permanente de la Organización Internacional del Trabajo. Es responsable por el conjunto de actividades de la OIT, que lleva a cabo bajo la supervisión del Consejo de Administración y la dirección del director general.

El Consejo de Administración y la Oficina son asistidos en su labor por comisiones tripartitas que se ocupan de los principales sectores económicos. Además, reciben apoyo de los comités de expertos en materia de formación profesional, desarrollo de la capacidad administrativa, seguridad y salud en el trabajo, relaciones laborales, educación de los trabajadores y problemas específicos que afectan a las mujeres y a los jóvenes trabajadores.



Frederick Winslow Taylor (1856–1915)

Frederick Taylor fue un ingeniero mecánico estadounidense y es considerado el padre de la administración científica. Su trayectoria comenzó como obrero en la industria metalúrgica, lo que le permitió observar de cerca los problemas de ineficiencia en el trabajo. A partir de estas experiencias, desarrolló una serie de métodos destinados a aumentar la productividad mediante la aplicación de principios científicos al proceso laboral. Taylor sostenía que el trabajo podía organizarse de forma racional, midiendo los tiempos y movimientos de cada tarea para identificar la manera más eficiente de realizarla. Su propuesta se plasmó en obras fundamentales como Principios de la administración científica (1911), donde estableció la importancia de la división de funciones entre gerentes —encargados de planificar y supervisar— y trabajadores —dedicados a ejecutar con precisión las tareas asignadas—. Aunque sus ideas revolucionaron la organización industrial y sentaron las bases de la gestión moderna, también recibieron críticas por mecanizar al trabajador y reducir su autonomía. No obstante, el legado de Taylor perdura como un hito en la evolución de la administración y la ingeniería industrial, al introducir un enfoque sistemático y cuantitativo en la gestión del trabajo.

EJERCICIOS DE CLASE

1. Uno de los determinantes principales del capital humano es la educación, considerada por varios organismos internacionales como la base del desarrollo sostenible. La escolarización permite a las personas adquirir conocimientos, competencias y valores que aumentan su empleabilidad y su capacidad para adaptarse a los cambios tecnológicos. En muchos países en desarrollo, las brechas educativas entre sectores urbanos y rurales reflejan diferencias profundas en la calidad y cantidad de capital humano. Estas desigualdades se convierten en barreras para el crecimiento económico inclusivo, pues limitan la posibilidad de que amplios sectores de la población participen en empleos de mayor productividad. Respecto del papel central de la educación en la teoría del capital humano, determine el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.
 - I. Sirve como medio de control social en la población.
 - II. Incrementa la productividad y las oportunidades laborales mediante el aprendizaje.
 - III. Garantiza la reproducción de valores culturales de cada país.
 - IV. Asegura la estabilidad política en las democracias modernas.
 - V. Permite mayor nivel educativo, mayor capacidad de innovación y mayor resolución de problemas.

A) FVVVF B) FVFFV C) FFFVF D) VFFFV E) FVFVF
2. La relación entre salud y productividad se observa con claridad en países con altas tasas de desnutrición infantil, donde el desarrollo cognitivo de los niños se ve afectado. Estos déficits tempranos condicionan el desempeño académico y limitan las posibilidades de acceder a trabajos calificados en el futuro. Las políticas públicas de salud preventiva (como vacunación, nutrición materno-infantil y campañas de higiene) son inversiones esenciales en capital humano. No solo reducen la mortalidad, sino que también promueven el desarrollo pleno de las capacidades individuales. Los organismos internacionales, insisten en que la salud no debe considerarse solo como un gasto social, sino como una inversión rentable en términos de productividad y desarrollo humano.



Según lo mencionado, relacione correctamente ambas columnas.

- | | |
|---|-----------------------|
| I. Propone la inversión en salud. | a. Estado |
| II. Genera un aumento en el ingreso. | b. Nutrición infantil |
| III. Impacta en sus funciones cognitivas. | c. Capacitación |
| IV. Es responsable de las políticas. | d. OMS |

A) Ib, IIc, IIId, IVa

B) Ia, IId, IIb, IVc

C) Ic, IIb, IIIa, IVd

D) Id, IIb, IIId, IVa

E) Id, IIc, IIb, IVa

3. El salario también está determinado por las fuerzas del mercado, es decir, por la interacción entre la oferta y la demanda de trabajo. Cuando la demanda de trabajadores en un sector es alta y la oferta de mano de obra calificada es escasa, los salarios tienden a elevarse. En cambio, cuando existe abundancia de trabajadores dispuestos a laborar en un sector poco especializado, la competencia entre ellos hace que los salarios bajen. Este fenómeno se observa con frecuencia en sectores informales o de baja calificación. En ese sentido, cuando la demanda de trabajo es alta y la oferta de trabajadores calificados es baja, los salarios

- A) disminuyen porque aumenta la competencia.
- B) se mantienen estables por intervención estatal.
- C) aumentan debido a la escasez relativa de mano de obra calificada.
- D) desaparecen porque se reemplaza el trabajo por capital físico.
- E) dependen únicamente de la voluntad empresarial.

4. El nivel educativo es un determinante crucial de los _____, ya que la inversión en educación permite adquirir habilidades que aumentan la productividad y el valor del trabajador en el mercado. Un profesional con estudios universitarios o de posgrado tiene, en promedio, mayores ingresos que alguien con educación _____, lo cual se explica por la relación entre el capital humano y la productividad. Las empresas suelen valorar no solo los títulos académicos, sino también la calidad de la institución educativa y la pertinencia de la formación frente a los _____ del mercado, las brechas salariales reflejan las desigualdades de acceso a una educación de calidad, lo que contribuye a perpetuar la desigualdad social.

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| A) precios – alta – demandas | B) sueldos – elemental – tendencias |
| C) sueldos – altos – ofertas | D) salarios – básica – necesidades |
| E) precios – superior – necesidades | |

5. La experiencia acumulada es otro factor determinante del salario. Los trabajadores con más años en el mercado laboral suelen poseer conocimientos prácticos, habilidades desarrolladas y una comprensión más amplia de su oficio o profesión. Este aprendizaje empírico se traduce en mayor eficiencia y confianza para enfrentar situaciones complejas en el trabajo. Las empresas reconocen este valor y tienden a recompensarlo con salarios más altos. Sin embargo, en sectores tecnológicos muy dinámicos, la experiencia puede perder valor si no se acompaña de actualización y capacitación continua. Un trabajador experimentado pero desactualizado puede ser menos competitivo que uno joven con formación actual.



Respecto de lo planteado, determine el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.

- I. En la alta informalidad laboral, la experiencia no se traduce en aumento salarial
- II. La experiencia otorga al trabajador una mayor productividad.
- III. La experiencia laboral requiere la necesidad de formación académica.
- IV. El salario justo garantiza estabilidad política en el país.
- V. El salario elimina la brecha entre oferta y demanda de trabajo.

A) FVVFF B) FVFFV C) FFFVF D) VFFFV E) FVFVF

6. Los sindicatos y la negociación colectiva son determinantes institucionales del salario. A través de la organización, los trabajadores pueden mejorar su poder de negociación frente a los empleadores. En sectores altamente sindicalizados, los salarios suelen ser más elevados que en aquellos donde no existe representación sindical. Esto se debe a que los sindicatos logran establecer convenios que fijan pisos salariales y beneficios adicionales. La negociación colectiva también permite mejorar condiciones de trabajo como horarios, vacaciones y seguridad laboral. En relación con el papel que cumplen los sindicatos en la determinación de los salarios, determine los enunciados correctos.

- I. Reducen los salarios al aumentar la competencia interna.
- II. Favorecen la reducción de beneficios sociales para flexibilizar el mercado.
- III. Incrementan el poder de negociación de los trabajadores frente a los empleadores.
- IV. Garantizan que los salarios dependan únicamente de la productividad.
- V. Sustituyen completamente el rol del Estado en la economía.

A) Solo I B) I y II C) III y IV D) I y III E) Solo III

7. La Organización Internacional del Trabajo (OIT), fundada en 1919, es una de las agencias más antiguas del sistema multilateral. Su misión principal es promover la justicia social y los derechos laborales a nivel mundial. Una de sus funciones esenciales consiste en elaborar y supervisar normas internacionales del trabajo. Estas normas se materializan en convenios y recomendaciones que abordan temas como la libertad sindical, la igualdad de género, la prohibición del trabajo infantil, la seguridad laboral, entre otros. La aprobación de estas normas se realiza en la Conferencia Internacional del Trabajo, un espacio tripartito donde participan gobiernos, empleadores y trabajadores de los países miembros.

¿Cuál es una de las funciones centrales de la OIT en el ámbito laboral internacional?

- A) Regular directamente los salarios de todos los países.
- B) Velar por un empleo decente con condiciones de equidad, seguridad y dignidad.
- C) Sancionar económicamente a los países que incumplen sus compromisos.
- D) Organizar elecciones sindicales en los Estados miembros.
- E) Imponer políticas económicas a través del FMI.



8. En una empresa minera, los trabajadores deciden constituir un sindicato para mejorar las condiciones de seguridad en las operaciones subterráneas. La gerencia se muestra renuente, alegando que los sindicatos generan división interna. Pese a ello, los trabajadores explican que el sindicato no busca dividir, sino representar intereses colectivos y proteger la salud y seguridad laboral. Además, recuerdan que la legislación establece que los sindicatos pueden promover mejoras en la seguridad ocupacional, aspecto vital en el sector minero. ¿Qué papel cumplen los sindicatos en la mejora de la seguridad laboral?
- A) Implementan directamente los protocolos de seguridad.
B) Negocian con la empresa para mejorar condiciones de seguridad.
C) Sancionan a los trabajadores que incumplen normas.
D) Reemplazan a las autoridades en la fiscalización minera.
E) Controlan las inversiones de la empresa en seguridad.
9. En un colegio privado, los docentes consideran que su carga horaria no corresponde con la remuneración recibida. Deciden organizarse en un sindicato de trabajadores de la educación. El sindicato docente tiene la posibilidad de iniciar un proceso de negociación colectiva con la institución, con el fin de establecer un pliego de reclamos que incluya mejoras salariales, horarios más flexibles y condiciones pedagógicas adecuadas. La negociación colectiva se convierte, en este caso, en un proceso que no solo busca beneficios económicos, sino también mejoras que impacten en la calidad educativa ofrecida a los estudiantes.
¿Cuál es el principal mecanismo utilizado por los sindicatos para mejorar las condiciones laborales?
- A) La negociación directa B) La huelga violenta C) El arbitraje
D) La conciliación E) La protesta mediática
10. En un hospital, los trabajadores de salud perciben que no cuentan con equipos de protección adecuados para enfrentar enfermedades contagiosas. El sindicato se reúne con la administración para exigir mejores insumos médicos. La negociación se desarrolla con el objetivo de proteger la vida y la salud de los trabajadores, lo cual también repercute en la calidad del servicio que se brinda a los pacientes. Si la administración se niega a aceptar las demandas, el sindicato podría optar por medidas de fuerza, siempre respetando los procedimientos legales establecidos. Determine las medidas de presión legítima que pueden usar los sindicatos tras agotar el diálogo.
- I. La huelga
II. El sabotaje
III. La amenaza directa al empleador
IV. La reducción de productividad intencional
V. La toma de instalaciones sin autorización
- A) Solo I B) I y IV C) II y IV D) I y V E) I y II

FILOSOFÍA

“Sugiero que el objetivo de la ciencia es encontrar *explicaciones satisfactorias* de cualquier cosa que nos parezca a nosotros que requiera explicación.”

Popper, K. (2016) *Realismo y el objetivo de la ciencia*, Tecnos, Madrid, p. 172.

PROBLEMAS EPISTEMOLÓGICOS CONTEMPORÁNEOS

En el siglo XX, el enfrentamiento entre el neopositivismo del Círculo de Viena y el postpositivismo, con Popper a la cabeza, supuso el debate de importantes problemas en la epistemología contemporánea: la inducción y el método, la demarcación científica, y, además, el progreso de la ciencia. A estos hay que sumarle la problemática epistemológica en el ámbito de la tecnología.

I. El problema de la demarcación

Este problema puede ser entendido como el problema por antonomasia de la epistemología. Se plantea fundamentalmente de la siguiente manera: ¿De qué forma puede trazarse una línea demarcatoria entre aquello que es científico y aquello que no lo es? O, en otros términos, ¿cómo podemos diferenciar entre teorías científicas y teorías metafísicas y pseudocientíficas? Ante este problema, se han propuesto distintas respuestas. Pero, sin lugar a dudas, destacan las soluciones aportadas por el Círculo de Viena y Karl Popper, entre otras razones, porque dieron forma a un profundo debate entre dos posiciones epistemológicas: el verificacionismo y el falsacionismo.

a. El verificacionismo

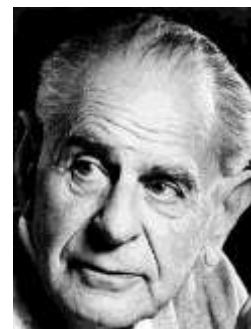


El Círculo de Viena fue un movimiento intelectual conformado por filósofos y científicos, entre los que resaltaron Moritz Schlick, Rudolf Carnap y Otto Neurath, quienes consideraron el *Tractatus logico-philosophicus* de Ludwig Wittgenstein como una referencia fundamental. Y ello a pesar de que este no llegó a pertenecer formalmente a dicho grupo de intelectuales.

Entre las características del Círculo, se puede mencionar su crítica radical de todas aquellas tradiciones filosóficas de raigambre metafísica. Por este motivo, frente al problema de la demarcación, los también llamados neopositivistas o neoempiristas abogaron por el verificacionismo como criterio demarcatorio, pues afirmaron que únicamente pueden ser entendidas como teorías científicas aquellas teorías susceptibles de ser verificadas a partir de datos de la experiencia sensorial. Por el contrario, aquellas teorías que no pueden ser verificadas carecen de toda científicidad. Ni siquiera cabe decir que sean falsas, ya que simplemente carecen de sentido en tanto que no otorgan un significado preciso a los conceptos de los que se sirven y no señalan bajo qué condiciones podría establecerse la verdad o falsedad de sus afirmaciones. En el *Tractatus*, Wittgenstein expresa una importante coincidencia con este enfoque epistemológico del Círculo cuando afirma que «De lo que no se puede hablar hay que callar».

b. El falsacionismo

Popper rechazó el verificacionismo como criterio de demarcación, porque consideró que no cumple con el objetivo principal de establecer una clara línea divisoria entre ciencia y no-ciencia. Por el contrario, sostuvo que el hecho de coincidir con el énfasis del Círculo en los datos sensoriales como fundamento de la investigación científica incluso puede llevarnos a colocar más cerca de las pseudociencias que de las ciencias a teorías científicas como la teoría de la relatividad. Ello debido a que cuando esta fue formulada por Einstein no tuvo una inmediata corroboración empírica. Es decir, no cumplió inicialmente con el criterio de la verificabilidad.



Por lo anterior, el autor de *La lógica de la investigación científica* defiende el falsacionismo o refutacionismo como criterio de demarcación. Según él, son científicas aquellas teorías con respecto a las cuales puede hacerse el intento de testearlas, falsarlas, refutarlas. En cambio, no serán científicas aquellas teorías para las cuales no se pueda siquiera pensar en una situación en la que serían refutadas. En este sentido, la irrefutabilidad no es una virtud, sino un vicio de una teoría. Sucede que la ciencia es una búsqueda sin término o un camino marcado por las conjeturas y las refutaciones. Por ejemplo, debido a las arriesgadas predicciones que encierra en su seno, la teoría de la relatividad general puede ser refutada en cualquier momento de no cumplirse sus anticipaciones. No obstante, lo mismo no puede decirse de la astrología, el marxismo y el psicoanálisis, pues estas teorías siempre están buscando dogmáticamente verificaciones o confirmaciones. O, en todo caso, se afanan por inmunizarse de distintas maneras frente a los contraejemplos con los que se enfrentan.

II. El problema de la inducción y el método de la ciencia



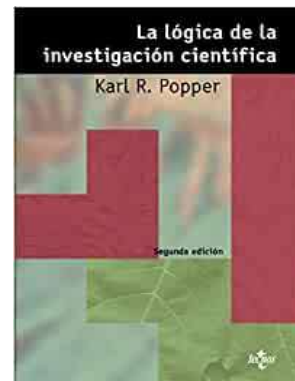
Otro de los problemas fundamentales de la epistemología puede ser sintetizado en la siguiente pregunta: ¿Es válido sacar conclusiones generales a partir de casos particulares? Además, debe tenerse en cuenta que este problema se asocia directamente con otra interrogante: ¿Cuál es el método más adecuado para que progrese la investigación científica?

1. El método inductivo como base de la investigación científica

A propósito del problema de la inducción, también han tenido especial relevancia las soluciones formuladas por el Círculo de Viena y Popper. De hecho, para los neopositivistas, sí está justificada la inferencia inductiva. Por tal razón, plantearon que la inducción representa el método más adecuado para el avance de las ciencias. Inclusive, Schlick, Neurath y compañía entendieron que este método empírico-inductivo encarna el rasgo diferenciador de las ciencias empíricas con respecto a la metafísica y la pseudociencia. Por ejemplo, desde este enfoque epistemológico, resultaría adecuado admitir como verdadero el enunciado «Todos los cisnes son blancos» si es que este tuviera el respaldo de un gran número de casos de cisnes blancos avistados.

2. El método hipotético-deductivo y la ciencia como búsqueda sin término

Para Popper no está justificada la inferencia inductiva. Ni siquiera si tenemos como base un gran número de casos semejantes. Y no sirve de nada que reformulemos la inferencia inductiva señalando que esta no alcanza una validez estricta, sino cierto grado de seguridad o probabilidad, pues igualmente este camino conduce a una regresión infinita. Quiere decir que la lógica inductiva no proporciona un rasgo discriminador apropiado del carácter empírico, no metafísico, de un sistema teórico. Por ejemplo, afirma Popper que por muchas observaciones que tengamos de metales dilatándose, no puede haber garantía lógico-deductiva de que alguna muestra de metal no pueda contraerse en alguna ocasión al ser calentada.



En realidad, de acuerdo con Popper, la ciencia siempre se ha servido de un método hipotético-deductivo basado en conjeturas y refutaciones. Así, los enunciados observacionales no son la base que nos lleva a las verdades científicas, sino que sirven como contraejemplos para intentar refutar las teorías, no para verificarlas. Con esto, todas las explicaciones científicas deben concebirse como incompletas ya que siempre será posible cuestionarlas y corregirlas. Esta es la razón de que la evolución de la física, la química, la biología y demás ciencias aparezca como un proceso sin fin de correcciones y aproximaciones mejores. Inclusive, llega a sostener Popper que este método hipotético-deductivo no solamente es característico de las ciencias empíricas, sino de toda discusión racional (filosofía, ciencias sociales) en tanto que, ante todo, debe predominar la enunciación clara de los propios problemas y el examen crítico de las diversas soluciones propuestas.

3. El anarquismo epistemológico de Feyerabend como crítica del método científico



Según Feyerabend, no hay método ni progreso en la investigación científica. Por tanto, la ciencia no posee una característica especial que la haga necesariamente superior a otras formas de conocimiento e interpretación de las cosas. Es, junto al mito y la religión, uno de los muchos tipos de pensamiento o ideología creados por el hombre. De hecho, asegura que una revisión de la historia de la ciencia muestra que físicos, biólogos, químicos y astrónomos se han servido de distintos caminos, estrategias y recursos para alcanzar los resultados esperados. En este sentido, Feyerabend afirma que en la investigación científica «todo vale». Por ejemplo, Galileo Galilei (a quien se considera comúnmente como el creador del método científico consistente en desarrollar teorías a partir de

hechos observables) enfatizó en la necesidad de conquistar los sentidos con la razón e inclusive en la importancia de reemplazar los sentidos comunes y corrientes por una versión más sofisticada de ellos: el telescopio. Asimismo, se sirvió de la propaganda, la retórica y la sátira para convencer a sus contemporáneos de la verdad de sus planteamientos científicos.

La epistemología de Feyerabend se funda en una concepción ética que otorga gran valor a la libertad individual. Para él, una visión anarquista de la ciencia aumenta la libertad del individuo, ya que hace posible emanciparlo frente a restricciones metodológicas. También le permite gozar de la libertad para elegir entre la ciencia y otras formas de conocimiento. El Estado debe ser neutral frente a todas las ideologías, de tal manera que cada uno escoja la que mejor se adapte a sus necesidades e intereses. Por esta razón, defendió la separación del Estado y la ciencia.

III. El problema del progreso científico

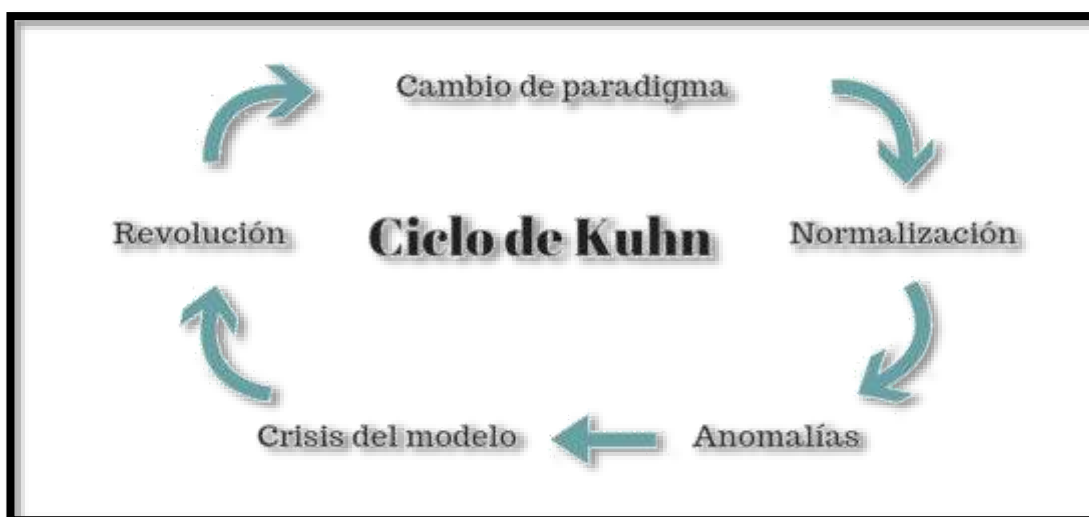


Un tercer problema epistemológico importante puede resumirse en la siguiente interrogante: ¿Cómo funciona y se desarrolla la investigación científica a lo largo del tiempo? Anteriormente, se ha podido notar cómo el Círculo de Viena y Popper, pese a las importantes diferencias que mantuvieron entre sí, coincidieron en defender la idea de que el conocimiento científico se perfecciona y amplía a lo largo de la historia. Ahora bien, el epistemólogo



Thomas Kuhn no está de acuerdo con esta perspectiva. Para él no existe una meta a la que se dirija el desarrollo científico, por lo que la investigación en ciencia no es lineal ni acumulativa, sino que más bien se constituye a partir de grandes saltos o cambios a los que denomina revoluciones científicas; revoluciones que llevan a la comunidad científica de un paradigma a otro, tras un proceso en el que todo un campo científico profesional entra en crisis, como consecuencia de nuevos descubrimientos y/o teorías científicas nuevas. Por ejemplo, si comparamos el paradigma científico geocéntrico con el paradigma científico heliocéntrico, notaremos que cada uno de ellos tiene sus propios contenidos, criterios, preguntas y herramientas; es decir, nos percatamos de que tales paradigmas son inconmensurables entre sí. A tal punto que incluso puede afirmarse que el cambio de paradigma científico trae consigo un cambio total en la visión que tienen los científicos acerca del universo. Por este motivo, Kuhn piensa que las revoluciones científicas tornan discontinuo el camino de la ciencia.

Según el autor de *La estructura de las revoluciones científicas*, la adopción de un paradigma pone fin a los debates entre escuelas diferentes y motiva a los científicos a realizar trabajos más precisos y especializados en el marco de lo que denomina «ciencia normal».



Como se señaló anteriormente, un enfoque epistemológico también contrario a la idea de progreso científico es el de Feyerabend. En su *Tratado contra el método*, argumenta que el hecho de que las ciencias empíricas (física, química, biología, astronomía) carezcan de método, implica que en ellas no puede darse el progreso en sentido estricto. Así, la inseguridad metodológica de las ciencias empíricas las posiciona al mismo nivel que las ciencias sociales y humanas. Inclusive, las coloca al nivel de la magia, el mito y la religión.

Fases	Descripción
Precientífica	Se recolectan datos sobre la realidad sin un plan definido. Varias teorías científicas compiten entre sí, sin que una prevalezca sobre la otra.
Ciencia normal	Aquí una teoría científica prevalece sobre las demás y es aceptada por la comunidad científica. Aparecen los enigmas; es decir, son distintos problemas que la teoría vigente puede explicar. No obstante, también aparecen las anomalías; es decir, problemas que la teoría no puede explicar.
Ciencia revolucionaria	Cuando se alcanza un nivel intolerable de anomalías, el paradigma vigente entra en crisis y compite con nuevas teorías. Se adopta un nuevo modelo teórico que resuelve las muchas anomalías acumuladas y da una explicación alternativa con respecto al paradigma anterior. Esta nueva teoría se convertirá en la piedra angular para que surja otro paradigma, el mismo que abrirá paso a un nuevo periodo de ciencia normal.

IV. Tecnología: problemas epistemológicos. Crítica a la ciencia y la tecnología

En el siglo XIX se desarrolló la Revolución Industrial y se produjo una nueva etapa en la historia de la civilización. Desde ese momento hubo un ingente desarrollo tecnológico, y la tecnología comenzó a invadir todos los rincones de la vida cotidiana. Esta circunstancia ha traído un nuevo campo problemático dentro de la epistemología, el de la filosofía de la tecnología, que aborda cuestiones ontológicas (sobre los objetos tecnológicos), gnoseológicas (sobre tecnología y conocimiento científico) y éticas (sobre tecnología y ética). Tal vez los problemas en la filosofía de la tecnología más significativos ocurran en el ámbito de la tecnología y la sociedad, donde se plantean precisamente diversas cuestiones éticas o morales.

Consideremos, por ejemplo, la tecnología de la fecundación *in vitro* y sus implicancias de índole moral. Aquí se puede producir el contexto de una maternidad subrogada, en el que la mujer y el embrión son meros objetos manipulados por la ciencia (la tecnología), y la voluntad del dinero de quien lo posea, porque cuando se recurre a este servicio no necesariamente es por algún caso de esterilidad, sino porque tal vez alguien desea tener hijos, pero no consorte.

Otro ejemplo es la tecnología militar, que produce armas de destrucción en masa; algo semejante ocurre cuando se emplea tecnología para convertir agentes biológicos o químicos en armas. En este contexto, es muy significativa la posición crítica contra la ciencia y la tecnología que asumió la Escuela de Fráncfort (Horkheimer, Adorno, Marcuse, Habermas). Aparecida en 1923, la Escuela de Fráncfort ha señalado como uno de los males de la sociedad moderna a la *desenfrenada tecnología*. Al respecto, Jürgen Habermas ha expresado que la ciencia y la tecnología pueden obedecer a asunciones ideológicas, intereses y opresión.

¿Qué es la tecnología?

Tecnología es el conjunto de conocimientos científicos con sentido práctico; es la ciencia aplicada a la producción. Usualmente se ha identificado la tecnología con los mismos objetos producidos por la tecnología (por ejemplo, una radio) lo que no es exacto. No obstante, también se emplea el término tecnología para referirse a técnicas como cultivar la tierra o fundir metales (aquí también hay conocimientos acerca de la naturaleza). Por este motivo, en castellano, se suelen utilizar como sinónimos ambas palabras, *tecnología* y *técnica*. Para Mario Bunge solo se trata un problema de idioma, o sea que en castellano hay dos palabras para designar lo mismo («Epistemología», 2004). También el epistemólogo Miguel Quintanilla, en «Tecnología: un enfoque filosófico» (2017), ha señalado la ambigüedad de los términos de *técnica* y *tecnología*. Aunque Quintanilla mismo añade que ha observado que en la literatura especializada se suele emplear el término *técnica* para referirse a las técnicas artesanales precientíficas (cultivar, cazar, fundir, etc.), y el de *tecnología* para las ciencias industriales vinculadas con la ciencia. Otros simplemente usan indistintamente *técnica* y *tecnología* para referirse a los objetos creados por la técnica o a la misma tecnología, o a la misma acción de producir dichos objetos o a los mismos conocimientos sistematizados.

GLOSARIO

1. **Anomalía:** determinado fenómeno que no puede comprenderse desde un paradigma científico vigente.
2. **Ciencia normal:** es la etapa de la investigación científica en la que se profundiza en el conocimiento de la realidad a través de un paradigma. Se caracteriza por ser un proceso acumulativo.
3. **Contraejemplo:** son los enunciados observacionales que sirven para refutar una hipótesis científica
4. **Paradigma:** es un logro científico universalmente aceptado que durante algún tiempo suministra modelos de problemas y soluciones a una comunidad de profesionales de un área de la ciencia
5. **Tecnología:** conjunto de conocimientos que permiten un propósito práctico de la ciencia.

LECTURA COMPLEMENTARIA

La primera fase de la filosofía de la ciencia post-positivista (...) está fundamentalmente dominada por el debate en torno al método científico, y el criterio de demarcación de la ciencia. Los neopositivistas recomendaron métodos formales, y la lógica inductiva, como la base del proceder científico, que separaría nítidamente aquellas disciplinas que son científicas de las que no lo son. Más en general, suponiendo una forma de reduccionismo lingüístico, los neopositivistas tendieron a suponer que tales métodos distinguirían con propiedad aquellos enunciados que tienen sentido cognitivo pleno de otros que, o bien son meros instrumentos expresivos, sin pretensión cognitiva, o carecen completamente de sentido. Los críticos post-positivistas del Círculo de Viena se oponen explícitamente y con la mayor firmeza a esta caracterización del método científico y, más en general, del valor cognitivo de los enunciados.



Aun así, como hemos visto, estos críticos a su vez discrepan vehementemente entre sí acerca de cuál es la mejor sustitución posible de la propuesta originaria neopositivista. De este modo, Popper apoyó la idea de que el verdadero método científico es deductivo, y que, en consecuencia, el criterio de demarcación lo constituye la falsabilidad de una teoría científica. Sin embargo, para Popper, este criterio no excluye ninguna hipótesis, por muy metafísica que sea, del ámbito de la ciencia. Y tampoco impide que tal hipótesis tenga sentido, puesto que no sólo aquellas hipótesis que poseen algún grado de corroborabilidad tienen sentido.

Suárez, M. (2022) *Filosofía de la ciencia*, Madrid, Tecnos, pp. 130-131

De acuerdo con el texto, se puede afirmar lo siguiente:

- A) Los neopositivistas defendieron el método deductivo.
- B) El post-positivismo concordó con el neopositivismo.
- C) La corroborabilidad le niega sentido a las hipótesis.
- D) El deductivismo se oponía a los métodos formales.
- E) El post-positivismo recomendó una lógica inductiva.

EJERCICIOS DE CLASE

1. La astrología, la influencia de los astros en la vida de las personas, es una actividad más antigua que la misma astronomía, pues se asume que tiene una edad de 4000 años. Se practicó en civilizaciones como la india o la china, aunque sin el rigor del método científico. Durante buen tiempo fue la única interpretación del universo. Recién en el siglo XVII, gracias a Galileo, apareció propiamente la astronomía. Considerando el criterio de demarcación de Popper es adecuado señalar que la astrología es
 - A) una antigua y rigurosa práctica de la ciencia.
 - B) una actividad que usó un método científico.
 - C) una práctica circunscrita al ámbito científico.
 - D) una actividad distinta de la práctica científica.
 - E) una ciencia que estudia la influencia astral.
2. Señale cuáles de los siguientes enunciados contienen información adecuada sobre el falsacionismo de Karl Popper como criterio demarcatorio.
 - I. El falsacionismo se basa en la inducción científica.
 - II. Hace el intento de refutar las teorías de la ciencia.
 - III. Se basa esencialmente en buscar contraejemplos.
 - IV. Realiza una separación entre ciencia y tecnología.

A) Solo I B) Solo II y III C) I, II y IV D) II, III y IV E) Solo III y IV
3. Los drones son objetos tecnológicos útiles debido a sus diversos usos civiles y comerciales: inspecciones de infraestructuras, agricultura de precisión, logística (entrega de paquetes), vigilancia y seguridad, etc. Sin embargo, este objeto tecnológico también puede ser convertido en arma de guerra, como lo que hace el gobierno ruso con la tecnología de drones proveída por la empresa israelí *Aerospace Industries*. Por eso, se puede señalar que el uso que hace el gobierno ruso de esta tecnología
 - A) solo favorece la vigilancia y la seguridad.
 - B) posibilita la producción de conocimiento.
 - C) supone un tema de comercio o mercado.
 - D) plantea un problema de naturaleza ética.
 - E) está relacionado con manejar desastres.



4. Luis y Alberto son dos obreros que conversan acerca de las bondades de la homeopatía, aunque esta carece del rigor metodológico de la medicina humana. El primero de ellos, Luis, ha señalado que siempre se ha tratado homeopáticamente cuando tiene alguna dolencia y le ha ido bien. Por eso, se lo ha recomendado a Alberto. Aunque la homeopatía tiene eficacia en varios casos, no se basa en la corroboración de sus afirmaciones. Consiguientemente, según el criterio de falsación, podemos señalar que la homeopatía
- A) posee tanto rigor como la medicina misma.
 - B) su eficacia es mucho mejor que la medicina.
 - C) tiene afirmaciones sin corroboración alguna.
 - D) a veces se ha basado en la corroboración.
 - E) cura muchas más dolencias que la medicina.
5. Desde la óptica del neoempirismo solo pertenecían a la ciencia aquellas teorías susceptibles de ser verificadas a partir de datos de la experiencia sensorial. Por eso, cuando apareció en 1915, la teoría de la relatividad general de Albert Einstein fue cuestionada por el neoempirismo. Dicha teoría albergaba la posibilidad de la existencia de objetos masivos en el espacio (los agujeros negros) o de ondas gravitacionales, entidades empíricas que no podían ser observadas. Por lo que para el neoempirismo dicha teoría de Einstein no pertenecería a la ciencia. Sin embargo, para Popper sí era científica, porque esta teoría de Einstein
- A) podía confirmarse gracias al empleo de lógica inductiva.
 - B) tenía la posibilidad de ser refutada con contraejemplos.
 - C) empleaba de una manera correcta el método científico.
 - D) se basaba en matemáticas no clásicas o no euclidianas.
 - E) era verificable al menos en una buena proporción de ella.
6. En el siglo XVII, el químico inglés Joseph Priestley defendió la teoría del flogisto, que explicaba la combustión como la liberación de una sustancia invisible (el *flogisto*), presente en la materia inflamable, y el proceso de quemarse era la pérdida de esta sustancia. Dicho modelo fue refutado por el químico francés Lavoisier quien asoció correctamente la combustión de la materia al oxígeno, oponiéndose al modelo de la teoría del flogisto. Desde la óptica de Tomás Kuhn es adecuado afirmar que Lavoisier
- A) complementó la conocida teoría del flogisto.
 - B) defendió el modelo propuesto por Priestley.
 - C) propuso un paradigma científico equivocado.
 - D) planteó en esencia un cambio de paradigma.
 - E) hizo la correcta verificación de un paradigma.



7. Usualmente se asocia la investigación tecnológica a mejorar o producir objetos tecnológicos (celulares, televisores, medicamentos, etc.), conforme al requerimiento del mercado. Ello es plenamente cierto cuando se trata de los capitales de las grandes empresas transnacionales que buscan más ganancias. Sin embargo, esto no es una regla general, porque, por ejemplo, en el ámbito de la medicina humana, una ciencia aplicada, se ha ido perfeccionando la tecnología de la anestesia para operaciones quirúrgicas, pero también a la vez se han producido nuevos conocimientos sobre cómo reacciona el cuerpo humano ante los diversos elementos anestésicos. Por lo anterior, es adecuado señalar que la tecnología
- A) solo crea objetos tecnológicos y más capital.
 - B) contribuye solamente a satisfacer necesidades.
 - C) posibilita incrementar el conocimiento teórico.
 - D) favorece al desarrollo de las transnacionales.
 - E) elabora y contrasta soluciones provisionales.
8. Durante mucho tiempo era bastante común la afirmación: *Todos los cisnes son blancos*, porque constantemente se observaban solo cisnes de tal color en la naturaleza, una y otra vez. Hasta que un buen día Willem de Vlamingh descubrió un cisne negro en Australia en 1697. Sobre este contexto, y tomando en cuenta el problema del método y la posición de Karl Popper, es correcto señalar que
- A) las teorías de la ciencia se basan en la inducción.
 - B) tanto la deducción como la inducción son posibles.
 - C) el método científico se basa solo en observación.
 - D) la inducción científica es un mito o algo inexistente.
 - E) el descubrimiento de Vlamingh verificó una teoría.

KARL POPPER, ENTRE LA EPISTEMOLOGÍA Y LA CRÍTICA LIBERAL

Karl Popper fue un filósofo británico de origen austríaco. Nació el 28 de julio de 1902 en Viena, en el seno de una familia culta de origen judío, pero conversa al luteranismo. Su padre, abogado y amante de los libros, influyó decisivamente en su amor por el conocimiento. Desde joven, Popper se interesó por las matemáticas, la física y la filosofía, y se formó académicamente en la Universidad de Viena, en un período marcado por intensos debates intelectuales. Inicialmente Popper simpatizó bastante con el marxismo, pero rompió con esta ideología al percibir sus tendencias dogmáticas. Esta circunstancia influyó definitivamente en su pensamiento filosófico posterior, particularmente en su rechazo a los sistemas cerrados y totalitarios.

En 1934, publicó *La lógica de la investigación científica*, obra en la que formuló su principio de falsación: las teorías científicas no pueden ser verificadas definitivamente, sino que deben ser susceptibles de ser refutadas. Esta idea desafió al inductivismo tradicional y redefinió los criterios de científicidad. Debido al ascenso del nazismo, como muchos intelectuales de origen judío, emigró en 1937 a Nueva Zelanda, donde enseñó en la Universidad de Canterbury. En 1946 se trasladó a Inglaterra, incorporándose a la *London School of Economics*, donde desarrolló gran parte de su carrera académica.

En *La sociedad abierta y sus enemigos* (1945), Popper criticó a Platón, Hegel y Marx por justificar regímenes autoritarios. Defendió una sociedad democrática basada en la crítica racional y la libertad individual. Popper rechazó tanto el historicismo como el relativismo social, y propuso una visión crítica del conocimiento como proceso constante de ensayo y error. Fue nombrado caballero en 1965 por sus contribuciones a la filosofía. Murió el 17 de septiembre de 1994 en Londres, y dejó un legado influyente en la filosofía de la ciencia y la teoría política liberal.

FÍSICA

Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre.

Lord Kelvin

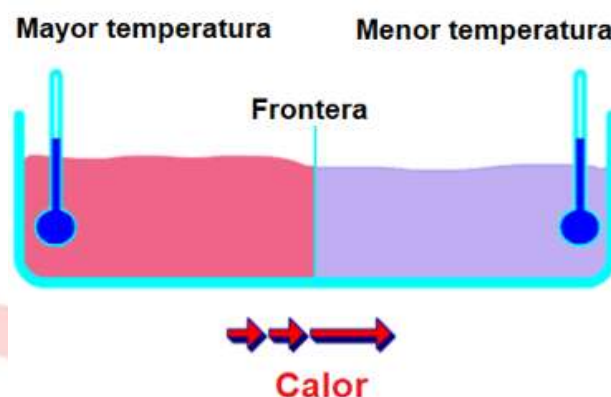
TEMPERATURA Y CALOR

1. Conceptos básicos de la calorimetría

1.1. Calor

Es una forma de energía que fluye debido a una diferencia de temperatura entre dos medios.

El calor es energía en tránsito. Es un fenómeno de frontera. Por consiguiente, los cuerpos no contienen calor (ver figura).

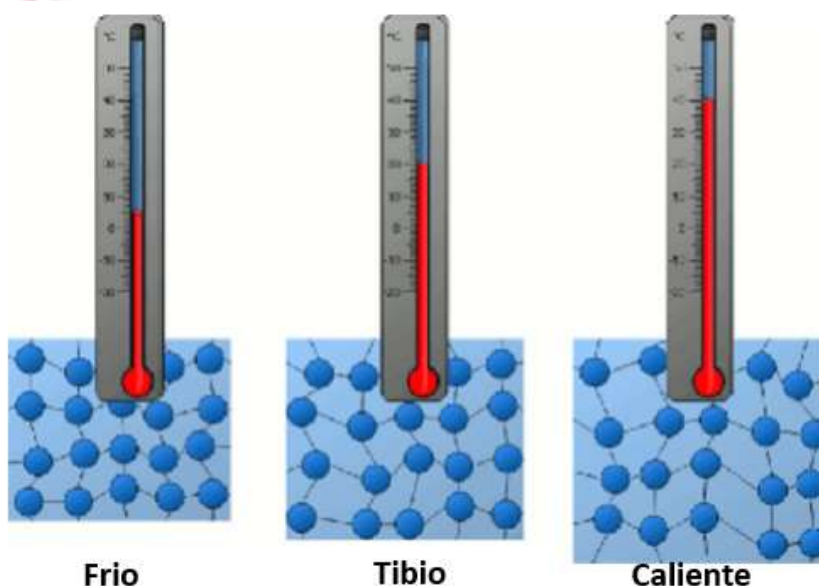


1.2. Temperatura

Es una cantidad escalar que indica qué tan caliente o qué tan frío está un objeto respecto a un patrón de referencia establecido.

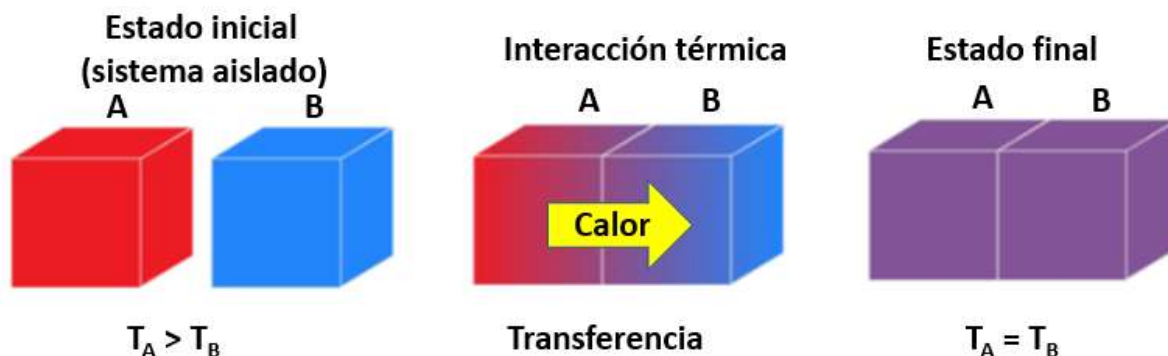
La temperatura es una manifestación de movimientos moleculares de traslación, vibración y rotación. La energía correspondiente a estos movimientos se denomina *energía interna* del sistema.

Si la energía interna del sistema es pequeña, la temperatura es baja y el cuerpo se sentirá frío. Si la energía interna del sistema es grande, la temperatura es alta y el cuerpo se sentirá caliente (ver figura).



1.3. Equilibrio térmico

Es el estado final de igualdad de temperatura que alcanzan dos o más cuerpos en interacción térmica (ver figura).

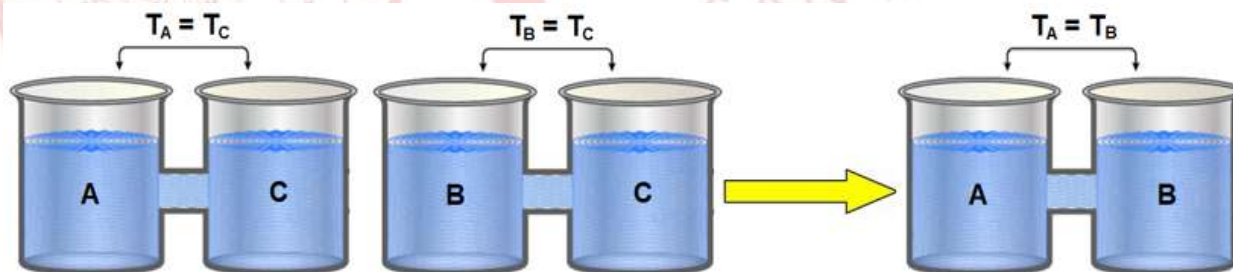


1.4. Ley cero de la termodinámica

Es una evidencia empírica. Puede enunciarse de las dos formas siguientes:

Los sistemas naturales tienden al equilibrio térmico con su entorno cercano.

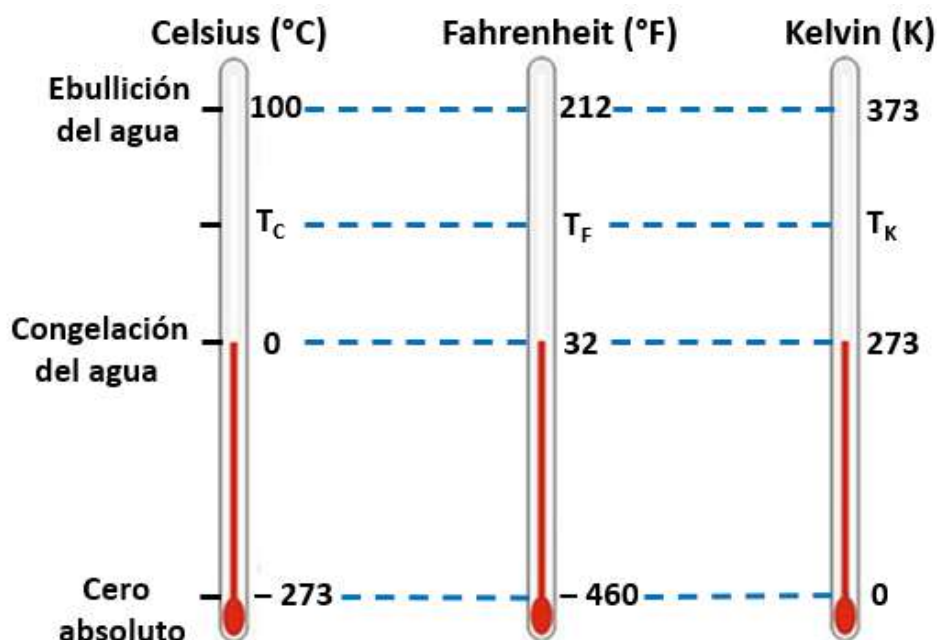
Si dos sistemas A y B se encuentran, cada uno por separado, en equilibrio térmico con un tercer sistema C, entonces A y B se encuentran también en equilibrio térmico entre sí.



La ley cero de la termodinámica es la base de la medición de la temperatura, porque la lectura de la temperatura en un termómetro se realiza en equilibrio térmico.

2. Escalas de temperatura

Existen tres escalas comúnmente usadas para la medición de la temperatura: la escala *Celsius* ($^{\circ}\text{C}$), la escala *Fahrenheit* ($^{\circ}\text{F}$) y la escala *Kelvin* (K). En cada una de ellas se usa una serie de divisiones basadas en puntos de referencia, como muestra la figura.

**(*) OBSERVACIÓN:**

De la figura anterior se deduce la equivalencia entre los grados:

$$1^{\circ}\text{C} = 1,8^{\circ}\text{F}; \quad 1\text{ K} \equiv 1,8^{\circ}\text{F}; \quad 1^{\circ}\text{C} = 1\text{ K}$$

3. Relaciones de conversión de temperaturas

Respecto al punto de congelación del agua, de la figura anterior, la equivalencia entre intervalos de temperatura conduce a las relaciones de proporcionalidad:

$$\frac{T_C}{5} = \frac{T_F - 32}{9} = \frac{T_K - 273}{5}$$

Respecto a cualquier punto de referencia se verifican:

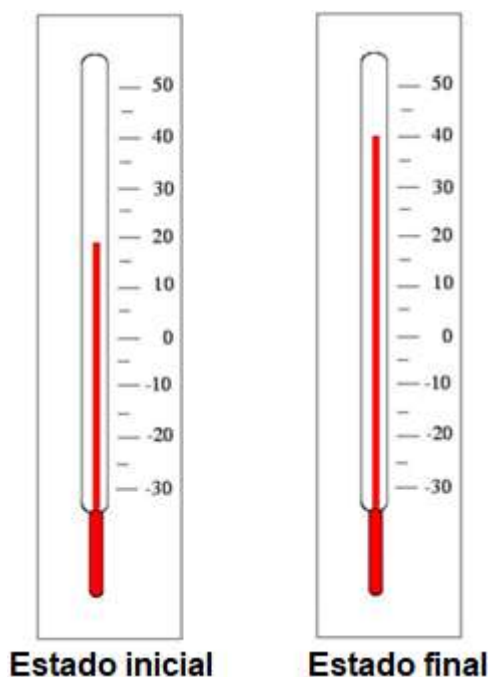
$$\frac{\Delta T_C}{5} = \frac{\Delta T_F}{9} = \frac{\Delta T_K}{5}$$

ΔT_C , ΔT_F , ΔT_K : intervalos de temperatura en las escalas Celsius, Fahrenheit y Kelvin respectivamente.

4. Dilatación térmica

Es la variación de las dimensiones de los cuerpos sólidos o la variación del volumen que experimentan los líquidos y gases debido a la variación de la temperatura.

Por ejemplo, la expansión térmica del volumen de mercurio en un termómetro permite medir la temperatura (ver figura).



4.1. Dilatación lineal

Considérese una barra de longitud L_0 a la temperatura T_0 , como se muestra en la figura. Cuando una barra experimenta un aumento de temperatura ΔT , el incremento de su longitud ΔL está dado por:

$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$$

α : coeficiente de dilatación lineal (característico de cada cuerpo sólido)

$\Delta L = L - L_0$: variación de la longitud

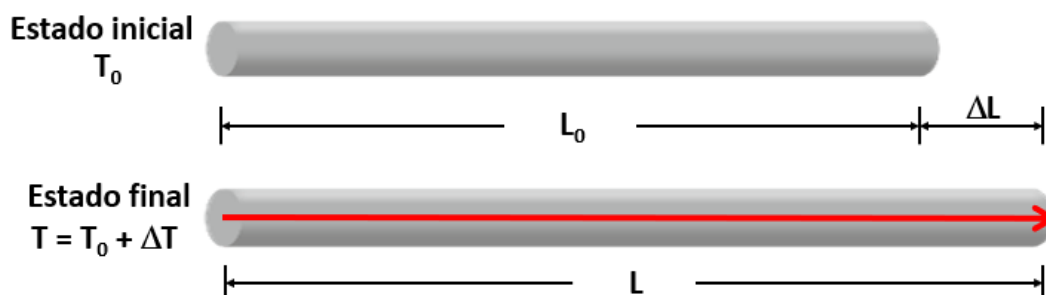
L_0 : longitud inicial

L : longitud final

$\Delta T = T - T_0$: variación de la temperatura

T_0 : temperatura inicial

T : temperatura final



(*) OBSERVACIÓN:

La ecuación anterior se puede reescribir como:

$$L = L_0(1 + \alpha \Delta T)$$

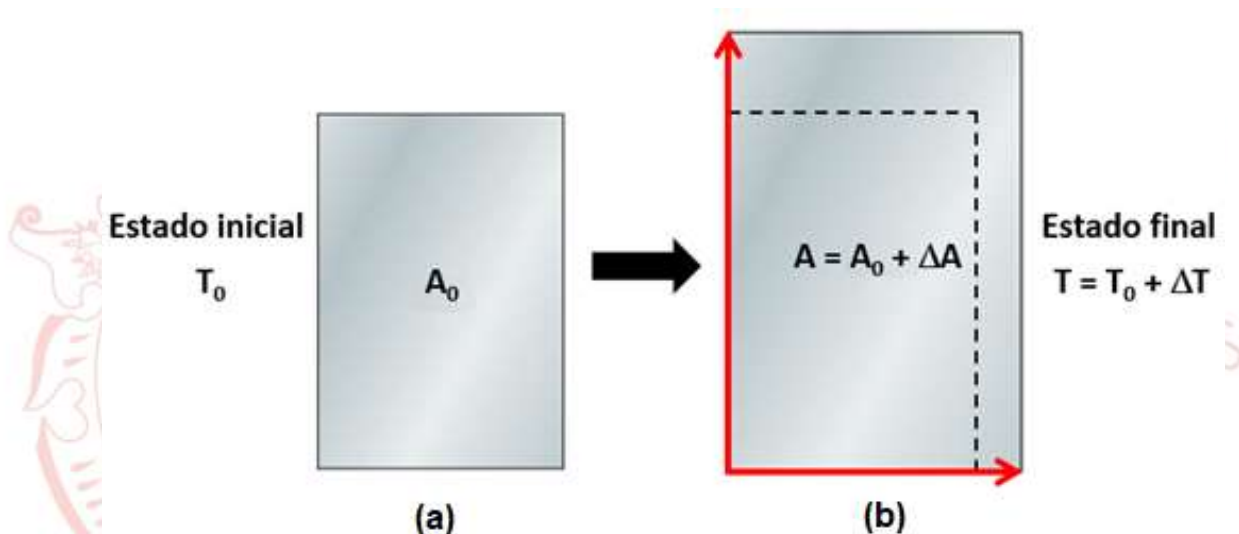
O también:

$$L = L_0 [1 + \alpha(T - T_0)]$$

4.2. Dilatación superficial

Considérese una placa rectangular de área inicial A_0 a la temperatura inicial T_0 , como muestra la figura (a). Si la temperatura se incrementa hasta el valor final $T = T_0 + \Delta T$, el área final será $A = A_0 + \Delta A$, como muestra la figura (b). Se demuestra que la dilatación superficial ΔA está dada por:

$$\Delta A = 2\alpha A_0 \Delta T$$



(*) OBSERVACIÓN

Como $\Delta A = A - A_0$, la ecuación anterior se puede reescribir:

$$A = A_0(1 + 2\alpha\Delta T)$$

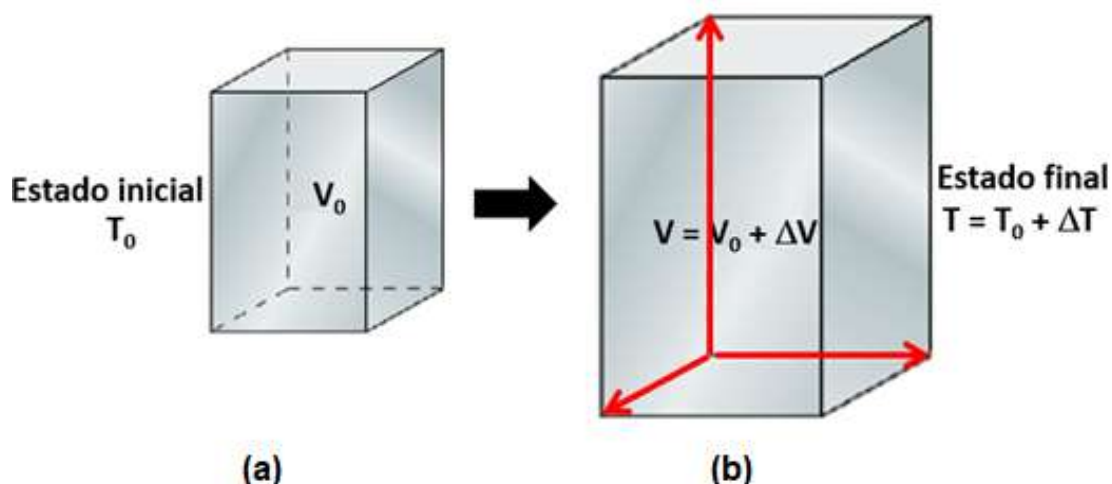
O también:

$$A = A_0 [1 + 2\alpha(T - T_0)]$$

4.3. Dilatación volumétrica

Considérese un bloque rectangular de volumen inicial V_0 a la temperatura inicial T_0 , como muestra la figura (a). Cuando su temperatura se incrementa hasta el valor final $T = T_0 + \Delta T$, el volumen final será $V = V_0 + \Delta V$, como muestra la figura (b). Se demuestra que la dilatación del volumen ΔV está dada por:

$$\Delta V = 3\alpha V_0 \Delta T$$

**(*) OBSERVACIÓN**

Como $\Delta V = V - V_0$, la ecuación anterior se puede reescribir:

$$V = V_0(1 + 3\alpha\Delta T)$$

O también:

$$V = V_0[1 + 3\alpha(T - T_0)]$$

(*) OBSERVACIÓN

En los fluidos (líquidos y gases), como no tienen forma definida, solo se estudia la dilatación volumétrica:

$$\Delta V = \beta V_0 \Delta T$$

β : coeficiente de dilatación volumétrica del fluido

5. Cantidad de calor (ΔQ)

La ecuación que determina la cantidad de calor absorbida o liberada (ΔQ) por una sustancia para aumentar o disminuir su temperatura está dada por:

$$\Delta Q = c_e m \Delta T$$

(Unidad SI: joule $\equiv$ J)

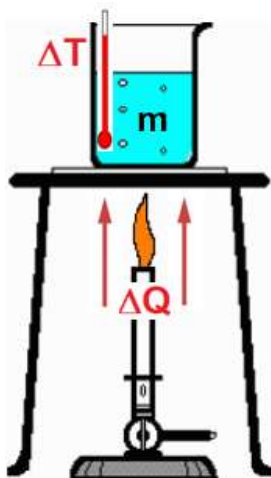
c_e : calor específico de la sustancia

m : masa de la sustancia

$\Delta T \equiv T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}}$: variación de la temperatura

(*) OBSERVACIONES:

- 1º) La unidad clásica del calor se llama caloría $\equiv$ cal. Se define 1 cal como la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de 1 g de agua en 1 °C (ver figura).



Si la masa es de 1 kg, la cantidad de calor necesaria es:

$$1 \text{ kilocaloría} \equiv 1 \text{ kcal} = 1000 \text{ cal}$$

- 2º) El calor específico c_e es característico de cada sustancia y su valor depende de la fase de la sustancia. Para el agua en fase líquida y en fase sólida (hielo):

$$c_{\text{agua}} = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g } ^\circ\text{C}} = 1 \frac{\text{kcal}}{\text{kg } ^\circ\text{C}}$$

$$c_{\text{hielo}} = 0,5 \frac{\text{cal}}{\text{g } ^\circ\text{C}} = 0,5 \frac{\text{kcal}}{\text{kg } ^\circ\text{C}}$$

- 3º) Si el sistema absorbe calor: $\Delta Q > 0$; y si el sistema libera calor: $\Delta Q < 0$.
- 4º) Experimentalmente se demuestra que cuando 1 gramo de agua recibe un trabajo mecánico de 4,18 J, incrementa su temperatura en 1 °C. Este resultado se llama *equivalente mecánico del calor*, y conduce a la equivalencia:

$$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J} \quad \text{o} \quad 1 \text{ J} = 0,24 \text{ cal}$$

6. Capacidad calorífica (C)

Indica la cantidad de calor absorbido (o liberado) por una sustancia en un intervalo de temperatura. Se expresa por:

$$C \equiv \frac{\text{cantidad de calor}}{\text{intervalo de temperatura}}$$

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta T} = mc_e$$

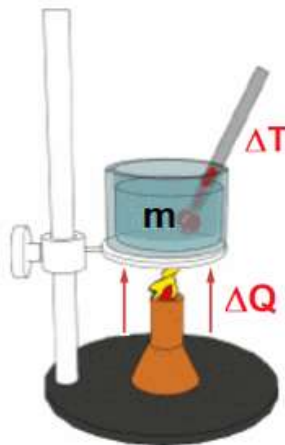
(Unidad: J/K o cal/°C)

c_e : calor específico de la sustancia

m : masa de la sustancia

(*) OBSERVACIÓN

La capacidad calorífica depende de la masa m de la sustancia y del calor específico. Por ejemplo, a mayor masa de una sustancia, mayor será la cantidad de calor ΔQ que absorbe para elevar su temperatura en un grado (ver figura).

**7. Calor latente (L)**

Indica la cantidad de calor mínima que debe suministrarse o sustraerse a la unidad de masa de una sustancia para que cambie de fase a una misma temperatura. Se expresa:

$$L \equiv \frac{\text{cantidad de calor}}{\text{masa}}$$

$$L = \frac{\Delta Q}{m}$$

(J/kg o kcal/kg)

(*) OBSERVACIONES:

- 1º) Durante un cambio de fase, una masa m de sustancia puede absorber o liberar calor sin cambiar su temperatura (ver figura). En este caso, la cantidad de calor se determina por:

$$\Delta Q = mL$$



- 2º) El calor latente L es característico de cada sustancia y su valor depende del cambio de fase de la sustancia. El calor latente en el cambio de fase del agua fusión/solidificación es:

$$L_{\text{fusión}} = L_{\text{solidificación}} = 80 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$$

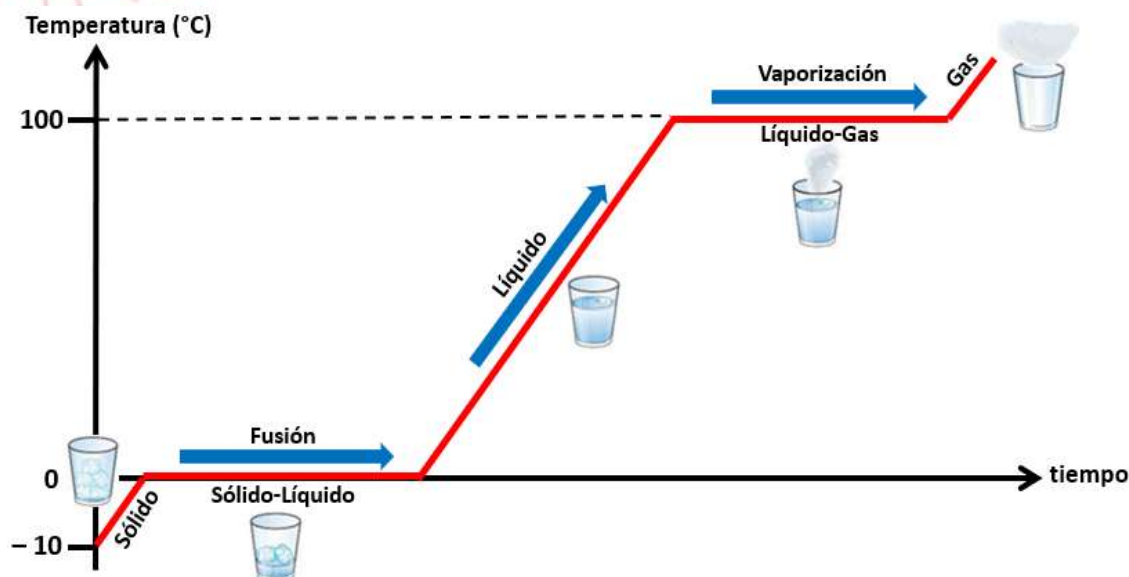


- 3º) El calor latente en el cambio de fase del agua vaporización/condensación es:

$$L_{\text{vaporización}} = L_{\text{condensación}} = 540 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$$



- 4º) Para el agua, la siguiente gráfica temperatura – tiempo indica su comportamiento durante la absorción de calor y los cambios de fase que experimenta.



8. Principio de la calorimetría

Es un requerimiento del principio de conservación de la energía que se verifica en un recinto térmicamente aislado. Se expresa:

En una interacción térmica entre dos o más sustancias, la cantidad de calor ganada por una o varias de ellas es igual a la cantidad de calor perdida por las restantes.

$$\Delta Q_{\text{ganado}} + \Delta Q_{\text{perdido}} = 0$$

O también:

$$\Delta Q_{\text{ganado}} = - \Delta Q_{\text{perdido}}$$

(*) OBSERVACIÓN

En el laboratorio el principio de la calorimetría puede ser comprobado utilizando el *calorímetro de mezclas*, cuyos elementos se indican en la figura.



EJERCICIOS DE CLASE

- Se construye un termómetro con una escala en °X de modo que el punto de congelación del agua corresponde a - 20 °X y el punto de ebullición a 180 °X. ¿A qué temperatura en °X, corresponden 20°C?
A) 20 °X B) 30 °X C) 25 °X D) 10 °X E) 15 °X
- Un tubo de hierro tiene la longitud de 100 m a 20 °C. Si por el tubo se transporta vapor de agua a 100 °C, ¿cuál es la longitud final del tubo?
($\alpha_{\text{Fe}} = 12 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)
A) 100,054 m B) 100,096 m C) 100,072 m
D) 100,106 m E) 100,084 m

3. Se fabrica una moneda con un material cuyo coeficiente de dilatación lineal es $\alpha = 2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. La moneda se encuentra inicialmente a la temperatura de $20 \text{ } ^\circ\text{C}$. Si al ponerla en un horno el área de su superficie se incrementa en el 1 % de su valor inicial, determine la temperatura del horno.

A) $250 \text{ } ^\circ\text{C}$ B) $280 \text{ } ^\circ\text{C}$ C) $270 \text{ } ^\circ\text{C}$ D) $300 \text{ } ^\circ\text{C}$ E) $220 \text{ } ^\circ\text{C}$

4. La densidad del mercurio a $0 \text{ } ^\circ\text{C}$ es $13\,600 \text{ kg/m}^3$. Si la temperatura del mercurio se incrementa en $50 \text{ } ^\circ\text{C}$, indique la verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- I. La masa del mercurio no varía.
- II. El volumen de mercurio aumenta.
- III. La densidad del mercurio disminuye.

A) FVV B) VFF C) VVF D) FFV E) VVV

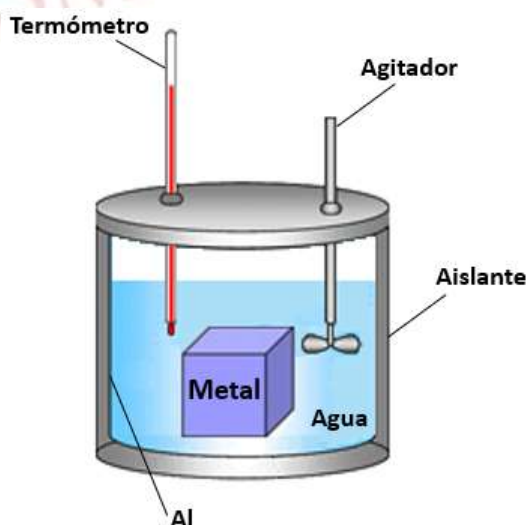
5. Se dispone de un vaso de vidrio pirex que contiene la masa de 10 g de hielo a la temperatura de $-15 \text{ } ^\circ\text{C}$. ¿Qué cantidad de calor se requiere suministrar a la masa de hielo para que se transforme en vapor de agua a $100 \text{ } ^\circ\text{C}$? Asumir que no hay intercambio de calor entre el vidrio pirex y el hielo.

($c_{\text{hielo}} = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$; $c_{\text{agua}} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$; $L_F = 80 \text{ cal/g}$; $L_V = 540 \text{ cal/g}$)

A) $727,5 \text{ cal}$ B) 7475 cal C) $72,75 \text{ cal}$ D) 7275 cal E) 7750 cal

6. Los estudiantes en el laboratorio de Física desean determinar experimentalmente el calor específico de un metal. Para ello, se calienta una porción del metal de masa 200 g hasta $100 \text{ } ^\circ\text{C}$, que luego se introduce cuidadosamente en el calorímetro cuyo vaso es de aluminio de masa 50 g , que contiene 289 g de agua a $20 \text{ } ^\circ\text{C}$, como muestra la figura. Si la temperatura final de la mezcla es $25 \text{ } ^\circ\text{C}$, ¿cuál es el calor específico del metal?

($c_{\text{agua}} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$; $c_{\text{Al}} = 0,22 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$)

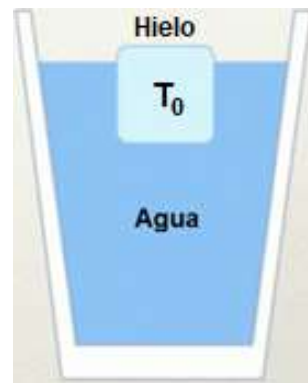


A) $0,10 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ B) $0,15 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ C) $0,12 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
D) $0,13 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ E) $0,11 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

7. Para enfriar 550 gramos de agua a $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ contenida en un vaso térmicamente aislado, se agrega hielo de masa 300 gramos a la temperatura $T_0 = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$, como muestra la figura. Determine la temperatura de equilibrio de la mezcla.

$$(C_{\text{hielo}} = 0.5\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}; C_{\text{agua}} = 1\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}; L_F = 80\text{ cal/g})$$

- A) $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ B) $15\text{ }^{\circ}\text{C}$
C) $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ D) $10\text{ }^{\circ}\text{C}$
E) $20\text{ }^{\circ}\text{C}$



8. Una bala de masa 3 g se mueve con rapidez de 180 m/s. Si penetra en una bolsa con arena y se detiene, como muestra la figura. ¿Cuál es el incremento en la temperatura de la bala si toda su energía cinética se transforma en calor?

$$(C_{\text{bala}} = 120\text{ J/kg}^{\circ}\text{C})$$

- A) $145\text{ }^{\circ}\text{C}$
B) $132\text{ }^{\circ}\text{C}$
C) $135\text{ }^{\circ}\text{C}$
D) $108\text{ }^{\circ}\text{C}$
E) $124\text{ }^{\circ}\text{C}$



EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Para ahorrar energía, los termostatos de un edificio de oficinas están calibrados a $77\text{ }^{\circ}\text{F}$ en verano y a $68\text{ }^{\circ}\text{F}$ en invierno. ¿Cuáles serían las correspondientes temperaturas si los termostatos se calibraran en la escala Celsius?

- A) $25\text{ }^{\circ}\text{C}$; $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ B) $27\text{ }^{\circ}\text{C}$; $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ C) $26\text{ }^{\circ}\text{C}$; $22\text{ }^{\circ}\text{C}$
D) $30\text{ }^{\circ}\text{C}$; $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ E) $29\text{ }^{\circ}\text{C}$; $21\text{ }^{\circ}\text{C}$

2. Una barra de acero es 20 cm más larga que una barra de aluminio. Si la expansión térmica es la misma para ambas barras, con el mismo aumento de temperatura, ¿cuál es la longitud inicial de la barra de acero?

$$(\alpha_{\text{acero}} = 12 \times 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}; \alpha_{\text{aluminio}} = 24 \times 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1})$$

- A) 80 cm B) 40 cm C) 20 cm D) 30 cm E) 50 cm

3. Una placa rectangular delgada de acero se enfría desde la temperatura de $320\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta la temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, ¿en qué porcentaje disminuye su área?

$$(\alpha_{\text{acero}} = 12 \times 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1})$$

- A) 0,036 % B) 0,072 % C) 0,084 % D) 0,096 % E) 0,048 %

4. Dos metales A y B de masas iguales están a la misma temperatura. El calor específico del metal A es $c_A = 500 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ y el calor específico del metal B es $c_B = 200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$. Si los metales absorben calor y tienen la misma variación de temperatura, indique la verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- I. Los metales tienen la misma capacidad calorífica.
- II. La capacidad calorífica del metal A es mayor que la del metal B.
- III. La relación entre las cantidades de calor que absorben los metales es $\Delta Q_A = 2,5\Delta Q_B$.

A) FVV B) FFV C) FVF D) VFF E) VVF

5. Se dispone de un termómetro de masa 160 g que indica inicialmente una temperatura de 5°C . Si al utilizar este termómetro para medir la temperatura de 240 g de agua, indica una temperatura de equilibrio de 45°C , ¿cuál era la temperatura del agua antes de utilizar el termómetro?

($c_{\text{agua}} = 4190 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$; $c_{\text{termómetro}} = 838 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$)

A) 45°C B) 49°C C) 43°C D) 54°C E) 36°C

6. La masa total de agua en el planeta Tierra es aproximadamente 10^{21} kg . Asumiendo que la temperatura del agua disminuye en 1°C y que toda la cantidad de calor liberado por el agua se convierte en energía eléctrica, ¿cuántos años podría emplearse esta energía? Considere que el consumo mundial de energía eléctrica por año es aproximadamente 10^{20} J .

($c_{\text{agua}} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$; $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$)

A) 42 000 años B) 35 000 años C) 45 000 años
D) 40 000 años E) 20 000 años

7. La variación de la temperatura (T) en función del tiempo (t) en la absorción de calor para 200 g de hielo está dada por la ecuación $T = 0,5t - 20$, donde T se mide en grados Celsius ($^\circ\text{C}$) y t en segundos. Asumiendo que se suministra calor a razón de 50 cal/s , ¿cuánto tiempo debe suministrarse calor al hielo para obtener agua a 0°C ?

($L_F = 80 \text{ cal/g}$)

A) 320 s B) 360 s C) 250 s D) 420 s E) 350 s

William Thomson (1824 – 1907). Físico y matemático británico, también conocido como Lord Kelvin, título nobiliario que le fue otorgado en reconocimiento a sus estudios e invenciones. Aunque fueron numerosas y notables sus contribuciones a la física, en particular a la termodinámica, es especialmente recordado como el creador de la escala termodinámica de temperatura que lleva su nombre (escala de Kelvin).



QUÍMICA

«La obra maestra más fina es la hecha por Dios según los principios de la mecánica cuántica».

E. Schrödinger (1887-1961)

CINÉTICA QUÍMICA Y EQUILIBRIO QUÍMICO

La **cinética química** estudia la velocidad de las reacciones, el mecanismo o etapas en las que se llevan a cabo y los factores que las afectan.

Para que los átomos, moléculas o iones puedan reaccionar deben cumplirse tres requisitos:

Primero: deben hacer contacto, es decir, deben **«colisionar»**.

Segundo: deben acercarse con una **«orientación»** apropiada.

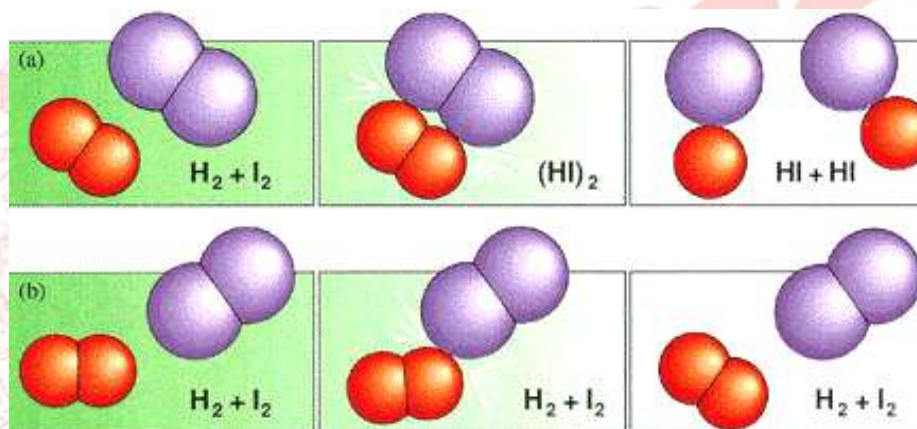


Figura 1: Choques efectivos e inefectivos por orientación inadecuada de los reactantes.

Tercero: la colisión deberá suministrar cierta energía mínima llamada **«energía de activación (E_a)»**.

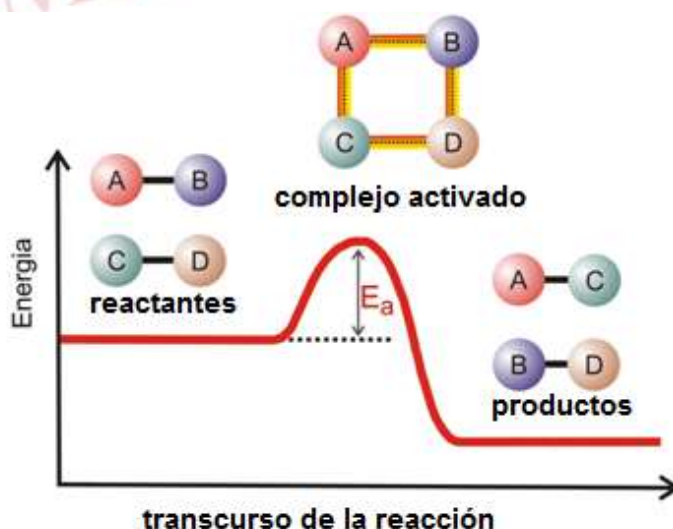


Figura 2: Curso de una reacción sencilla exotérmica

Donde:

$$E_{rxn} = E_{productos} - E_{reactantes} < 0 \text{ (exotérmica)} \quad E_a = E_{complejo \text{ activado}} - E_{reactantes} > 0 \text{ (siempre)}$$

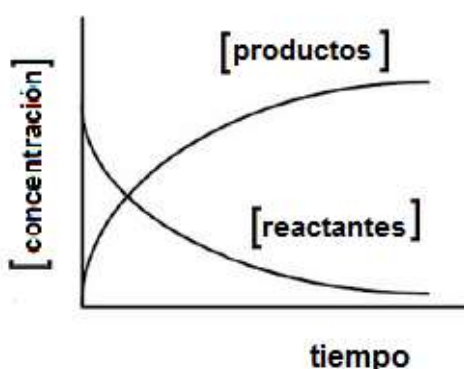
1. **MECANISMO DE UNA REACCIÓN:** estudia la forma o proceso en la que se lleva a cabo una reacción química.

TIPOS DE REACCIONES SEGÚN EL NÚMERO DE ETAPAS DEL MECANISMO

A) **Reacción sencilla:** se lleva a cabo en una sola etapa

B) **Reacción compleja:** se produce en dos o más etapas.

2. **VELOCIDAD DE UNA REACCIÓN QUÍMICA:** Se define como el cambio de la concentración ($\Delta[]$) de los reactantes o productos de una reacción química, en valor absoluto, con respecto al tiempo



La velocidad de reacción se mide: $V_{RX} = -\frac{\Delta[R]}{\Delta \text{Tiempo}}$ ó $V_{RX} = \frac{\Delta[P]}{\Delta \text{Tiempo}}$

3. **FACTORES QUE MODIFICAN LA VELOCIDAD DE UNA REACCIÓN**

- Concentración de los reactantes
- Presencia de un catalizador o inhibidor
- Grado de división (sólidos)
- Temperatura
- Naturaleza de los reactantes

4. **LA LEY DE VELOCIDAD**

Se expresa:

$$V_{rxn} = k [R_1]^\alpha [R_2]^\beta$$

En una reacción sencilla, α y β coinciden con los coeficientes estequiométricos de los reactantes; si no coinciden se trata de una reacción compleja.

5. **ECUACIONES INTEGRADAS:**

Se puede encontrar la dependencia de la concentración del reactante para reacciones elementales de orden uno o dos.

Reacciones de primer orden: $A \rightarrow \text{prod}$

Se cumple que:

$$v_{\text{rxn}} = k[A]$$

$$\ln[A] = \ln[A]_0 - kt$$

Donde $[A]_0$ es la concentración inicial de A. Una gráfica de $\ln[A]$ vs t para este orden dará una recta cuya pendiente es $-k$ e intercepto $\ln[A]_0$.

Se define el tiempo de vida media ($t_{1/2}$) como el tiempo que debe transcurrir para que la concentración inicial caiga a la mitad de su valor. Para rxn de orden 1, este valor es independiente de la concentración inicial y toma el valor de

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$$

Reacciones de segundo orden: $2A \rightarrow \text{prod}$

Se cumple que:

$$v_{\text{rxn}} = k[A]^2$$

$$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + kt$$

Una gráfica de $1/[A]$ vs t para este orden dará una recta cuya pendiente es k e intercepto $1/[A]_0$. Para rxn de orden 2, el $t_{1/2}$ depende de la concentración inicial, el cual aumenta conforme esta disminuye, y toma el valor de

$$t_{1/2} = \frac{1}{k[A]_0}$$

6. DEPENDENCIA DE LA CONSTANTE CINÉTICA CON LA TEMPERATURA:

Svante Arrhenius, en 1889, propuso que la constante cinética de una reacción era función de la temperatura, y que su dependencia era la siguiente:

$$k = Ae^{-E_a/RT}$$

Donde:

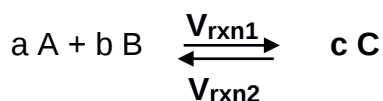
A: factor preexponencial, relacionado con la frecuencia de choques

k: constante cinética

E_a : energía de activación

R: constante de los gases (8,314 J/mol.K)

T: temperatura en Kelvin

7. EQUILIBRIO QUÍMICO: estudio de las reacciones reversibles

Para la reacción directa e inversa se cumple que:

$$V_{\text{rxn}1} = k_1[A]^a[B]^b \text{ y } V_{\text{rxn}2} = k_2[C]^c$$



En el equilibrio se cumple:

$$V_{rxn1} = V_{rxn2}$$

$$k_1 [A]^a [B]^b = k_2 [C]^c$$

$$K_c = \frac{[C]^c}{[A]^a [B]^b} = \frac{[\text{Productos}]}{[\text{Reactantes}]}$$

8. PRINCIPIO DE LE CHATELIER

«Cuando un sistema en equilibrio es sometido a una acción externa, el equilibrio se desplaza en la dirección que tienda a disminuir o neutralizar dicha acción».

ACCIÓN EXTERNA	DESPLAZAMIENTO EQUILIBRIO	K _c
Aumenta concentración Disminuye concentración	Hacia donde se disminuya concentración Hacia donde se aumente concentración	No cambia
Aumento de presión Disminución de presión (gases)	Hacia donde haya menor N° de moles de gas Hacia donde haya mayor N° de moles de gas	No cambia
Presencia de un catalizador	El equilibrio no se desplaza	No cambia
Disminución de temperatura Aumento de temperatura	Apuntando hacia el término de calor Apuntando contrario al término de calor	Si cambia

Joseph Priestley (1733–1804)

Clérigo y científico, Priestley es mejor conocido por su extenso trabajo en la química de los gases, lo que le valió el descubrimiento del Oxígeno en 1774, al que denominó "aire desflogisticado", aunque no comprendió su papel exacto en la combustión como lo hizo Lavoisier. También fue el responsable del descubrimiento del óxido nitroso (gas de la risa), el amoníaco y otros gases clave, y se le atribuye la invención del agua carbonatada (soda). Su enfoque en el estudio de las "aires" (gases) fue crucial para el avance de la química neumática en el siglo XVIII.

EJERCICIOS DE CLASE

- El campo de la química que se ocupa de la rapidez o velocidad de las reacciones se llama cinética química (Brown, T. Química, la ciencia central, 9na edición), así como de su mecanismo y factores que la modifican. Es de gran importancia científica y tecnológica, ya que permite modelar desde la acción de los medicamentos en el organismo, hasta los procesos de formación y descomposición del ozono estratosférico. Al respecto, seleccione la alternativa **correcta**.
 - Las velocidades de reacción son función de las concentraciones de productos.
 - El tiempo de vida media es una constante para cualquier orden de reacción.
 - La energía de activación (E_a) se calcula como la energía del complejo activado menos la energía de los productos.
 - La concentración de productos aumenta conforme avanza la reacción.
 - A mayor E_a, mayor será la velocidad de reacción.

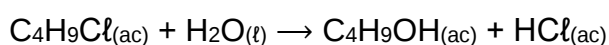


2. Los pesticidas contaminan cuerpos de agua, siendo tóxicos, persistentes y bioacumulables, alterando ecosistemas y generando riesgos para la salud. Se sabe que la constante de velocidad de primer orden de la descomposición de cierto pesticida en agua es de $0,20 \text{ año}^{-1}$. Una cantidad de este pesticida es arrastrada a un lago hasta alcanzar una concentración de $8,0 \times 10^{-3} \text{ g/L}$ de agua. Al respecto, determine cuánto tiempo, en años, debe transcurrir para que el pesticida deje de ser un problema ambiental, si se sabe que su límite máximo permisible por ley es $0,5 \text{ ppm}$.

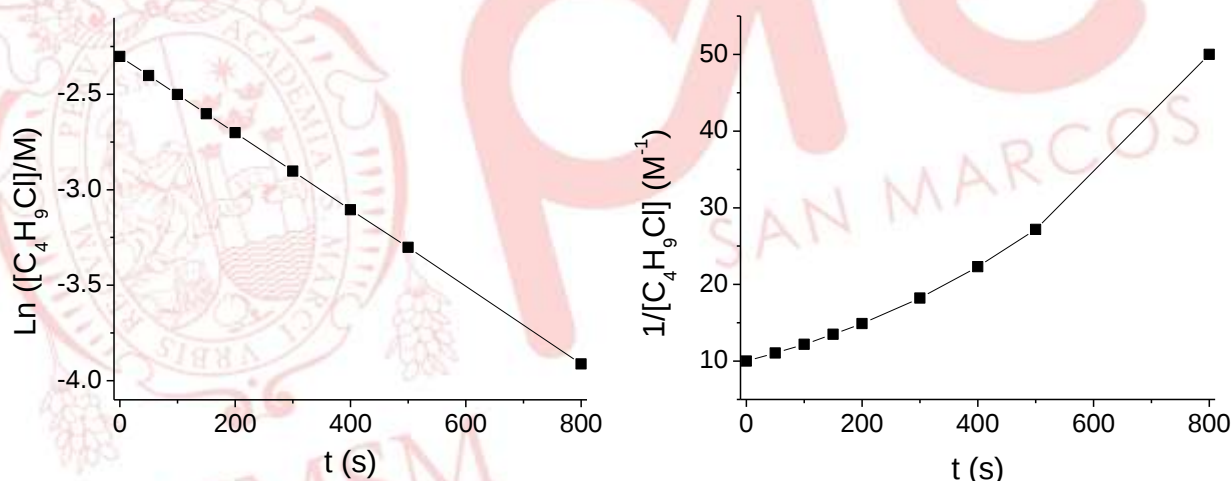
Dato: $\ln 2 = 0,70$

- A) 7 B) 14 C) 15 D) 21 E) 28

3. Un tesista está analizando la reacción del 1-clorobutano con un exceso de agua (este exceso asegura que su concentración permanece aproximadamente constante a lo largo de la reacción), la cual posee la siguiente ecuación global:



Su directora de tesis le sugiere graficar los datos obtenidos como logaritmo natural y la inversa de la concentración como función del tiempo, obteniendo las gráficas siguientes:



Al respecto, seleccione la alternativa que contenga el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones:

- I. A tiempo 800 s , la concentración de 1-clorobutano cae al 20%.
II. La reacción es de segundo orden con respecto al 1-clorobutano.
III. La constante cinética es $2,0 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$.

- A) VFF B) VVF C) VFV D) FVF E) FVV

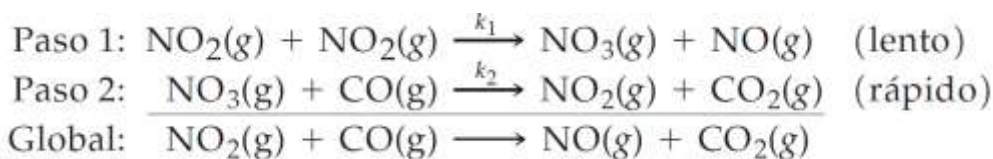
4. La constante cinética aumenta con la temperatura, ya que las moléculas poseen mayor energía y colisionan más eficazmente. Esta relación se describe mediante la ecuación de Arrhenius. Al respecto, se sabe que la reacción de reacomodo del metilisonitrilo posee una $E_a = 166 \text{ kJ/mol}$ y que a 227°C posee una constante cinética $k = 6,2 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$. Al respecto, determine el valor de la constante cinética, en s^{-1} , cuando la temperatura sea 127°C .

Dato: $e^{10} = 2 \times 10^4$

- A) $3,1 \times 10^{-8}$ B) $6,0 \times 10^{-8}$ C) $1,2 \times 10^{-7}$ D) $2,0 \times 10^{-7}$ E) $2,0 \times 10^4$



5. La reacción entre NO_2 y CO contribuye a la formación de contaminantes secundarios como el ozono troposférico. Ambos gases provienen del tráfico vehicular y afectan la calidad del aire. Dicha reacción se produce a través del siguiente mecanismo:

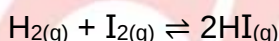


Al respecto, seleccione la alternativa que contenga el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones:

- I. La reacción es de orden 1 con respecto al NO_2 .
- II. $\text{NO}_3(\text{g})$ es un intermediario de la reacción.
- III. La velocidad de desaparición de NO_2 es el doble que la de formación de NO .

A) VFF B) VVF C) FVF D) FFF E) FVV

6. A 448°C , la constante de equilibrio K_p de la reacción siguiente es 50:

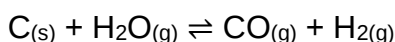


Esta es una reacción reversible y exotérmica, donde el hidrógeno reduce al yodo y su producto, el yoduro de hidrógeno, se puede disolver en agua para formar ácido yodhídrico, el cual es muy utilizado en síntesis orgánica. Al respecto, seleccione la alternativa que contenga el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones:

- I. El equilibrio se desplaza a la derecha si se aumenta la temperatura.
- II. Si se reduce la presión el equilibrio se desplaza a la izquierda.
- III. Si se introducen 2 mol de cada reactante y 4 mol de producto en un recipiente de 1 L, para alcanzar el equilibrio la reacción debe desplazarse a la derecha.

A) VFF B) VVF C) VFV D) FVF E) FFV

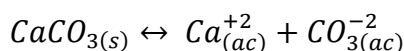
7. La reacción entre carbono sólido y vapor de agua se produce a través de la siguiente ecuación:



Es un proceso redox utilizado en la generación de gas de hidrógeno, clave en la industria química enfocada a la generación de energía más limpia. Su constante de equilibrio K_p a 800°C es 14 atm^{-1} . Al respecto, si se alimenta el sistema hasta que las presiones iniciales sean 1 atm de CO , 6 atm de hidrógeno y 2 atm de agua, y 1 kg de C, determine la relación entre las presiones parciales en equilibrio de hidrógeno y CO .

A) 3,5 B) 4 C) 5 D) 7 E) 7,5

8. Cuando se hierve agua en una tetera, se forma a la larga una costra de sarro, que se compone principalmente por carbonato de calcio, el cual es un sólido muy poco soluble en agua. El proceso de disociación de esta sal tiene una constante de equilibrio $K_c = 4,5 \times 10^{-9} \text{ M}^2$ y se lleva a cabo a través de la siguiente ecuación:



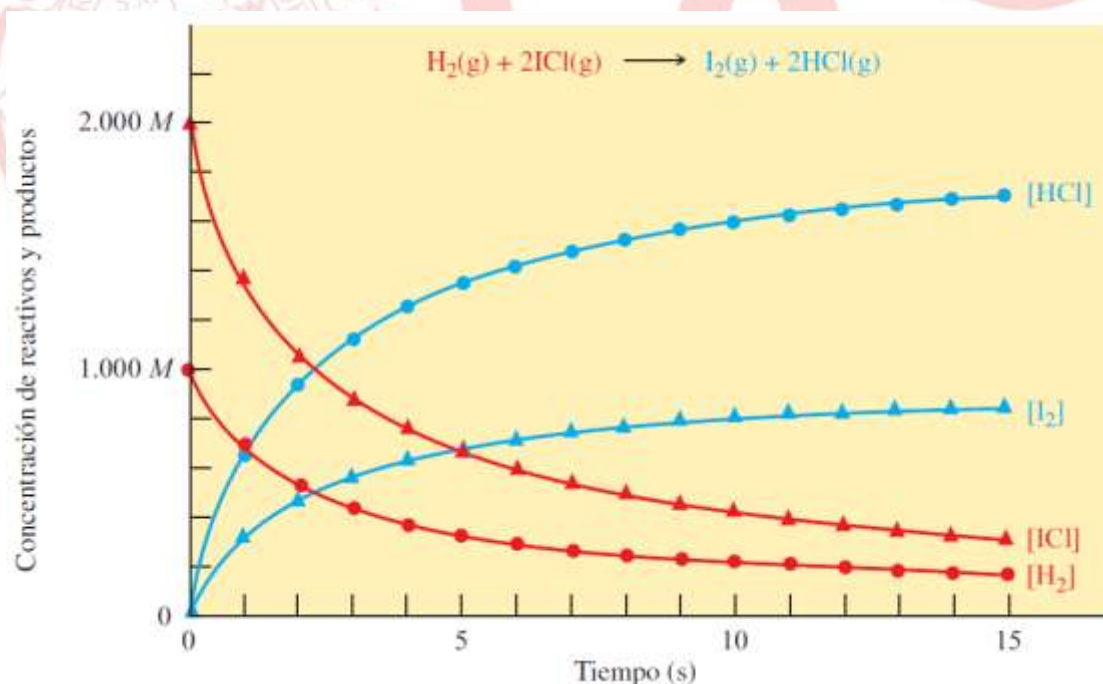
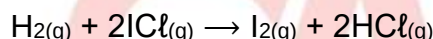
Si se dispone de una muestra de 6,7 mmol de carbonato de calcio, determine el mínimo volumen de agua, en L, que se necesitaría para disolverlo.

Dato: $45^{1/2} = 6,7$

- A) 20 B) 40 C) 50 D) 100 E) 200

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Durante una reacción química, la concentración de los reactantes disminuye conforme se consumen, mientras que la concentración de los productos aumenta a medida que se forman, pudiendo medirse la velocidad de reacción a través del cambio temporal de las concentraciones de estas especies. A continuación, se muestra la evolución de la concentración de reactantes y productos para la reacción



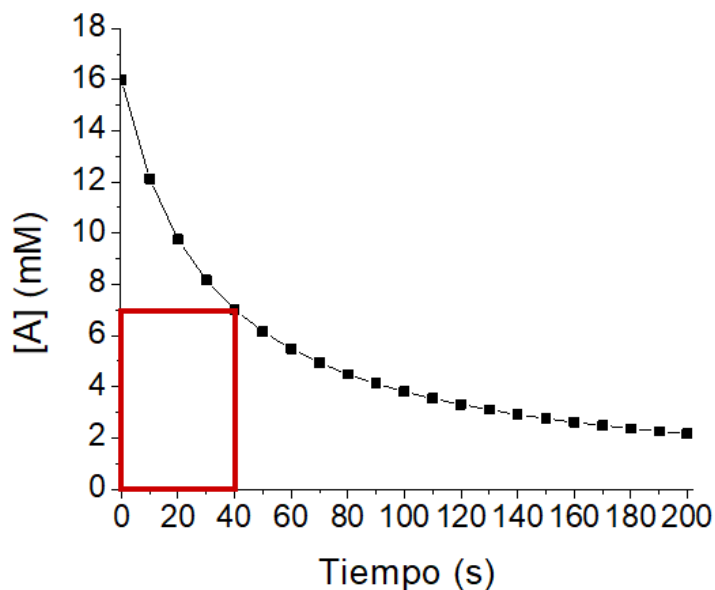
Adaptado de: Whitten, K., et al. (2015). Química (10a. ed.). Cengage Learning.

Al respecto, seleccione la alternativa que contenga el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.

- I. A los 9 s de iniciada la reacción, la concentración de HCl es 1,600 M.
- II. En todo momento se cumple que: $[\text{HCl}] = 2 [\text{I}_2]$.
- III. El primer tiempo de vida media para ICl es 4s.

- A) VFF B) VVF C) VFV D) FVF E) FVV

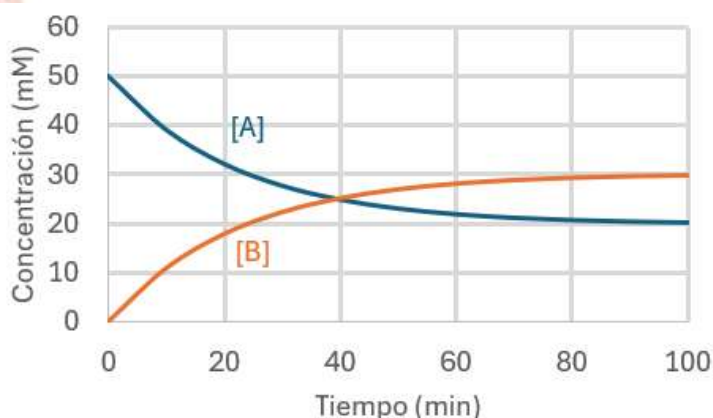
2. La ecuación global siguiente: $A + 2B \rightarrow \text{prod.}$, ha sido monitoreada a 25 °C siguiendo la concentración del reactante A como función del tiempo. Los resultados se muestran a continuación.



Al respecto, determine el orden parcial con respecto a A y la constante cinética a 25 °C, en $\text{mM}^{-1}\text{s}^{-1}$.

Dato: $1/32 = 0,031$; $1/7 = 0,143$

- A) $1,43 \times 10^{-4}$ B) $3,1 \times 10^{-4}$ **C) $2,8 \times 10^{-3}$** D) $3,1 \times 10^{-3}$ E) $2,6 \times 10^{-2}$
3. El equilibrio químico se refiere a un estado dinámico donde las velocidades de las reacciones directa e inversa son iguales, manteniendo constantes las propiedades macroscópicas del sistema. A continuación, se muestra el esquema del cambio de la concentración de las especies A y B para la reacción: $A \rightleftharpoons B$:



Al respecto, seleccione la alternativa que contenga el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.

- I. A los 60 min, el sistema ya ha alcanzado el equilibrio.
 II. En el equilibrio, A disminuyó su concentración en 60%.
 III. La constante K_c de la reacción es 1,5.

VFF

B) VVF

C) VFV

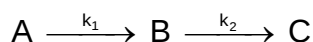
D) FVF

E) FVV

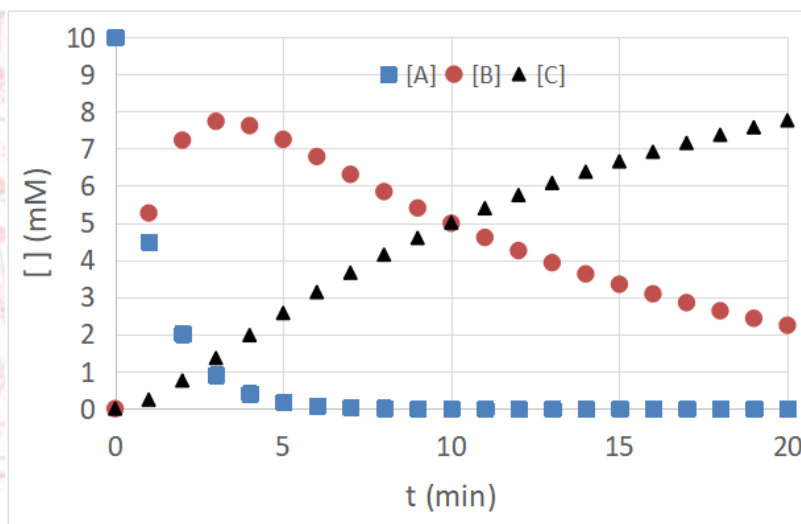
4. El Radón-222 es un gas radiactivo e inodoro, que se genera de forma natural por la desintegración del uranio en el suelo. Su inhalación supone un riesgo significativo para la salud, siendo la segunda causa principal de cáncer de pulmón. Si se sabe que su decaimiento a Polonio-218 tiene un tiempo de vida media de 3,5 días, determine, aproximadamente, el porcentaje remanente de este isótopo luego de 2 semanas

A) 50 % B) 25 % C) 14,0 % **D) 6,25 %** E) 3,5 %

5. En las reacciones consecutivas, la especie intermedia (B) se forma y consume a velocidades que dependen de las constantes cinéticas de cada paso, presentándose casos extremos en donde B se acumula o se presenta solo como una traza dependiendo de los valores relativos de k_1 y k_2 , según:



Se tiene el siguiente esquema cinético para una reacción consecutiva, cuya evolución temporal se muestra a continuación:



Al respecto, seleccione la alternativa que contenga el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.

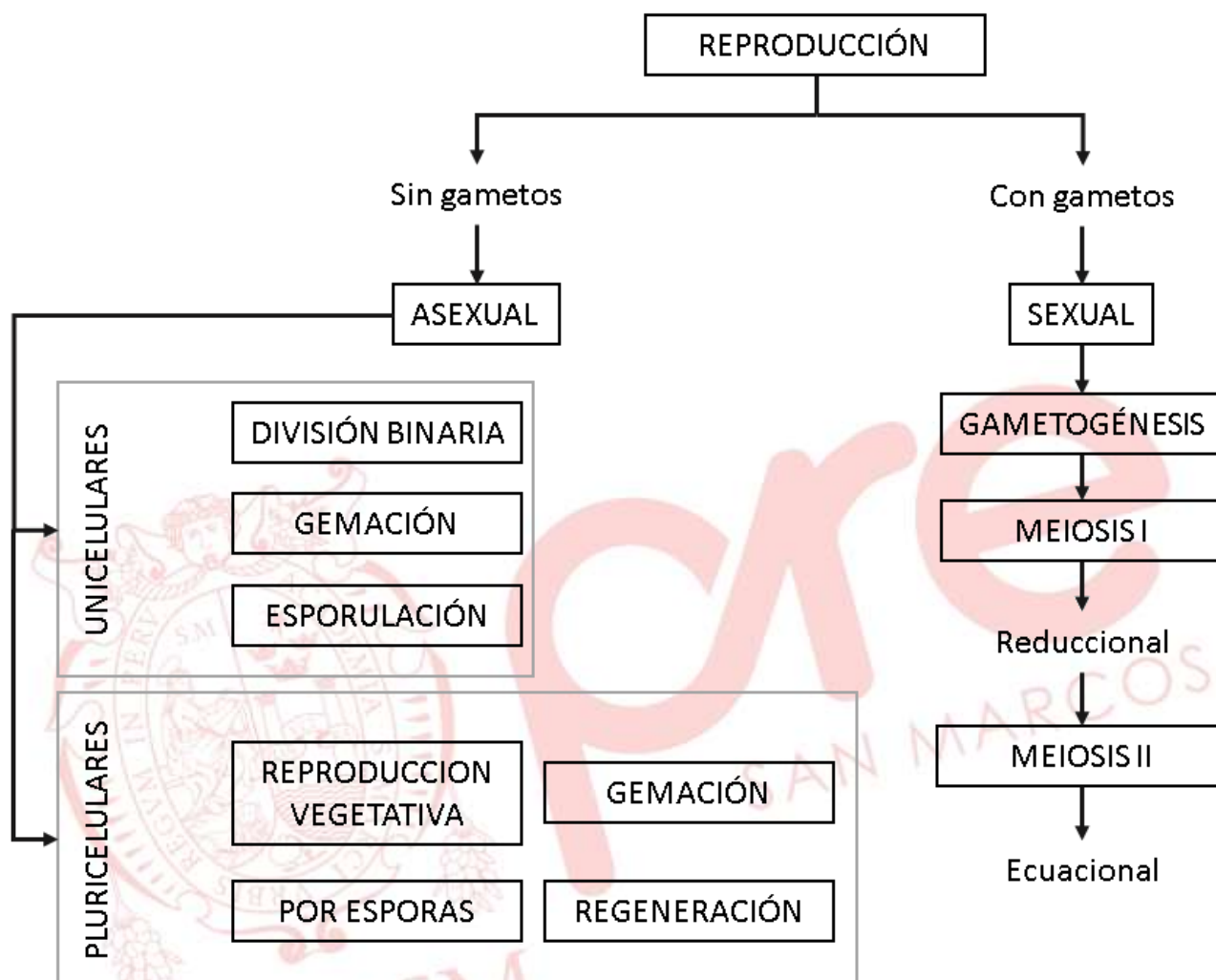
- I. La concentración de A cae rápidamente, y se vuelve nula antes de los 3 min.
II. A los 10 min, la concentración de C es 5 mM.
III. Para esta reacción, $k_1 > k_2$.

A) VFF B) VVF C) VFV D) FVF **E) FVV**

BIOLOGÍA

"La célula es un pequeño mundo que contiene un gran número de maravillas."

Louis Pasteur



La reproducción es el proceso biológico mediante el cual los organismos generan nuevos individuos, asegurando la continuidad de la especie. Existen dos modalidades principales: asexual y sexual.

Reproducción asexual

Ocurre cuando participa un solo progenitor y no intervienen gametos. En este tipo de reproducción, los descendientes son genéticamente semejantes al progenitor. Es común en organismos unicelulares, en muchos invertebrados y en numerosas plantas. Se presenta en diversas formas, como bipartición, gemación, esporulación, fragmentación y reproducción vegetativa en plantas.

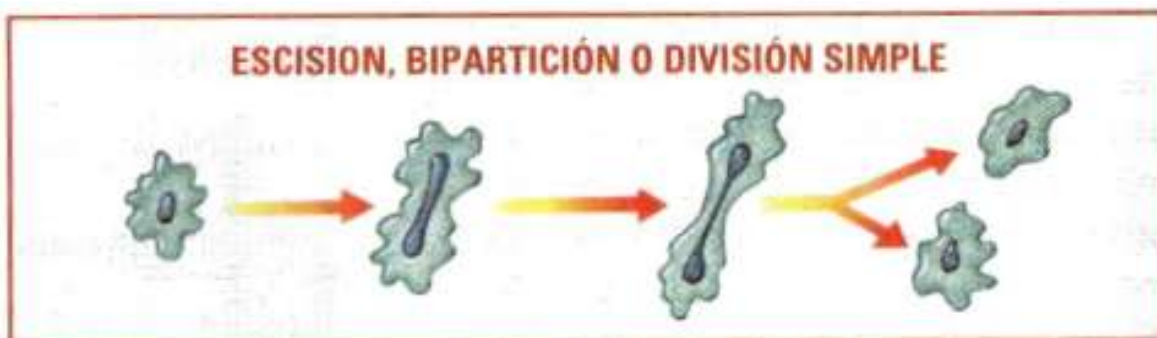
Reproducción sexual

Se produce a partir de la unión de dos células especializadas llamadas gametos, que aportan información genética de dos progenitores distintos. En las plantas con flores, los gametos masculinos se originan en los granos de polen y los femeninos en el saco embrionario. En los animales, la reproducción sexual implica sistemas reproductores diferenciados en masculino y femenino.

Sin embargo, algunos organismos presentan hermafroditismo; es decir, poseen simultáneamente órganos reproductores masculinos y femeninos en un mismo individuo (monoicos). En estos casos puede ocurrir la autofecundación (como en las tenias) o la fecundación cruzada entre individuos hermafroditas (como en la lombriz de tierra). En los organismos unisexuales (dioicos), como los seres humanos, la reproducción requiere de dos progenitores con funciones reproductivas diferenciadas.

REPRODUCCIÓN ASESEXUAL

A) En unicelulares



La célula madre se divide en dos células hijas iguales. Es la modalidad más común y muy frecuente en las bacterias.



La célula madre produce células hijas más pequeñas o yemas, que se desprenden y forman células semejantes a ella. Es muy frecuente en las levaduras.



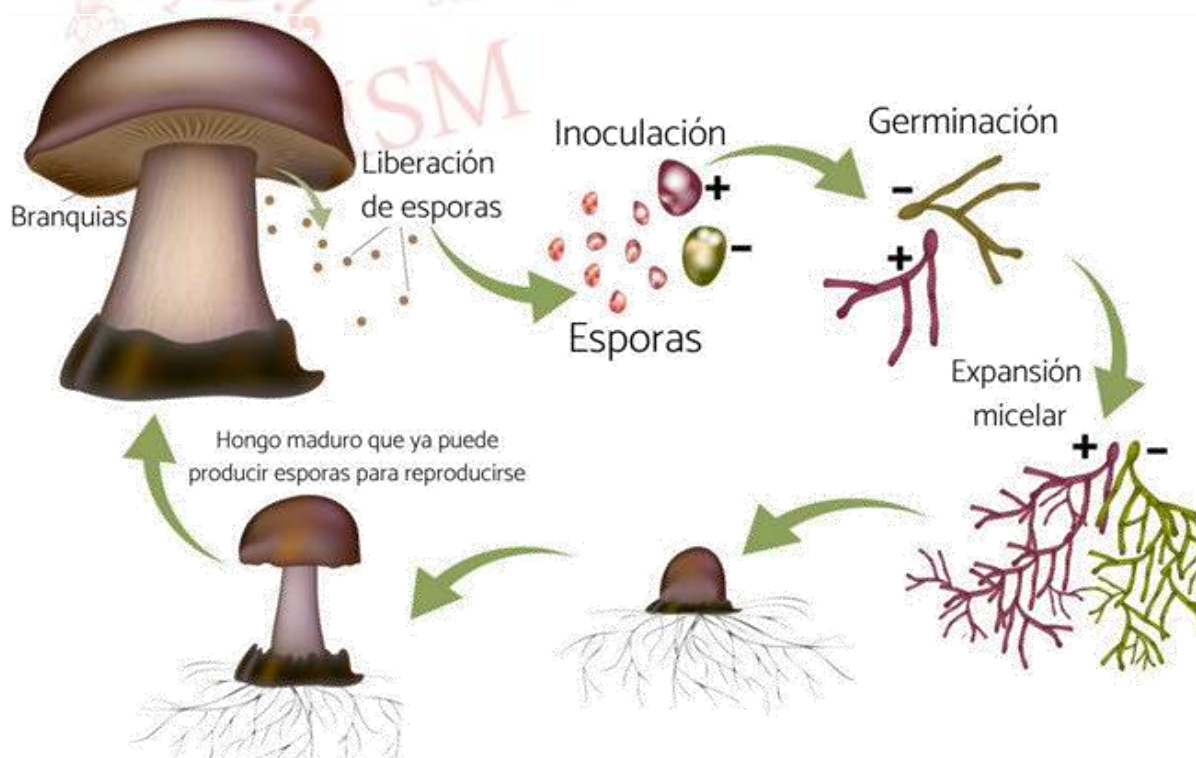
El núcleo se divide muchas veces, formando una célula polinucleada, que origina numerosas células hijas. Se da en los protozoos.

B) En pluricelulares

Reproducción en vegetales

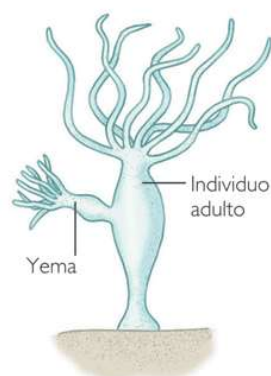


Reproducción por esporas en hongos

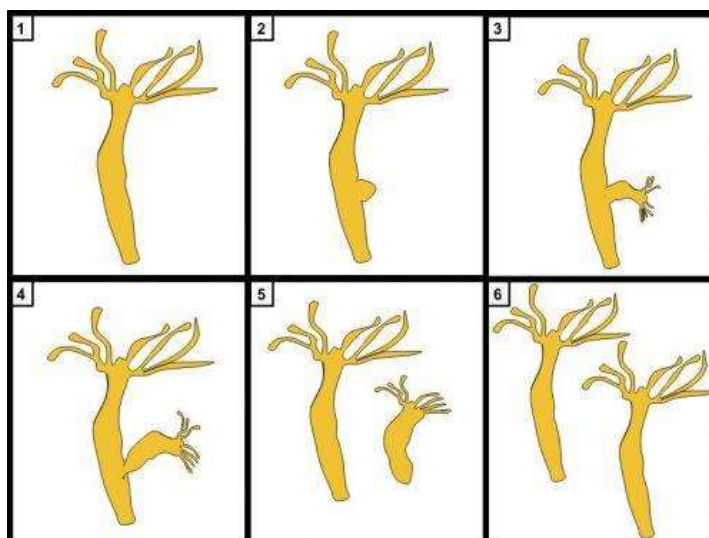


Reproducción de invertebrados

Gemación (Hidra)



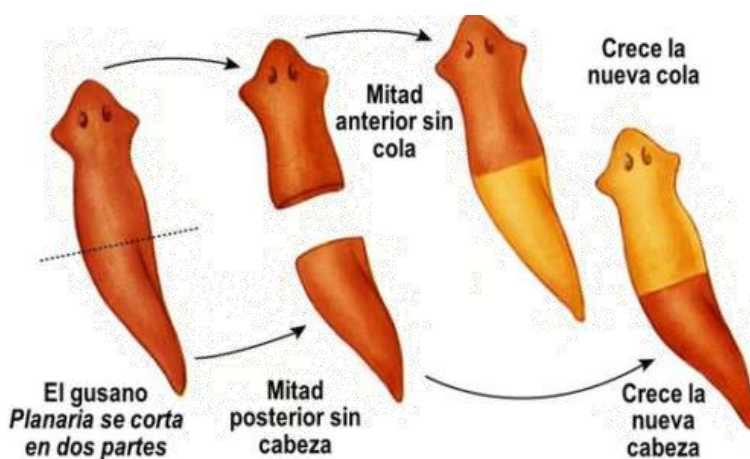
Gemación en un cnidario
(hidra de agua dulce).



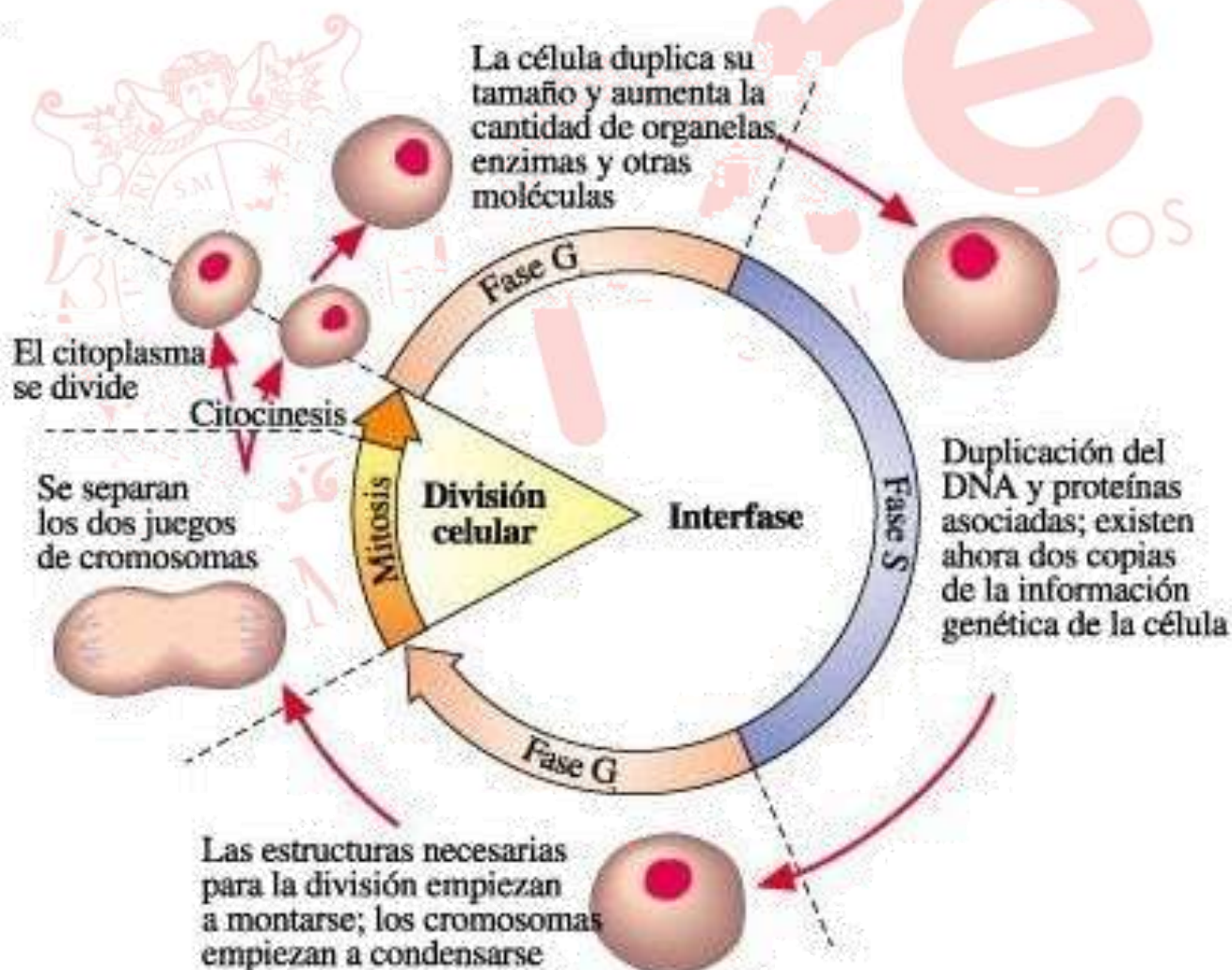
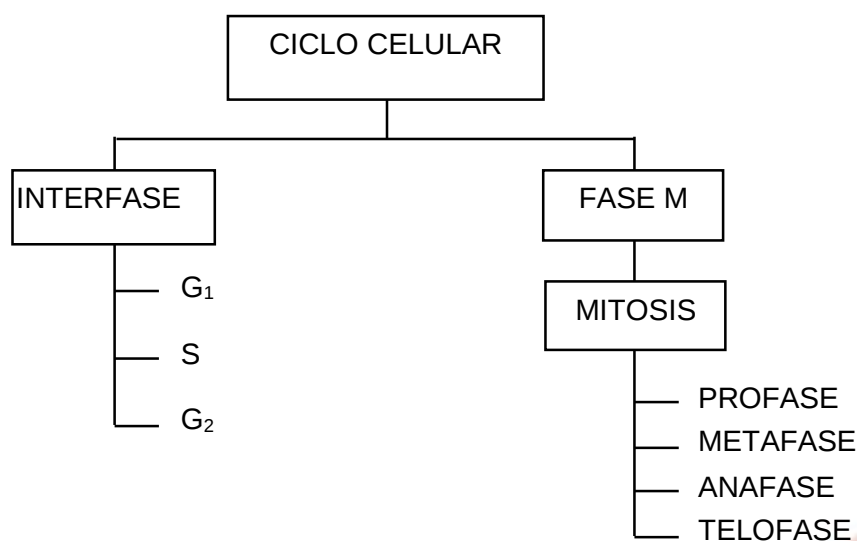
Regeneración (Estrella)



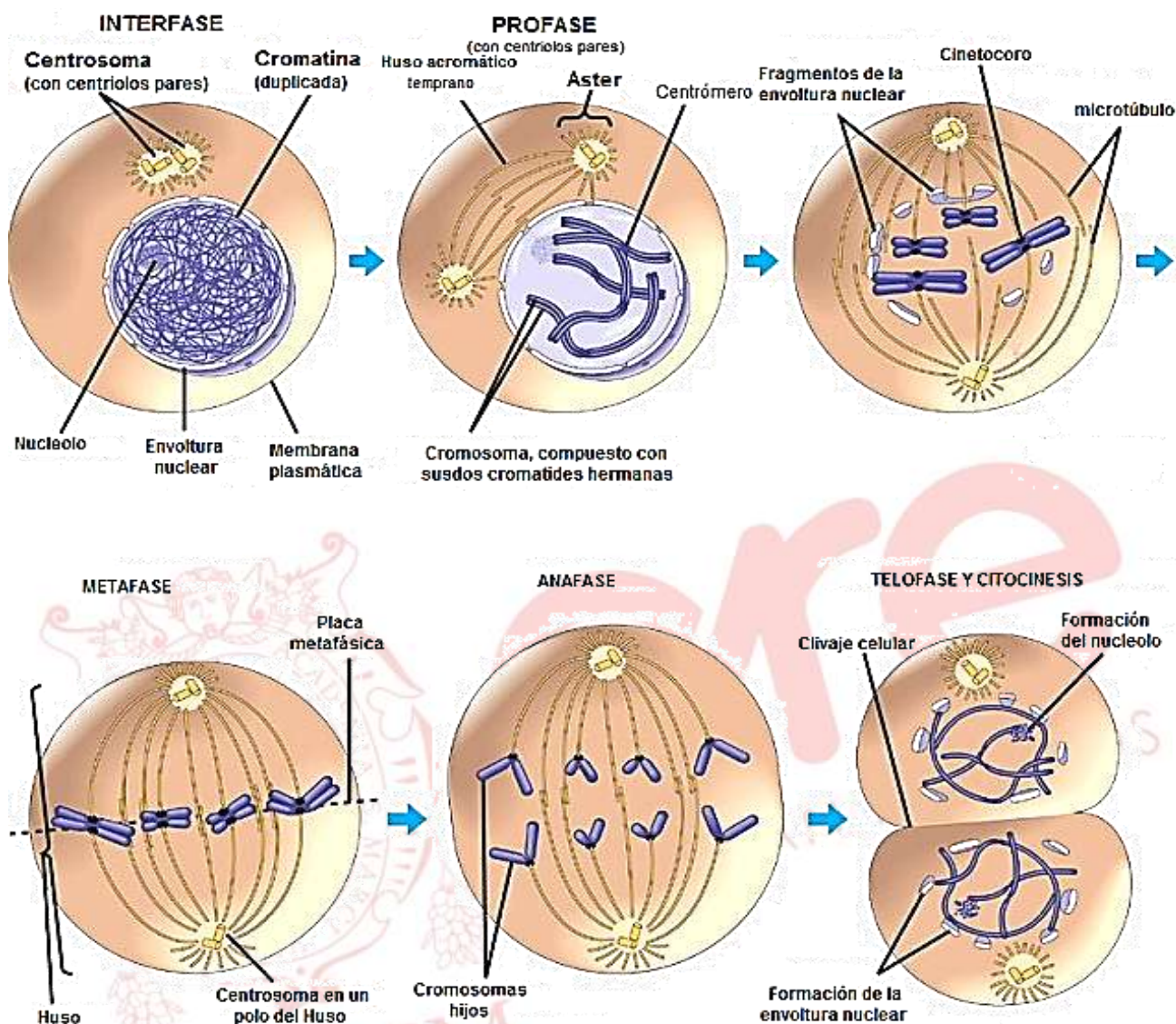
(Planaria)



CICLO CELULAR

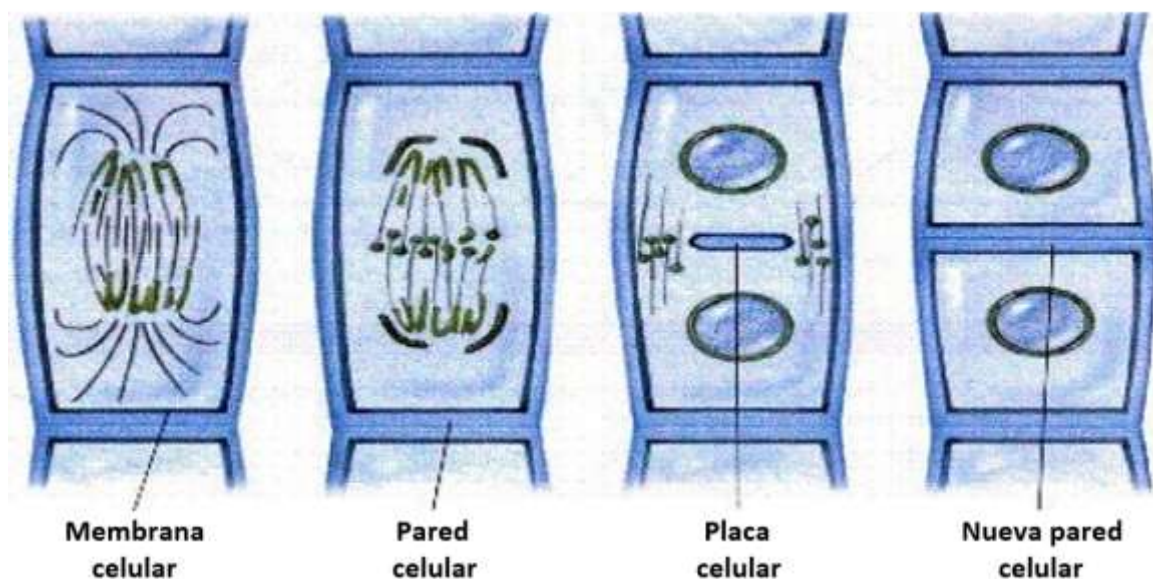


MITOSIS

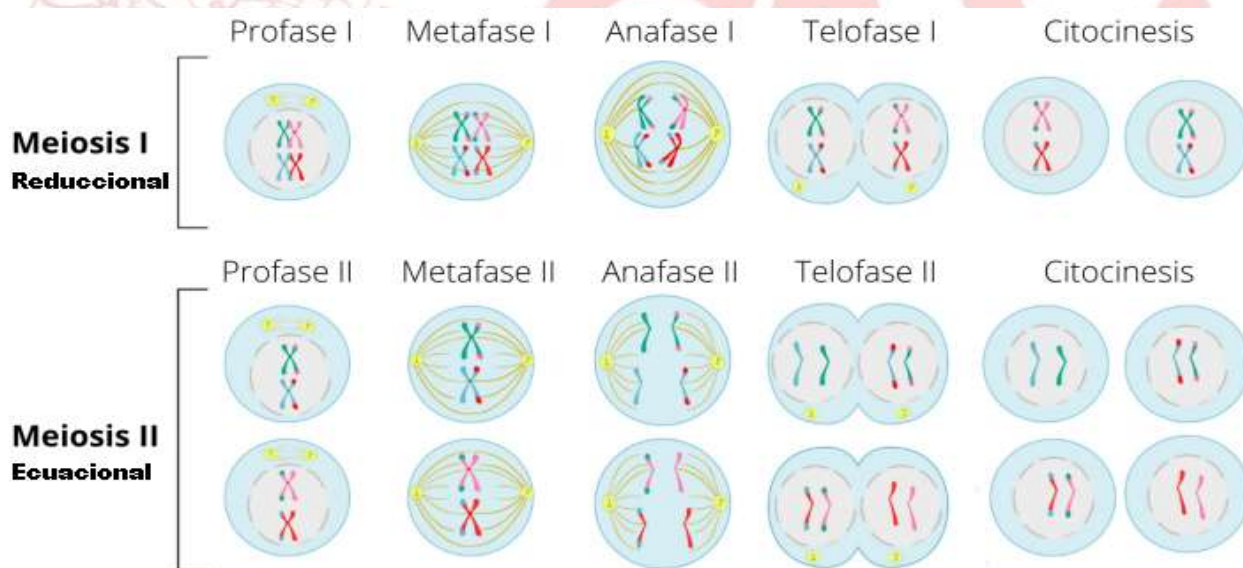


Fase	Características principales
Profase	La cromatina se condensa y forma cromosomas visibles. Cada cromosoma tiene dos cromátidas hermanas unidas por el centrómero (bivalentes). Se forma el huso mitótico = huso acromático, a partir del centrosoma (cél. animal = par de centriolos; célula vegetal = sin centriolos). La envoltura nuclear comienza a desintegrarse.
Metafase	Los cromosomas, se encuentran en su máximo estado de condensación, se alinean en el ecuador de la célula (placa metafásica). Las fibras del huso se unen a los cinetocoros alrededor de los centrómeros de cada cromosoma.
Anafase	Las cromátidas hermanas se separan (segregación / disyunción) en los centrómeros. Cada cromátida (ahora cromosoma independiente, univalente) migra hacia polos opuestos de la célula.
Telofase	Los cromosomas llegan a los polos y se descondensan. Se reorganiza la envoltura nuclear alrededor de cada grupo de cromosomas. Se forma el anillo contráctil (célula animal) o el fragmoplasto (célula vegetal), evidencia del proceso de citocinesis.

CITOCINESIS EN CÉLULAS VEGETALES



MEIOSIS



Orden de las etapas de la Meiosis:

PROFASE 1 → *METAFASE 1* → *ANAFASE 1* → *TELOFASE 1* →
PROFASE 2 → *METAFASE 2* → *ANAFASE 2* → *TELOFASE 2*

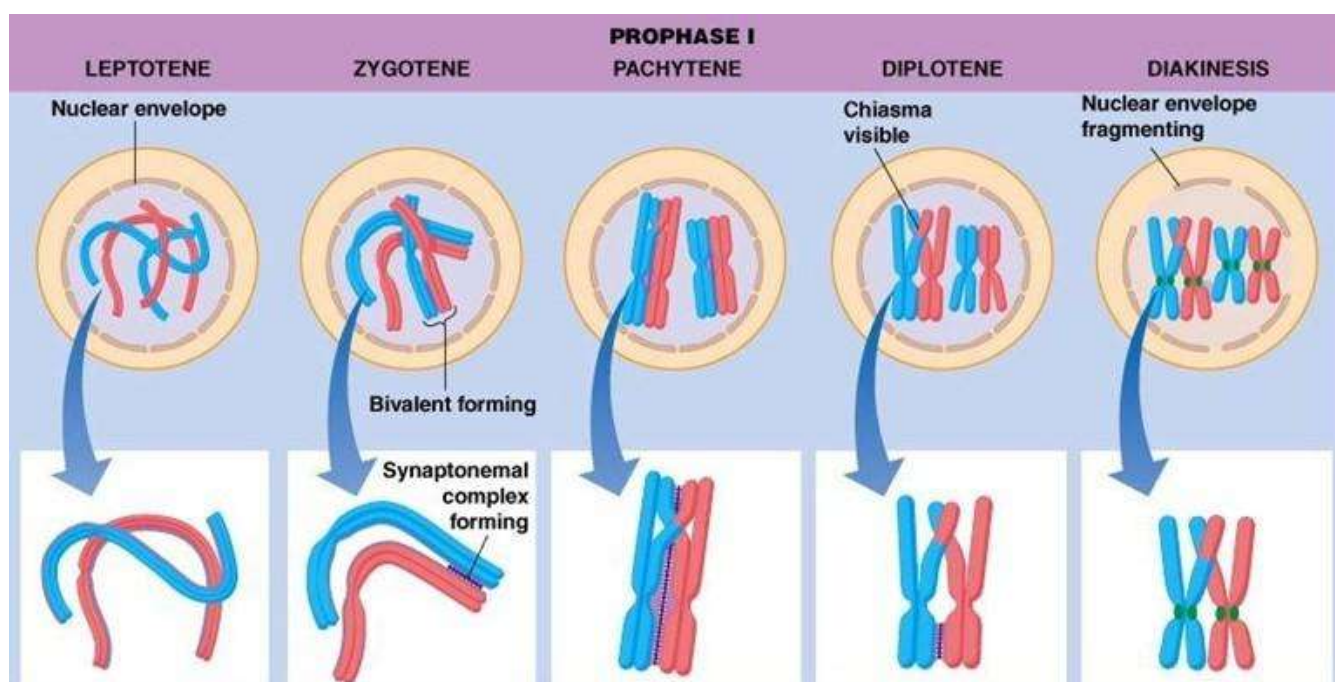
En la anafase I los **cromosomas homólogos** se separan y cada célula hija recibe la mitad del número de cromosomas. Entonces, una célula $2n$ pasa a dos células n . Como se reduce el número cromosómico a la mitad, se le llama **división reduccional**.

$$2n \xrightarrow{\text{Meiosis I}} n + n$$

En la anafase II, se separan las **cromátidas hermanas** de cada cromosoma. El número cromosómico no se reduce más, se mantiene en n . De cada célula n se obtienen dos células.

$$n \xrightarrow{\text{Meiosis II}} n + n$$

Etapas de la Profase 1

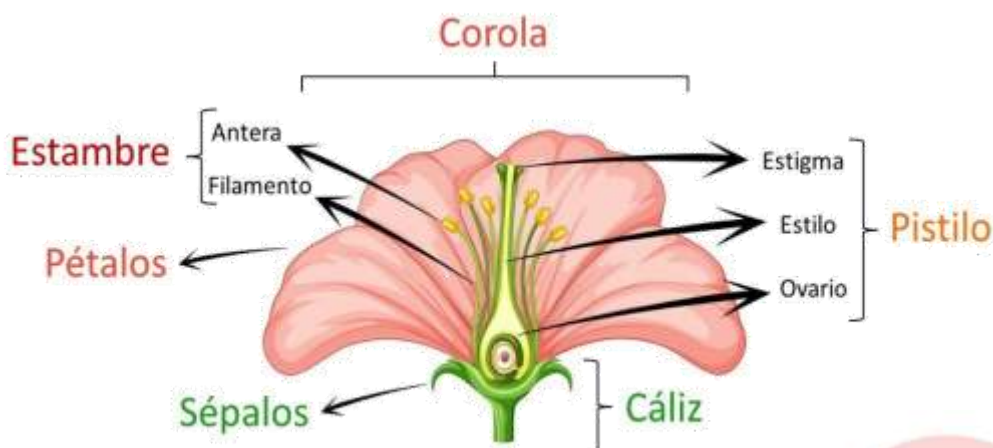


A lo largo del proceso los cromosomas se condensan cada vez más y se van acortando.

Subetapa	Características principales
Leptoteno	Los cromosomas empiezan a condensarse; se observan como filamentos delgados. Cada cromosoma ya tiene dos cromátidas hermanas, aunque no se distinguen claramente.
Cigoteno	Se forma el complejo sinaptonémico. Los cromosomas homólogos (paterno y materno) se alinean.
Paquiteno	Se produce el entrecruzamiento (crossing-over, recombinación) entre cromátidas homólogas, generando variabilidad genética. Aparecen los quiasmas, evidencia citogenética de esta etapa.
Diploteno	Los cromosomas homólogos comienzan a separarse, pero permanecen unidos por los quiasmas.
Diacinesis	Máxima condensación de los cromosomas. Los quiasmas se mueven hacia los extremos de los cromosomas. Se desorganiza la envoltura nuclear, preparando la célula para la metafase I.

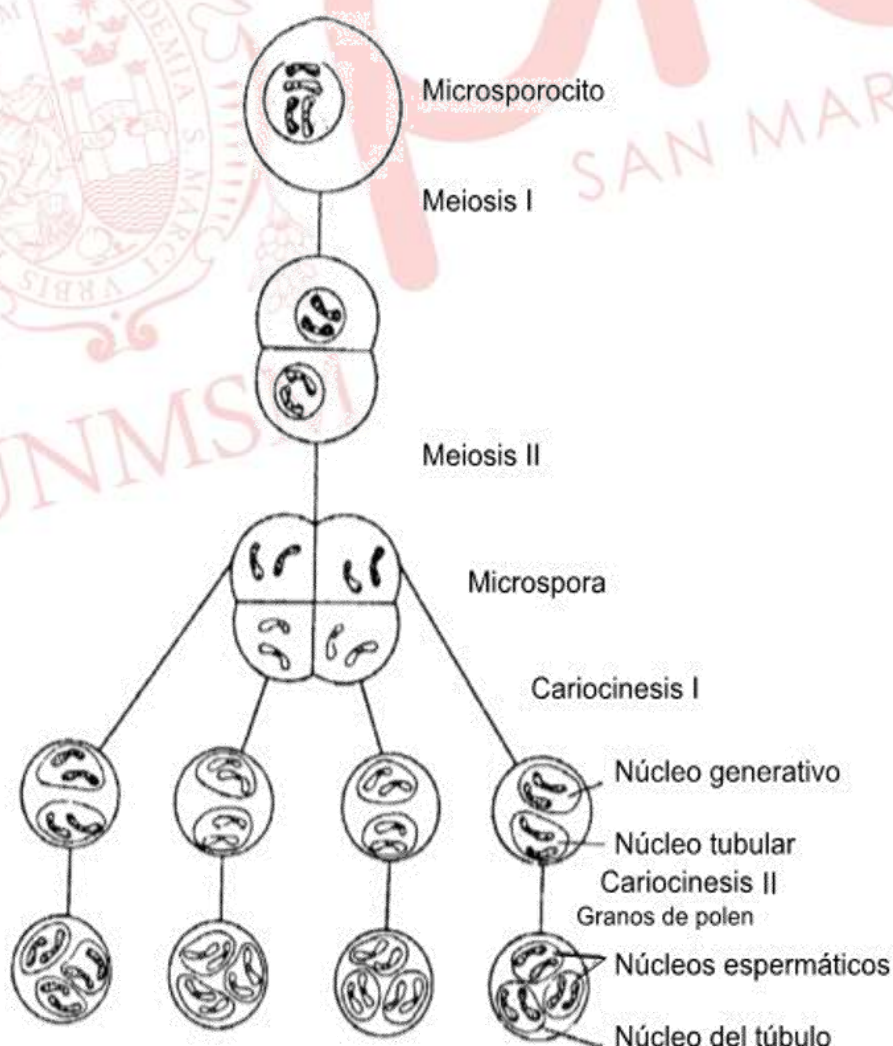
REPRODUCCIÓN SEXUAL EN PLANTAS

A) Partes de una flor:

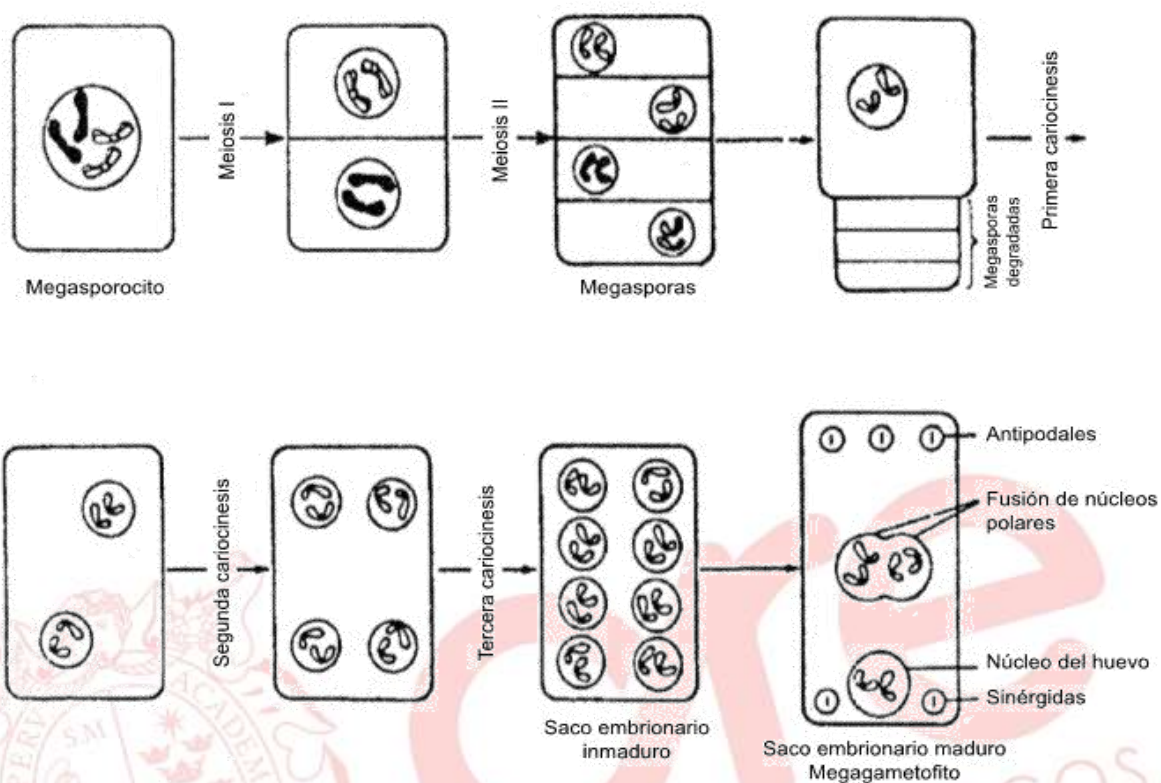


B) Gametogénesis en plantas:

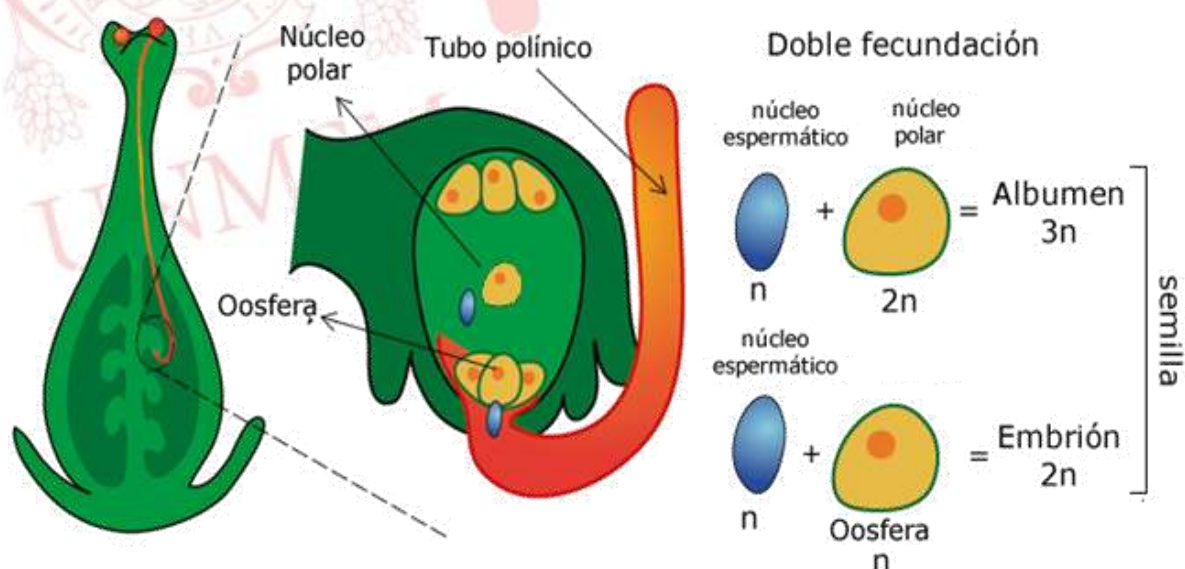
Microgametogénesis:



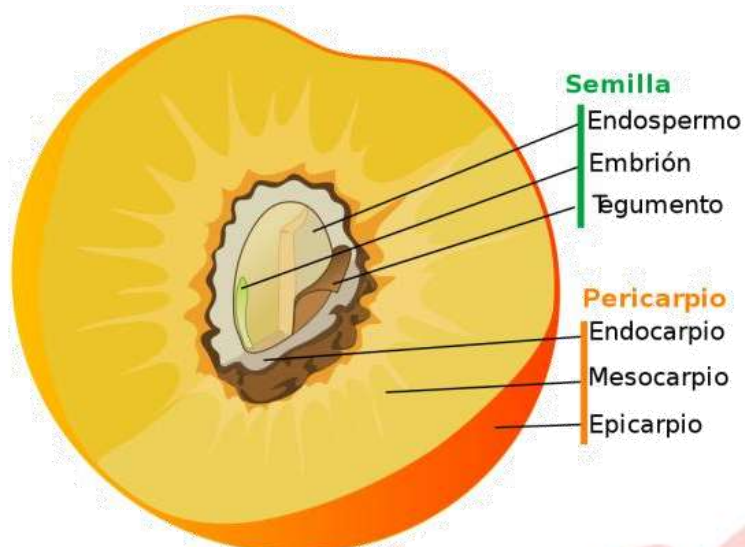
Macrogametogénesis:



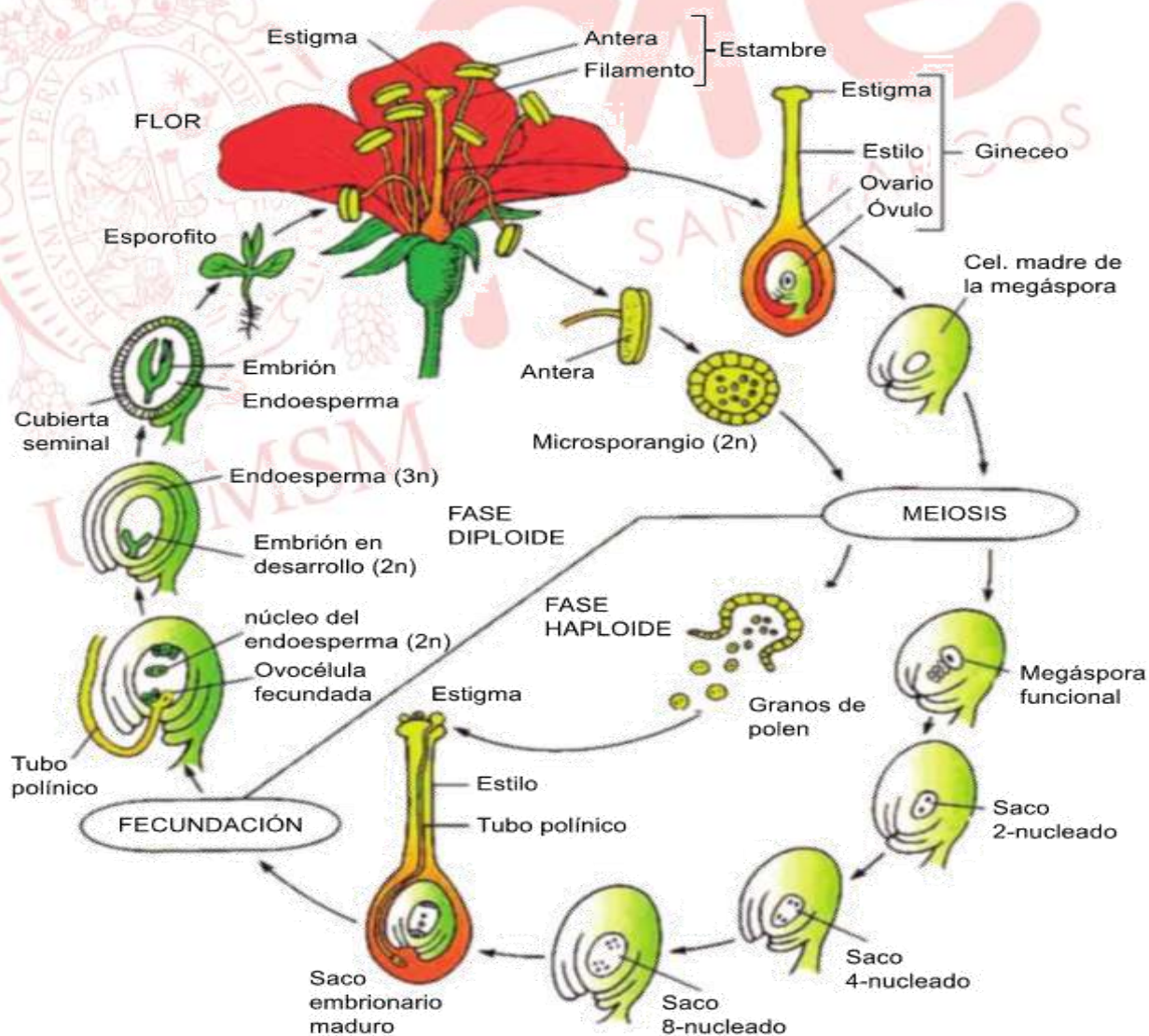
C) Polinización y fecundación:



D) Estructuras del fruto

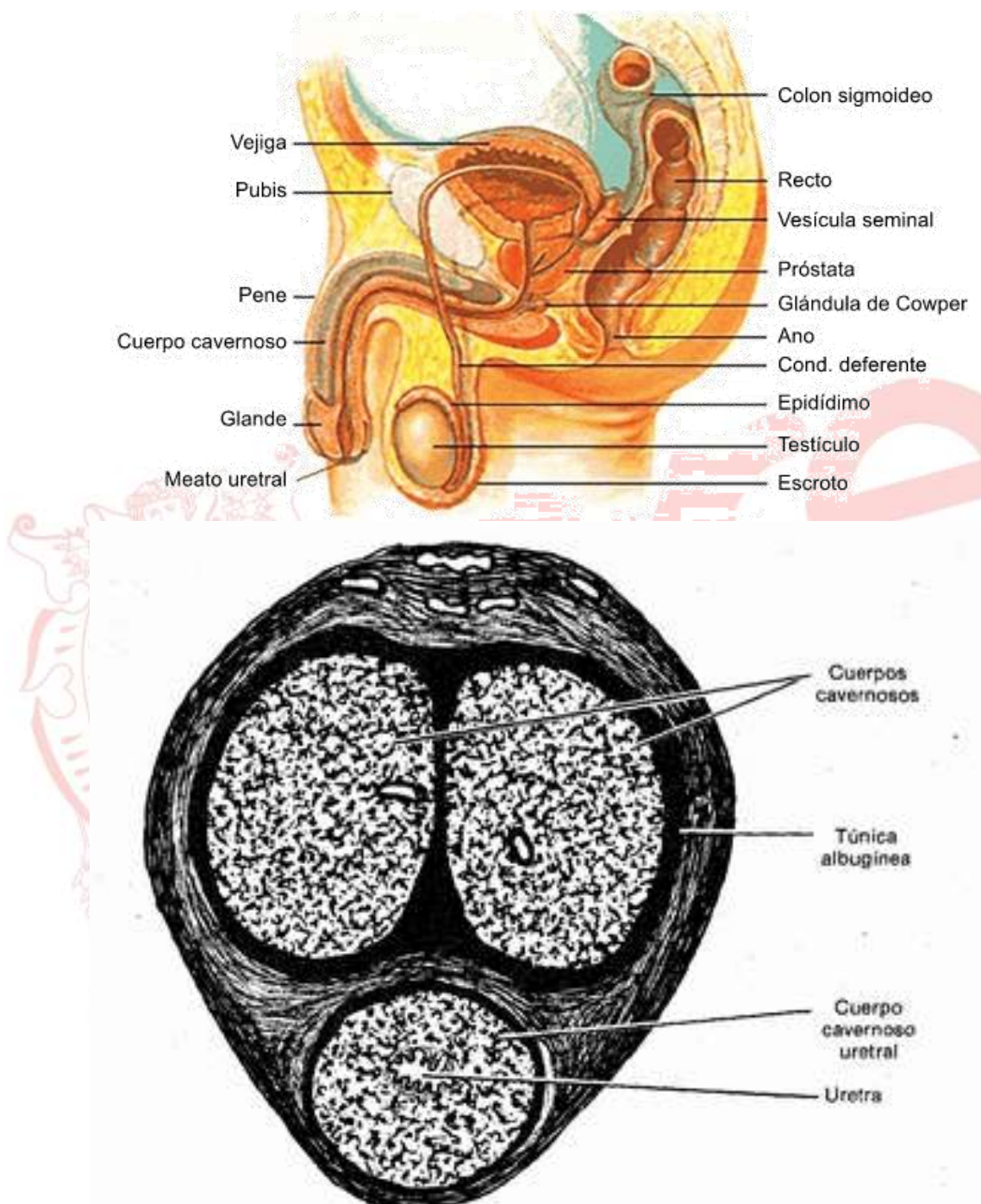


E) RESUMEN DE LA REPRODUCCIÓN SEXUAL EN ANGIOSPERMAS



REPRODUCCIÓN SEXUAL EN HUMANOS

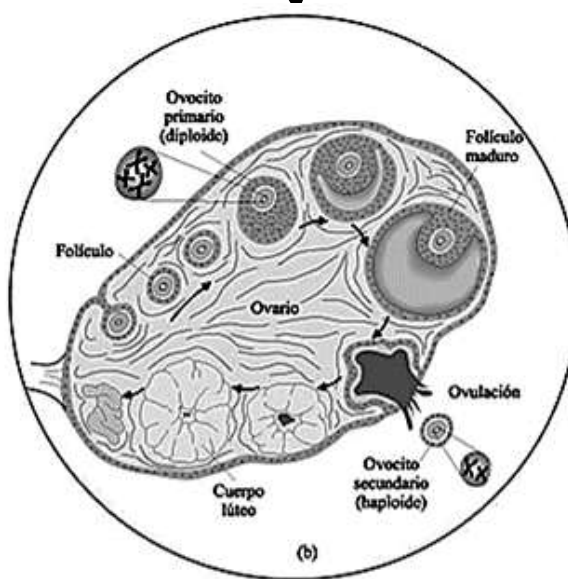
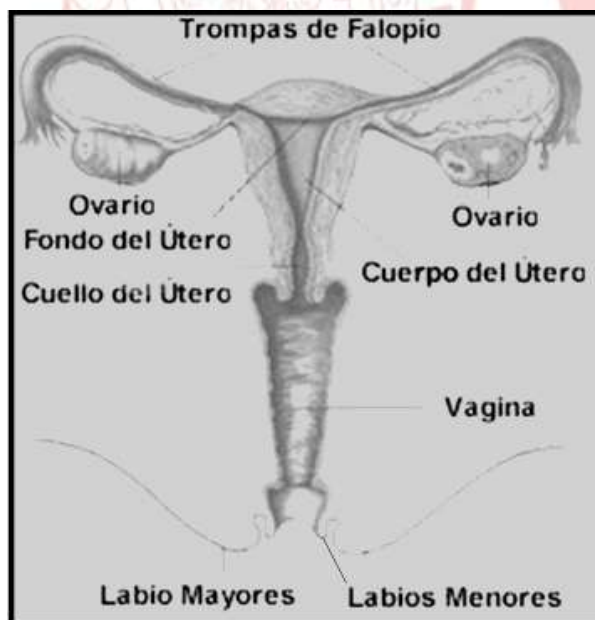
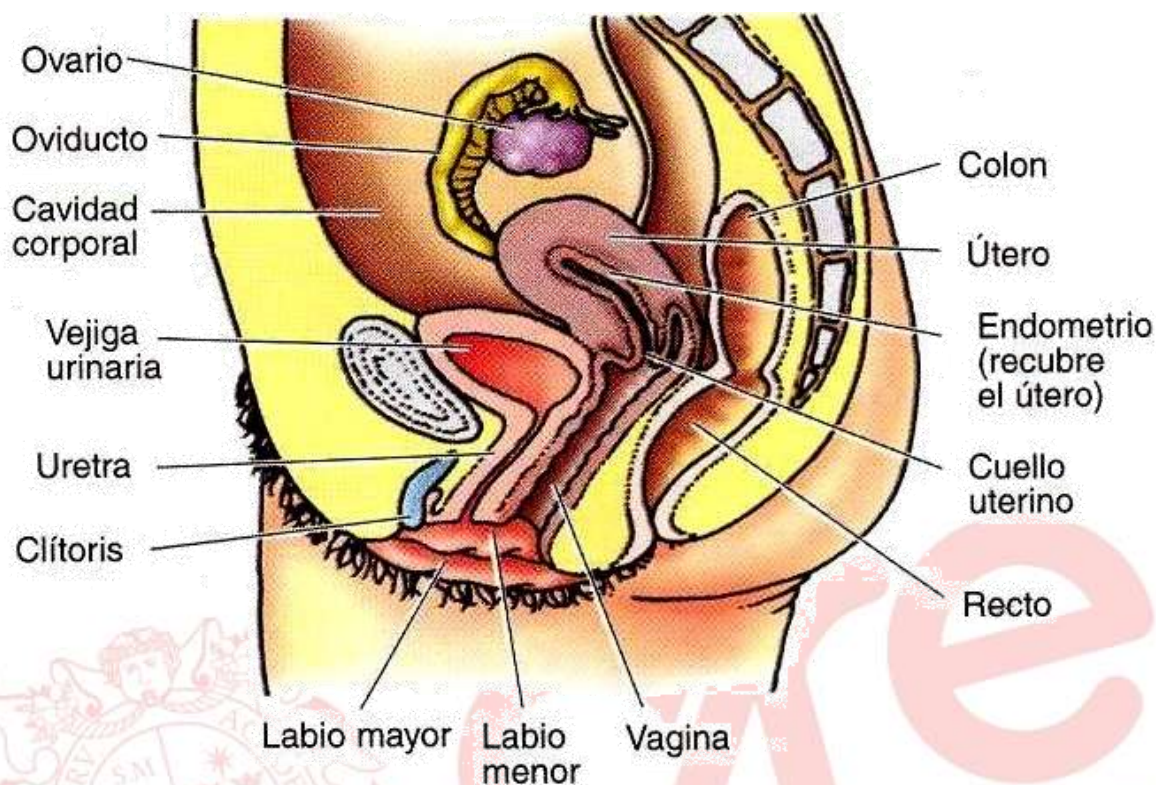
A) APARATO REPRODUCTOR MASCULINO



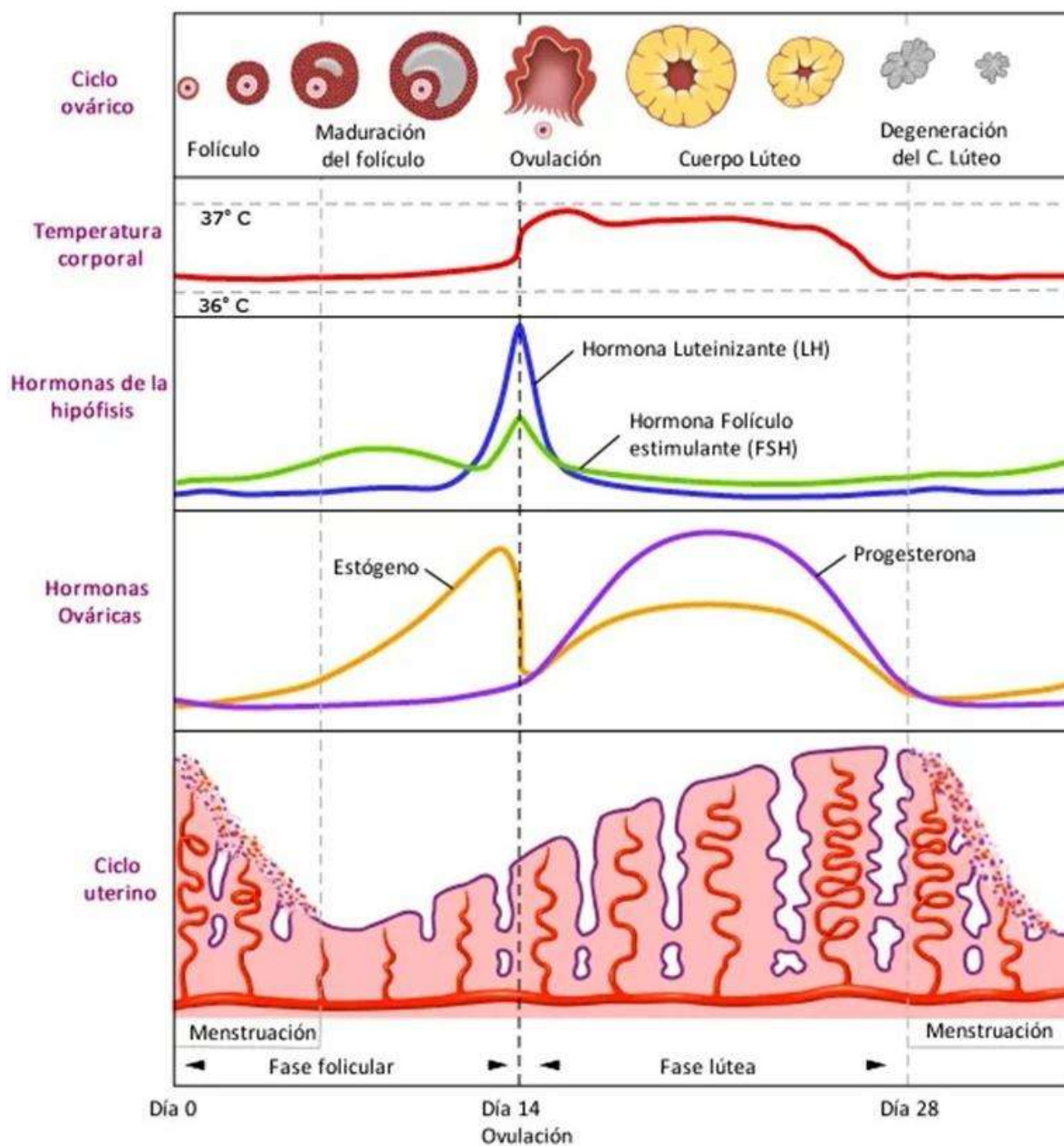
Corte transversal del pene

Los **cuerpos cavernosos** constituyen un par de columnas de tejido eréctil situadas en la parte superior del pene, que se llenan de sangre durante la erección. **El cuerpo esponjoso** (o cuerpo cavernoso uretral) tiene por función evitar que, durante la erección, se comprima la uretra (conducto por el cual son expulsados tanto el semen como la orina). Cuando el pene se encuentra en dicho estado, contiene solamente el 10% de la sangre; los cuerpos cavernosos absorben el 90% de la misma.

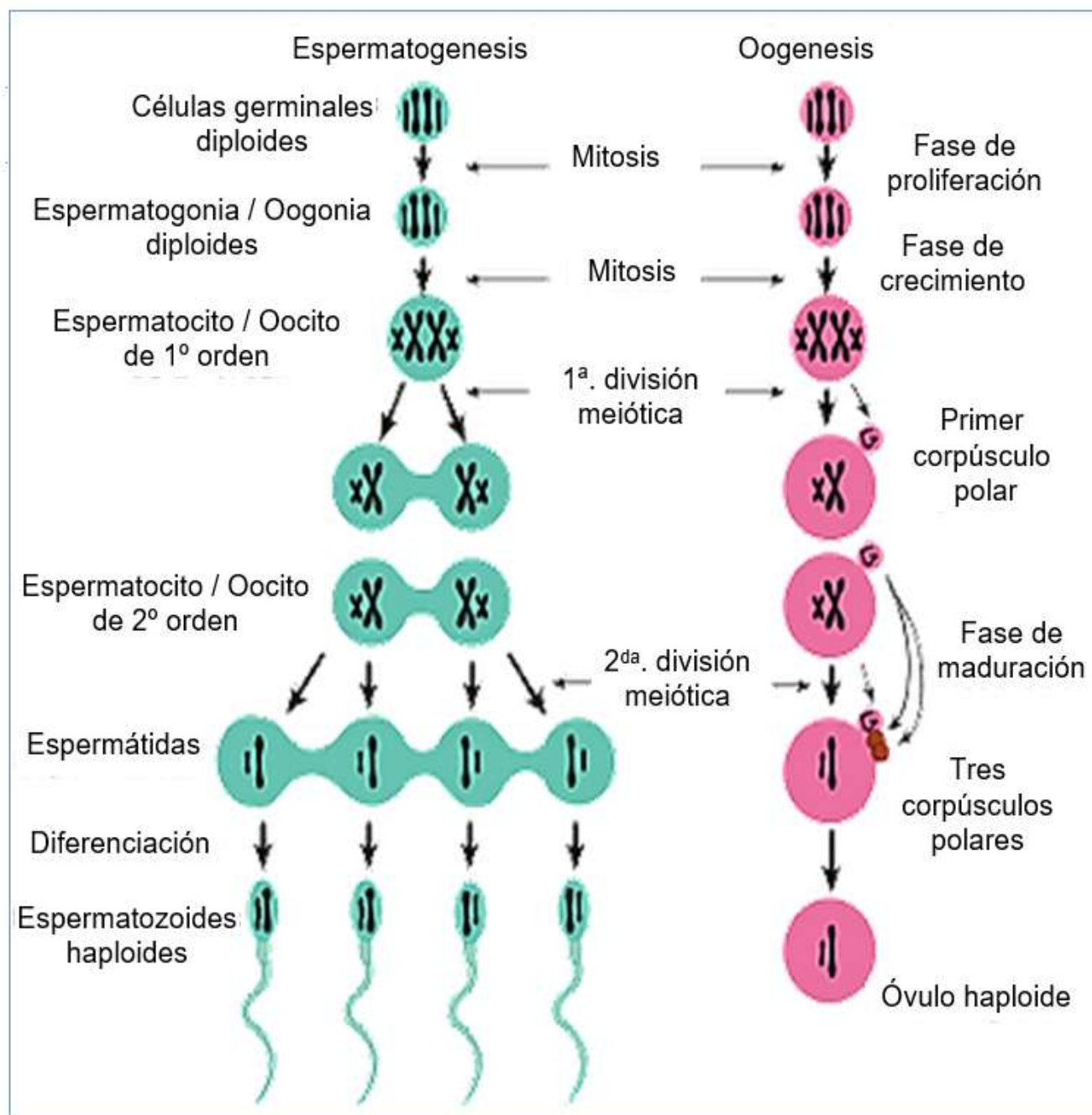
B) APARATO REPRODUCTOR FEMENINO



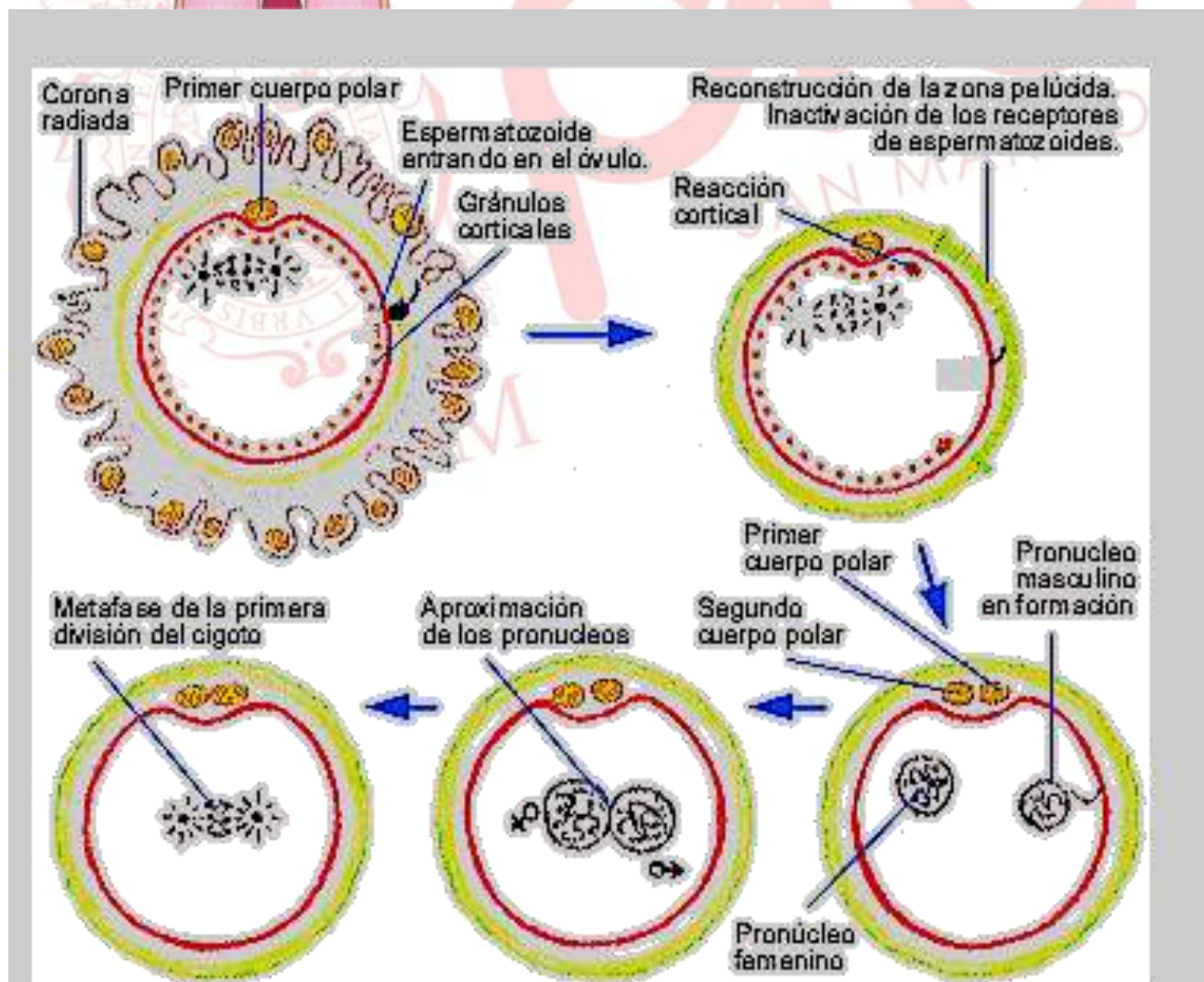
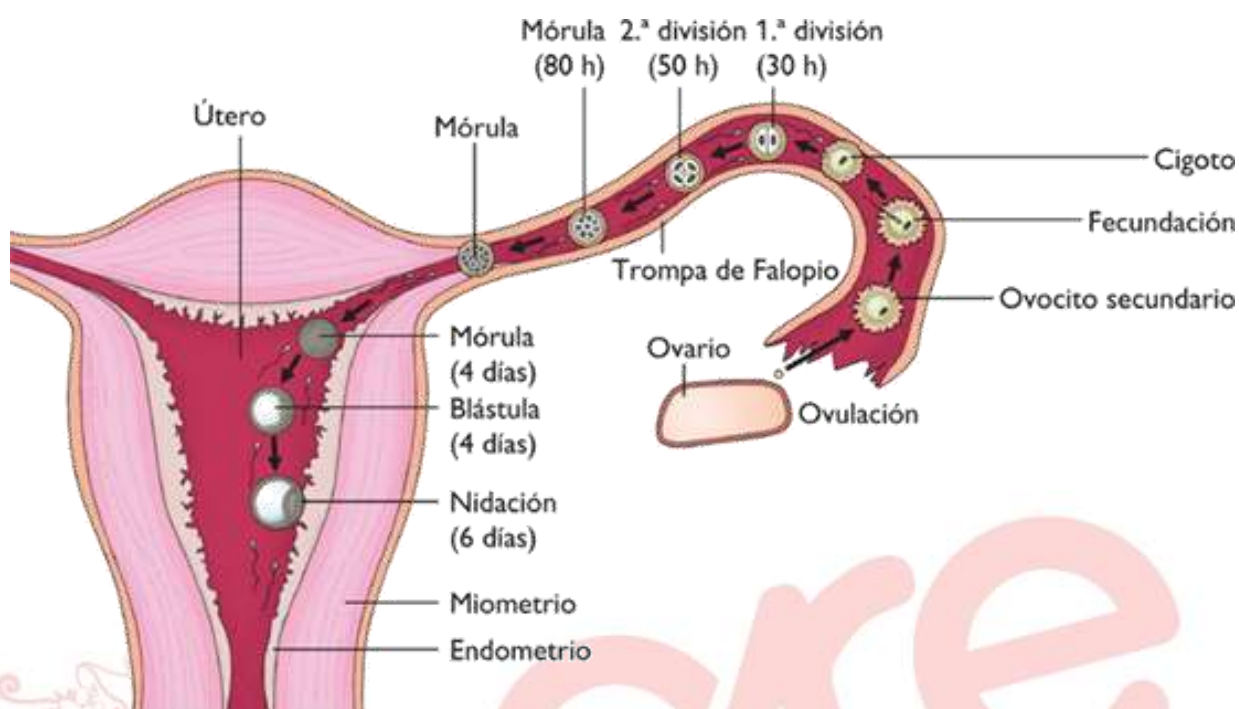
C) CICLO MENSTRUAL



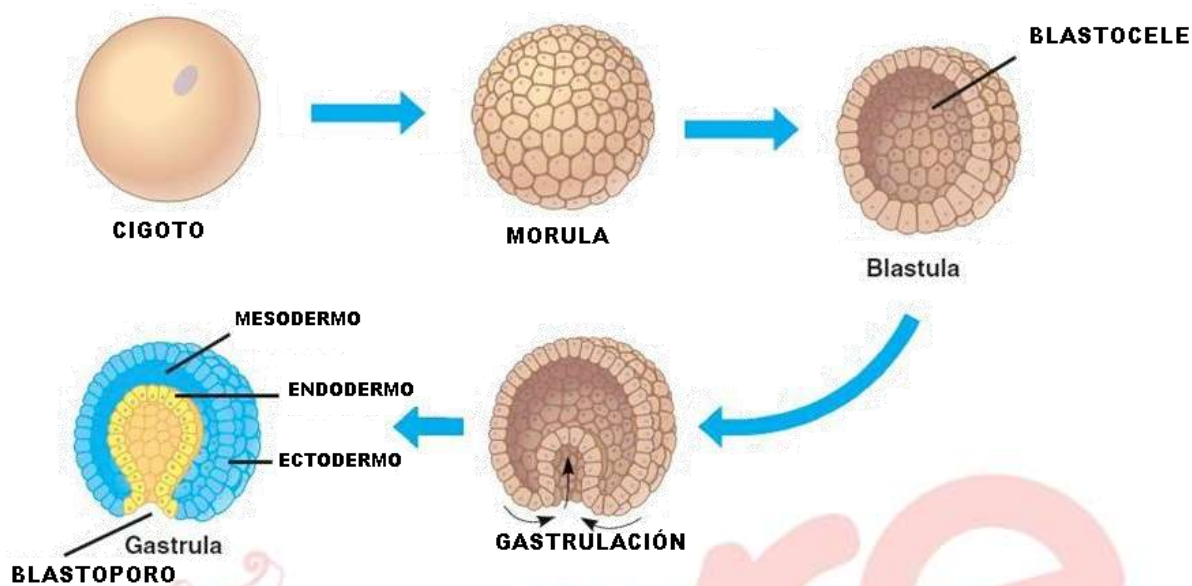
D) GAMETOGENÉISIS



E) FECUNDACIÓN



F) DESARROLLO EMBRIONARIO



Vertebrados	Anfibios	Reptiles	Mamíferos
Huevos			
Mórula			
Blástula			
Gástrula			
Embrión			



EJERCICIOS DE CLASE

1. En una práctica de biología, un grupo de estudiantes describe los siguientes organismos: (i) una bacteria que se divide por bipartición, (ii) una levadura que se multiplica por gemación, (iii) una planta con flores que produce semillas tras la fecundación y (iv) un sapo que tiene renacuajos. Si se clasifican los casos según el tipo de reproducción, ¿cuántos corresponden a reproducción asexual y cuántos a reproducción sexual?

A) 2 asexual – 2 sexual	B) 3 asexual – 1 sexual
C) 1 asexual – 3 sexual	D) 4 asexual – 0 sexual
E) 0 asexual – 4 sexual	
2. Un profesor explica que la esporulación es una estrategia reproductiva propia de la mayoría de los hongos, que asegura la dispersión y la supervivencia del organismo. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones NO corresponde a la esporulación?

A) Las esporas pueden resistir ambientes desfavorables y germinar después
B) Es un proceso frecuente en hongos, algunas algas y bacterias
C) Implica la fusión de esporas para formar un nuevo individuo
D) Permite originar nuevos organismos a partir de esporas
E) Contribuye a la dispersión de la especie en el medio ambiente
3. Un estudiante analiza distintos ejemplos de reproducción asexual en plantas, mediante la formación de estolones, tubérculos y los bulbos. ¿Cuál de las siguientes situaciones no corresponde a los tipos de reproducción vegetativa mencionados?

A) La expansión de una planta de césped por tallos rastreros
B) La multiplicación de papas a partir de tubérculos enterrados
C) El crecimiento de nuevas cebollas a partir de bulbos
D) La formación de esporas en la parte floral de los tubérculos
E) La propagación de fresas por estolones
4. Un estudiante revisa las fases del ciclo celular y debe relacionarlas con sus funciones principales. ¿Cuál de las siguientes asignaciones de funciones es incorrecta?

A) Fase G1 – Crecimiento celular y producción de proteínas
B) Fase S – Síntesis y duplicación del ADN
C) Fase G2 – Preparación para la división, verificación y reparación de errores
D) Fase M – División nuclear y citoplasmática
E) Fase G1 – Segregación de cromosomas en células hijas
5. En un laboratorio de biología, un estudiante observa una célula al microscopio. Nota que no se observa el núcleo celular y los cromosomas se hallan unidos a las fibras del huso mitótico dispuestos a la mitad de la célula. ¿En qué fase de la mitosis se encuentra la célula observada?

A) Profase	B) Metafase	C) Anafase
D) Telofase	E) Interfase	



6. Durante una explicación en clase, un profesor señala que después de la replicación del ADN, cada unidad formada por dos moléculas de ADN idénticas, unidas por un centrómero, se denomina cromosoma. Un estudiante discrepa y sostiene que en realidad cada una de las copias individuales unidas por el centrómero recibe otro nombre. ¿A qué estructura hace referencia el estudiante?
- A) Nucleótido B) Cromatina C) Cromátida D) Gen E) Centrómero
7. Un investigador observa células en cultivo y nota que en una fase del ciclo celular estas aumentan de tamaño, producen ARN y proteínas necesarias para su actividad normal; mientras que, en otra fase, tras la duplicación del ADN, la célula revisa posibles errores y organiza los organelos para ingresar a la fase M. ¿Cuál alternativa se asigna respectivamente a cada fase?
- A) G₁: preparación para la mitosis / G₂: crecimiento inicial
B) G₁: alta actividad metabólica / G₂: previo a la división celular
C) G₁: división celular / G₂: síntesis de ADN
D) G₁: control del ADN / G₂: duplicación cromosómica
E) G₁: apoptosis / G₂: diferenciación celular
8. En la profase I de la meiosis, un estudiante observa que los cromosomas homólogos se aparean formando tétradas; sin embargo, en la meiosis II ya no se observa ese apareamiento, sino cromosomas individuales que migran. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente estas observaciones?
- A) En la profase I los cromosomas paternos se encuentran como univalentes
B) En la profase I los cromosomas homólogos forman una estructura de cuatro cromátidas
C) En la meiosis II los cromosomas siguen apareados como bivalentes
D) Los cromosomas univalentes poseen siempre cuatro cromátidas
E) Los bivalentes corresponden a la unión de cromátidas hermanas
9. Un estudiante analiza células en distintas fases de la meiosis. Identifica un grupo de células meióticas A, que tienen la mitad del número de cromosomas que la célula inicial, aunque cada cromosoma aún conserva sus dos cromátidas. En cambio, en un grupo de células meióticas B, el número de cromosomas se mantiene, pero las cromátidas hermanas se separan formando células haploides. ¿Cuál es la interpretación correcta de estas divisiones?
- A) Grupo A: meiosis I (ecuacional) y grupo B: meiosis II (reduccional)
B) Ambos grupos meióticos son reduccionales
C) Grupo A: meiosis I (reduccional) y grupo B: meiosis II (ecuacional)
D) Ambos grupos corresponden a meiosis ecuacionales
E) Tanto en el grupo A y B, la meiosis I no se altera el número cromosómico
10. En una flor, un estudiante analiza el desarrollo de los granos de polen dentro de las anteras. Observa que una célula madre diploide tras meiosis, origina cuatro células haploides agrupadas en una tétrada, que luego se transforman en granos de polen inmaduros. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente este proceso?
- A) La microsporogénesis produce células diploides llamadas granos de polen
B) De cada microsporocito se originan cuatro microsporas haploides
C) La microsporogénesis corresponde a una mitosis sucesiva en las anteras
D) Cada microspora formada es diploide y dará lugar a un gameto masculino
E) El proceso ocurre en el ovario, dentro de los primordios seminales



11. Una célula madre de la megaspora (megasporocito, $2n$) situada en el saco embrionario de una flor inicia la meiosis. Como resultado, se forman cuatro células haploides (n), de las cuales tres se degeneran y solo una permanece funcional para dar origen al gametofito femenino. ¿Cuál es el número final de megasporas viables que se forman a partir de un megasporocito?
- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4
12. Una espermatogonia diploide se divide y produce espermátidas haploides. Estas no son aún gametos funcionales; para convertirse en espermatozoides deben pasar por un proceso de diferenciación que implica formación del acrosoma, condensación nuclear y desarrollo del flagelo. ¿Qué etapa corresponde a esta transformación final
- A) Gametogénesis B) Meiosis I C) Espermiogénesis
D) Mitosis II E) Espermatogénesis
13. Durante la ovogénesis humana, las ovogonias diploides ($2n = 46$) atraviesan divisiones celulares con reducción del material genético. Si al final del proceso se obtiene un óvulo haploide, ¿qué número cromosómico y de cromátidas presenta cada célula en la etapa final de la meiosis II?
- A) $2n = 46$ cromosomas con dos cromátidas
B) $2n = 46$ cromosomas con una cromátida
C) $n = 23$ cromosomas con dos cromátidas
D) $n = 23$ cromosomas con una cromátida
E) $2n = 92$ cromosomas con dos cromátidas
14. Durante el ciclo menstrual femenino, diversas hormonas participan coordinadamente en la maduración folicular, la ovulación y el mantenimiento del endometrio. Si en un ovario se produce un pico de LH que desencadena la ovulación, ¿cuál de las siguientes opciones NO corresponde a una función correcta de las hormonas involucradas?
- A) El estrógeno estimula la proliferación del endometrio en la fase folicular
B) La progesterona mantiene el endometrio secretor durante la fase lútea
C) La FSH estimula la maduración de los folículos ováricos
D) La LH provoca la ruptura del folículo y la ovulación
E) La progesterona estimula directamente la liberación de LH desde la hipófisis
15. En el sistema reproductor masculino, diversas estructuras cumplen funciones específicas relacionadas con la producción, maduración y transporte de los espermatozoides. ¿Cuál de las siguientes alternativas NO corresponde a la función real de una de sus estructuras?
- A) Los testículos producen espermatozoides y secretan testosterona
B) El epidídimo permite la maduración y almacenamiento temporal de espermatozoides
C) Los conductos deferentes transportan los espermatozoides desde el epidídimo hasta la uretra
D) La próstata secreta un líquido ácido que reduce la movilidad espermática
E) Las vesículas seminales aportan fructosa para nutrir a los espermatozoides

16. En un laboratorio se estudió el caso de un insecto hembra que generó descendencia viable sin intervención de gametos masculinos. El investigador pide a los estudiantes reconocer el mecanismo reproductivo implicado. ¿Cómo ocurrió la formación del nuevo ser?
- A) Formación de gametos por meiosis sin fecundación
 - B) Desarrollo de un embrión a partir de un óvulo no fecundado
 - C) División mitótica repetida que origina clones maternos
 - D) Producción de esporas haploides resistentes al ambiente
 - E) Fusión de dos núcleos haploides provenientes de gametos

Walther Flemming (1843–1905)



La mitosis fue descrita por primera vez por Walther Flemming (1843–1905), médico y biólogo alemán. A fines del siglo XIX, utilizando colorantes de anilina y el microscopio óptico, logró observar cómo los cromosomas se condensaban y se distribuían en células hijas. Su obra *Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung* (1882) sentó las bases de la citología moderna, al demostrar que la división celular es un proceso ordenado que garantiza la conservación del material genético.