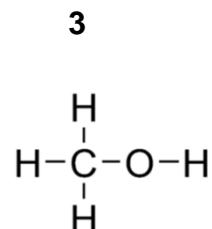
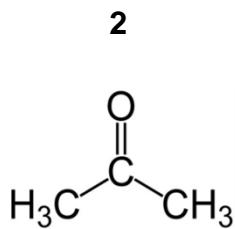
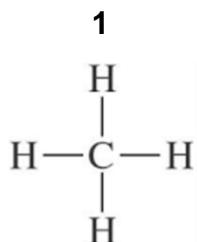


Las siguientes dos preguntas (1 y 2) hacen referencia a las moléculas:



1. Indique la opción correcta respecto a la interacción de estas moléculas con el agua:

- a) La molécula 1 puede formar hasta 4 enlaces o puentes de hidrógeno con la molécula de agua
- b) La molécula 2 es dadora de enlaces o puentes de hidrógeno con el agua
- c) La molécula 2 y la 3 pueden formar enlaces o puentes de hidrógeno con el agua

2. ¿Cuál de las moléculas anteriores espera que tengan menor punto de ebullición?

- a) 1
- b) 2
- c) 3

3. ¿Cuál es el pH de una solución preparada con 0,2 M de CH_3COOH y 0,2 M de su sal CH_3COONa ? ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)

- a) pH = 1,0
- b) pH = 4,7
- c) pH = 7,4

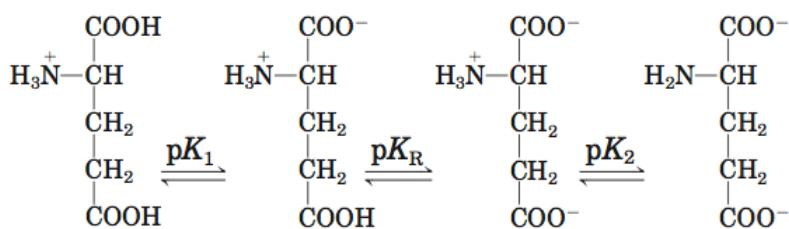
4. Si dos soluciones de HCl (A y B) tienen una diferencia de pH de 1 unidades (pHA = 4 y pHB = 5), es correcto afirmar que:

- a) A tiene 10 veces mayor concentración de H^+ con respecto a B
- b) A tiene 100 veces mayor concentración de H^+ con respecto a B
- c) B tiene 100 veces mayor concentración de H^+ con respecto a A

5. ¿Cuál es la concentración Molar de una solución de KCl = 0,620 osmolar? (PM KCl= 74,6 g/mol).

- a) $[\text{KCl}] = 0,155 \text{ M}$
- b) $[\text{KCl}] = 0,310 \text{ M}$
- c) $[\text{KCl}] = 0,620 \text{ M}$

6. En la siguiente figura se esquematiza la disociación del aminoácido glutamato. ($\text{pK}_1 = 2,19$; $\text{pK}_2 = 9,66$; $\text{pK}_R = 4,28$)



de acuerdo a los conocimientos adquiridos es correcto afirmar:

- a) A pH = 1,250 el glutamato tiene carga negativa
- b) A pH = 3,235 el glutamato está en su forma de ion dipolar con carga neta cero
- c) A pH = 10,660 el glutamato tiene carga positiva

7. Sobre la capacidad amortiguadora del glutamato frente al agregado de una base (por ej: NaOH):

- a) Tiene máxima capacidad amortiguadora frente al agregado de una base a pH = 10
- b) Tiene máxima capacidad amortiguadora frente al agregado de una base a pH = 4,28
- c) Tiene máxima capacidad amortiguadora frente al agregado de una base a pH menor o igual a = 2

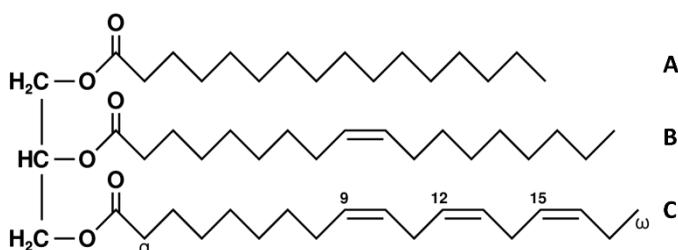
8. La estructura tridimensional de las proteínas depende de la composición de aminoácidos y de la interacción entre los mismos. La estructura secundaria y terciaria de las proteínas se encuentra estabilizada por:

- a) Enlaces peptídicos entre los grupos amino presentes en las cadena laterales de aminoácidos ramificados
- b) Enlaces o puentes de hidrógeno e interacciones débiles, interacciones iónicas y enlaces disulfuro
- c) Enlaces esteres entre el glicerol y aminoácidos apolares

9. En relación al contenido de ácidos grasos con la fluidez de las membranas celulares es correcto afirmar:

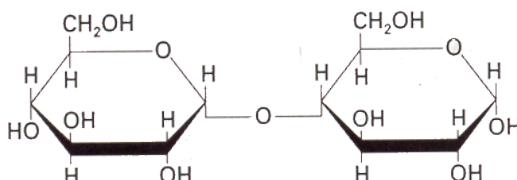
- a) Un mayor contenido de ácidos grasos insaturados le da a la membrana menor fluidez
- b) Un menor contenido de ácidos grasos saturados le da a la membrana mayor fluidez
- c) No importa el contenido y tipo de ácidos grasos en la membrana para su fluidez

10. A continuación, se muestra la estructura de un triglicérido, compuesto por 3 ácidos grasos (señalados como A, B, y C) esterificados a una molécula de glicerol. Marque la opción correcta observando la figura:



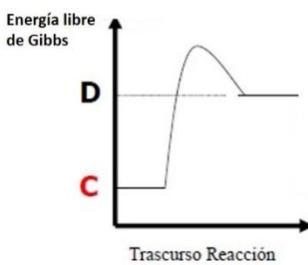
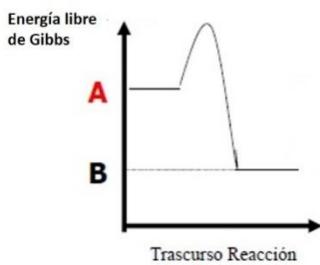
- a) El ácido graso marcado como "C" se clasifica como ω -15
- b) Es un triglicérido formado por dos ácidos grasos insaturados y uno saturado
- c) Este triglicérido tiene una estructura anfipática con 3 cargas negativas a pH fisiológico

11. En la figura se muestra la estructura de un disacárido, la maltosa. Indique la opción correcta acerca del mismo.



- a) Es un dímero de glucosa unido por enlaces disulfuro
- b) Es un triglicérido unido por enlaces peptídicos unidos por enlaces beta-7,9
- c) Es un disacárido de glucosa unidos por enlaces alfa-1,4 siendo un azúcar reductor

12. A partir de los diagramas de energía indique la opción correcta sobre las siguientes reacciones:



- a) La reacción $A \rightarrow B$ es espontánea
 b) La reacción $C \rightarrow D$ es exergónica
 c) La reacción $A \rightarrow B$ se encuentra en equilibrio termodinámico

13. A continuación, se muestra la reacción de fosforilación de la fructosa-6-fosfato. Indique la opción correcta sobre la siguiente reacción:



Calcule el ΔG de la reacción a 25°C cuando las concentraciones de reactivos y productos son las siguientes:

$$[\text{Fructosa-6-P}] = 0,09 \text{ mM}$$

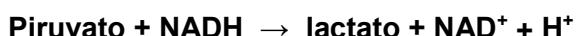
$$[\text{ATP}] = 11 \text{ mM}$$

$$[\text{Fructosa-1,6-Bifosfato}] = 0,02 \text{ mM}$$

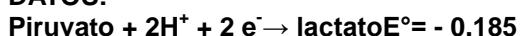
$$[\text{ADP}] = 1,2 \text{ mM}$$

- a) $\Delta G = -0,01 \text{ kJ/mol}$
 b) $\Delta G = -5 \text{ kJ/mol}$
 c) $\Delta G = -23,4 \text{ kJ/mol}$

14. Una reacción de óxido-reducción muy importante en el metabolismo celular es la reducción del piruvato a lactato, siendo NADH el dador de los electrones. Determine la variación de energía libre estándar (ΔG°) de la reacción:



DATOS:



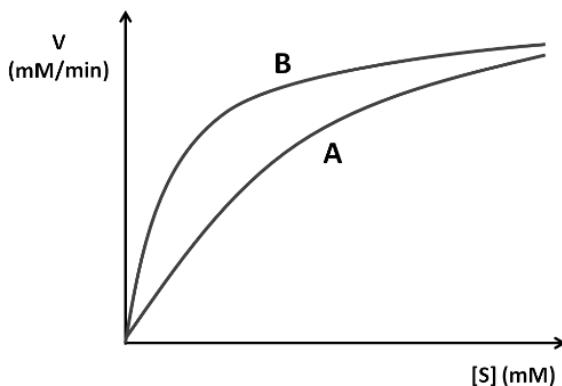
$$F \text{ (constante de Faraday)} = 96.5 \text{ kJ/V-mol}$$

- a) $\Delta G^\circ = +26,0 \text{ kJ/mol}$
 b) $\Delta G^\circ = +0,135 \text{ kJ/mol}$
 c) $\Delta G^\circ = -26,0 \text{ kJ/mol}$

15. ¿Cuál de los siguientes enunciados es correcto acerca de la acción de las enzimas?

- a) Las enzimas aumentan la velocidad de las reacciones disminuyendo el ΔG de las mismas
 b) La velocidad de una reacción catalizada por una enzima es máxima en condiciones de equilibrio termodinámico ($\Delta G = 0$)
 c) Las enzimas tienen especificidad por el sustrato y disminuyen la energía de activación del estado de transición

16. A continuación, se muestra el gráfico de velocidades iniciales en función de la concentración de sustrato para la enzima "A" y la enzima "B". Indique la opción correcta observando el gráfico:



- a) La enzima A tiene un K_M mayor que la enzima B
- b) La enzima B tiene un K_M mayor que la enzima A
- c) La enzima A tiene una V_{max} mayor que la de la enzima B

17. En la siguiente tabla se muestran los parámetros cinéticos de una enzima hipotética que cataliza la conversión del sustrato "S" en el producto "P" en presencia y en ausencia del inhibidor "I". ¿Qué tipo de inhibidor es "I"?

	Sin inhibidor	Con inhibidor
K_M	10 μM	23 μM
V_{max}	52 $\mu\text{M}/\text{min}$	52 $\mu\text{M}/\text{min}$

- a) Competitivo
- b) Irreversible
- c) No-competitivo

18. Acerca de los factores presentes en el plasma que participan en la cascada de la coagulación es correcto afirmar:

- a) Son cistein-proteasas presentes de forma activa
- b) Son la mayoría serin-proteasas presentes como zimógenos inactivos
- c) Son factores no proteicos que requieren la activación por la trombina

19. Los procesos de hemostasis primaria y secundaria controlan la pérdida de sangre del organismo. Sobre estos procesos indique la opción correcta:

- a) La adhesión de las plaquetas son las responsables de formar, en la hemostasis primaria, el tapón plaquetario laxo en el sitio de daño
- b) La formación del tapón plaquetario, laxo o consolidado, no es un factor importante en la hemostasis
- c) Las plaquetas tienen un rol menor en la hemostasis

20. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta únicamente para las vías catabólicas?

- a) Sus reacciones irreversibles (en equilibrio químico) son reguladas
- b) Requieren energía como ATP y NADPH como poder reductor
- c) Son convergentes a Acetil-CoA generando productos simples

21. Cuando el suministro de ATP en una célula se agota, ¿cuál de las siguientes actividades enzimáticas se aumenta?

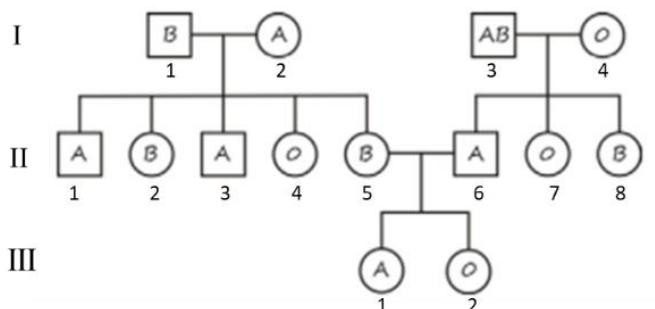
- a) Aconitasa
- b) Triosa fosfato isomerasa
- c) Fosfo-fructo-quinasa (PFK)

22. Cuántas moléculas de ATP se forman cuando la glucosa se convierte en lactato en condiciones anaeróbicas (ausencia de oxígeno)?
a) 36-38
b) 6
c) 2
23. ¿Cuál es el rol del oxígeno en la respiración celular?
a) Es el aceptor final de electrones en la cadena respiratoria
b) Es dador de electrones para la cadena de transporte de electrones
c) Es oxidado en el complejo I de la cadena (NADH-Deshidrogenasa)
24. En cuanto a la degradación de Piruvato a Acetyl-CoA, paso previo para la entrada al ciclo de Krebs:
a) Es una reacción irreversible catalizada por la piruvato deshidrogenasa de la matriz mitocondrial
b) Es una reacción reversible catalizada por la piruvato quinasa del citosol celular
c) La reacción ocurre principalmente en ausencia de oxígeno
25. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre las proteínas presentes en la membrana plasmática es verdadera?
a) Las proteínas integrales de membrana son sintetizadas por ribosomas libres en el citosol
b) Las proteínas canal están compuestas enteramente por aminoácidos hidrofílicos
c) Las proteínas periféricas pueden interactuar con proteínas del citoesqueleto
26. Según la localización de los lípidos de membrana:
a) Los fosfolípidos difunden lateralmente dentro de una monocapa
b) Los glucolípidos se localizan a ambos lados de la bicapa lipídica
c) El colesterol está presente exclusivamente en el sector no citosólico de la bicapa lipídica
27. En relación a los lisosomas:
a) Participan en la degradación de ácidos grasos y sustancias tóxicas
b) Contienen enzimas hidrolíticas que presentan actividad máxima a pH 5
c) Se forman como vesículas que brotan a partir de la cara cis del aparato de Golgi
28. El aparato de Golgi es un organelo que se caracteriza por:
a) Tener una estructura polarizada
b) Ser responsable de la síntesis de fosfolípidos
c) Presentar ribosomas asociados a sus membranas
29. Los filamentos intermedios pueden encontrarse:
a) Formando el eje central de cílios y flagelos
b) Asociados a hemidesmosomas y desmosomas
c) Como componente principal de las microvellosidades
30. ¿Cuál es el principal componente del citoesqueleto presente en el huso mitótico?
a) Microtúbulos
b) Filamentos de actina
c) Filamentos intermedios
31. Con respecto a los fibroblastos:
a) Se originan en la médula ósea
b) Se encuentran adheridos a la membrana basal
c) Secretan componentes de la matriz extracelular

32. ¿Cuál de los siguientes órganos y estructuras presenta epitelio cúbico simple revistiendo su luz?
- Túbulo colector del riñón
 - Intestino delgado
 - Vegiga
33. Indique cuál de las siguientes características es utilizada para distinguir las diferentes variedades de tejido muscular:
- Presencia o ausencia de estriaciones a nivel citoplasmático
 - Grado de condensación de la cromatina nuclear
 - Presencia o ausencia de sarcolema
34. Con respecto a la estructura del sarcómero, señale la opción correcta:
- Se encuentra compuesto por dos hemi-bandas A y una banda I
 - La banda A corresponde principalmente a filamentos gruesos
 - La línea Z se localiza en el centro del sarcómero
35. Con respecto a los filamentos gruesos y finos que integran el sarcómero:
- Los filamentos finos se encuentran compuestos exclusivamente por actina filamentosa
 - Los filamentos gruesos están compuestos por cadenas gruesas de tropomiosina
 - La troponina presenta sitios de unión al calcio fundamentales para su función
36. En una micrografía electrónica de transmisión se observa una célula de núcleo bilobulado con abundantes gránulos en el citoplasma que contienen en su interior una estructura electrondensa llamada cuerpo cristaloide. ¿A qué tipo celular podía corresponder?
- Neutrófilo
 - Eosinófilo
 - Basófilo
37. En relación a los granulocitos nubasófilos:
- Poseen un núcleo lobulado
 - Poseen varios núcleos pequeños
 - Poseen un núcleo arriñonado central
38. ¿Qué cambios ocurren en la médula ósea con la edad?
- Aumento de tejido adiposo
 - Aumento de tejido hemopoyético
 - Aumento de células madre hemopoyéticas
39. ¿De qué célula se originan las plaquetas?
- Célula progenitora de megacariocito/eritrocito
 - Célula progenitora de granulocito/monocito
 - Célula progenitora linfoide
40. ¿En qué sector del ganglio linfático o linfonodo ingresan los vasos linfáticos transportando linfa (vasos linfáticos aferentes)?
- Cápsula
 - Médula
 - Hilio

41. ¿En qué estructuras del Bazo ocurre la filtración y depuración de eritrocitos envejecidos (hemocateresis)?
- a) Vaina linfoidea perিarterial
 - b) Folículos de Malpighi
 - c) **Pulpa roja**
42. En un corte histológico de un órgano teñido con hematoxilina y eosina observamos, por fuera, una cápsula eosinófila que envía trabéculas hacia el interior del órgano y lo divide en pseudolobulillos. El parénquima del órgano está dividido en un sector externo o corteza intensamente basófilo y un sector interno o médula de apariencia más clara que contiene corpúsculos redondeados eosinófilos en su interior. ¿A qué órgano del Sistema Linfático corresponde la descripción?
- a) Médula ósea
 - b) Bazo
 - c) **Timo**
43. ¿Cuál es el proceso celular en el que se forman dos núcleos hijos, cada uno de los cuales recibe una copia exacta de los cromosomas de la célula madre?
- a) Meiosis.
 - b) **Mitosis.**
 - c) Fecundación.
44. Durante la meiosis:
- a) Cada núcleo diploide se divide dos veces y origina cuatro núcleos haploides.
 - b) Cada núcleo haploide se divide dos veces y origina cuatro núcleos haploides.
 - c) Cada núcleo diploide se divide una vez y origina cuatro núcleos haploides.
45. La especie humana tiene un número cromosómico de $2n=46$. ¿Cuántos cromosomas tendrá una neurona y un óvulo, respectivamente?
- a) 46 y 46
 - b) 23 y 46
 - c) **46 y 23**
46. El cariotipo se realiza:
- a) Ordenando los cromosomas de a pares según el grado de compactación
 - b) **Ordenando los cromosomas de a pares según su tamaño y la posición del centrómero**
 - c) Ordenando a los cromosomas de a pares según la etapa del ciclo celular en la que se encuentren
47. El color azul de los ojos en la especie humana se debe a un gen recesivo (b) respecto de su alelo (B) para el color pardo. Los padres de un varón de ojos azules tienen ambos los ojos pardos. ¿Cuáles son los genotipos de los padres para este carácter?
- a) BB / bb
 - b) **Bb / Bb**
 - c) BB / Bb
48. Un varón que padece hemofilia (X^hY) se debe a que el genotipo de sus padres es:
- a) **Padre X^HY , Madre X^HX^h**
 - b) Padre X^HY , Madre X^HX^H
 - c) Padre X^hY , Madre X^HX^H

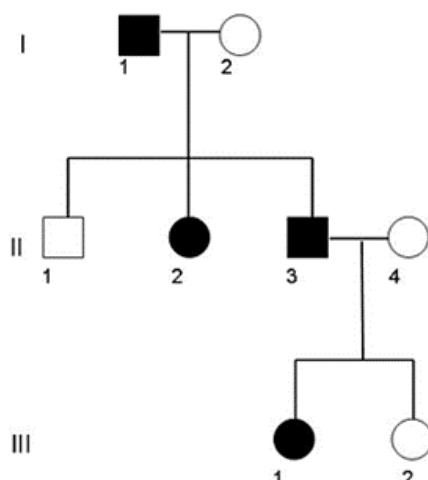
49. El sistema de grupos sanguíneos eritrocitarios ABO está determinado genéticamente por los alelos $I^A = I^B > i$. En la familia de la figura se indican los grupos sanguíneos de cada individuo.



Uno de los miembros de la genealogía tiene un grupo sanguíneo no explicable en base al tipo de herencia del carácter. Indique cuál es esa persona:

- a) Individuo II-4
 - b) Individuo II-7**
 - c) Individuo III-2
50. La polidactilia en la especie humana se debe a un alelo autosómico dominante. Dos primos hermanos polidactílicos y cuyos abuelos comunes eran normales, desean tener 2 hijos. ¿Cuál es la probabilidad que ninguno de sus 2 hijos sea polidactílico?
- a) 1/16**
 - b) 1/4
 - c) 1/2
51. El enanismo y la neurofibromatosis son dos enfermedades muy infrecuentes, causadas por alelos dominantes. Los genes que causan estas enfermedades se encuentran en autosomas diferentes. Una mujer con enanismo se casa con un hombre con neurofibromatosis. ¿Qué proporciones fenotípicas se esperan entre sus hijos?
- a) 50% de sus hijos son sanos
 - b) 50% de sus hijos son enanos**
 - c) 50% de sus hijos tienen neurofibromatosis y enanismo simultáneamente
52. ¿Qué aspectos de una genealogía indican una herencia autosómica recesiva de una enfermedad?
- a) Mujeres afectadas tienen todos los hijos afectados.
 - b) Igual distribución entre sexos y aparece en cada generación.
 - c) Aparece en generaciones saltadas, y surge frecuentemente de apareamientos consanguíneos**

Las siguientes 3 preguntas (53, 54 y 55) hacen referencia a la genealogía que se muestra a continuación de una familia que padece una enfermedad.



53. El tipo de herencia más probable con la que se transmite esta enfermedad en la familia es:

- a) Autosómica dominante
- b) Autosómica recesiva
- c) Ligada al X dominante

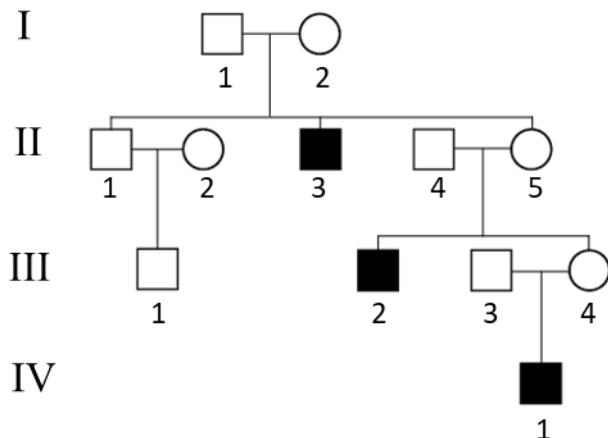
54. El genotipo del hombre I-1 es:

- a) Homocigota para el alelo dominante
- b) Homocigota para el alelo recesivo
- c) Heterocigota

55. La pareja II-3 y II-4 va a tener su tercer hijo. La probabilidad de que sea enfermo es:

- a) 1/8
- b) 1/4
- c) 1/2

Las siguientes 3 preguntas (56, 57 y 58) se refieren a la genealogía que se muestra a continuación de una familia que padece una enfermedad muy rara en la población.



56. El tipo de herencia más probable que presenta esta enfermedad es:

- a) Autosómica dominante
- b) Ligada al X dominante
- c) Ligada al X recesiva

57. El genotipo del individuo III-2 es:

- a) hemicigota para el alelo que transmite la enfermedad
- b) homocigota para el alelo dominante
- c) homocigota para el alelo recesivo

58. La pareja III-3 y III-4 van a tener un segundo hijo varón. La probabilidad de que sea enfermo es:

- a) 0
- b) 1/4
- c) 1/2

59. ¿Cuál de los siguientes procesos ocurre en el citoplasma de una célula animal?

- a) Replicación del ADN
- b) Transcripción
- c) Traducción

60. La secuencia de nucleótidos específicos donde se inicia la replicación del ADN se conoce como:

- a) origen de replicación.
- b) horquilla de replicación.
- c) fragmentos de Okasaki.

61. Para un ARNm con la secuencia:

5' GCCUACGCCGAGAUGC GUAUUGC CUAA CGAGGG AUAG CGAC AGG (A)₂₀ 3'.

Recordando que el codón Metionina es AUG y los codones de terminación son UAA, UGA, UAG. ¿Cuántos aminoácidos tendrá la proteína codificada?

- a) 8
- b) 9
- c) 14

62. La inserción de un nucleótido dentro de la secuencia codificante de un gen origina SIEMPRE:

- a) una mutación con igual sentido
- b) un corrimiento del marco de lectura
- c) un cambio de aminoácido en la proteína

63. Con respecto a la distribución del ion sodio a través de la membrana celular:

- a) Su potencial de equilibrio es cercano al potencial de membrana en reposo.
- b) Dado su bajo coeficiente de partición, se mueve fácilmente a través de la bicapa lipídica.
- c) Su concentración es mayor en el medio extracelular.

64. Con respecto a la bomba de Na⁺-K⁺:

- a) En cada ciclo transporta 3 Na⁺ hacia el exterior y 2 K⁺ hacia el interior celular con el consumo de una molécula de ATP.
- b) Su inhibición tiene como consecuencia la pérdida de agua por parte de la célula.
- c) Es electroneutra.

65. Con respecto a las propiedades eléctricas pasivas de las membranas biológicas:

- a) La constante de espacio (λ) corresponde a la distancia (desde el punto de inyección de corriente) a la cual el potencial de membrana cae a un 37 % de su valor máximo.
- b) La composición de la membrana celular no influye en el valor de las constantes de espacio (λ) y tiempo (τ).
- c) Una célula se despolariza en respuesta a la inyección de corriente entrante.

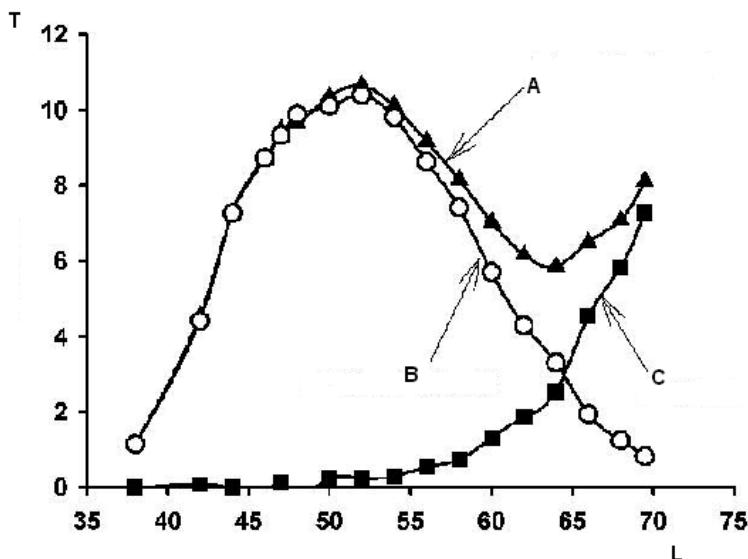
66. Con respecto al potencial de acción:

- a) La hiperpolarización post potencial es consecuencia de la inactivación de los canales de sodio.
- b) La fase de repolarización se produce por entrada de pasiva de cloruro.
- c) Durante la despolarización el sodio entra pasivamente a la célula.

67. Con respecto a la contracción muscular esquelética:

- a) La liberación de calcio desde el retículo sarcoplasmico es dependiente de la despolarización del túbulo T.
- b) La unión del ATP a la cabeza de miosina aumenta la afinidad entre ésta y la actina.
- c) El calcio proveniente del exterior celular es fundamental para desencadenar la contracción.

68. Con respecto al siguiente diagrama tensión-longitud:



- a) La curva A representa la resta de la tensión del músculo en actividad menos la tensión pasiva.
- b) La curva B representa la tensión que resulta al restar la curva A menos la C.**
- c) La curva C representa la tensión total del músculo.

69. Con respecto a las palancas:

- a) Cuando la ventaja mecánica es mayor a 1 constituyen palancas de fuerza.
- b) Las palancas de segundo género proporcionan velocidad y amplitud en los movimientos.
- c) Las palancas de tercer género constituyen palancas de fuerza.**

70. La fase estacionaria de la curva de proliferación celular es:

- a) La fase inicial donde existe adaptación al medio.
- b) La fase donde el crecimiento es de tipo exponencial.
- c) La fase donde se llega a un máximo de la población celular.**

71. El parámetro TGC obtenido de una curva de proliferación celular es:

- a) El número inicial de individuos en esa población celular.
- b) El tiempo que tarda la célula en completar su ciclo celular.**
- c) El tiempo que tarda la población en llegar a la mitad de su concentración máxima.

72. El gen P53 es:

- a) Un gen supresor tumoral.**
- b) Un gen que repara el daño genómico.
- c) Un gen que estimula la proliferación celular.

73. Los individuos que presentan la patología llamada Xeroderma pigmentoso:

- a) Presentan hipersensibilidad a la luz UV.**
- b) Presentan defectos en la acción del gen P53.
- c) Presentan defectos en la vía de reparación recombinacional.

74. Un factor **QUÍMICO** que modifica la radiosensibilidad celular es:

- a) La fase del ciclo celular
- b) La tasa de dosis
- c) El oxígeno**

75. En cuanto a la respuesta inmune adaptativa:

- a) Es la primera línea de defensa contra patógenos invasores.
- b) Es de baja especificidad y responde siempre de la misma forma frente a una agresión.
- c) Requiere del sistema inmune innato para su activación y colabora con la misma para la eliminación del patógeno.**

76. Con respecto a los anticuerpos:

- a) Están codificados a nivel de la línea germinal y por lo tanto no presentan gran variabilidad
- b) Su función de neutralización depende de la región Fc y por lo tanto no todos los isotipos son capaces de neutralizar
- c) Contienen una región constante responsable de la función y una región variable que constituye el sitio de reconocimiento al antígeno

77. ¿Qué clase de inmunoglobulina es la más abundante en suero?

- a) IgA
- b) IgE
- c) IgG

78. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a) Las principales células de la respuesta inmune Innata son los linfocitos T y B.
- b) Tanto la respuesta inmune Innata como la respuesta inmune Adaptativa generan memoria inmunológica.
- c) Los precursores de los linfocitos T migran desde la Médula ósea al Timo donde terminan su proceso de diferenciación a linfocitos T.

79. Frente a una infección viral, es correcto que:

- a) Cuando las células NK y LT CD8 reconocen la célula infectada secretan perforina, que genera poros en la membrana, y granzima que ingresa a través de los poros y media la muerte celular.
- b) La muerte de la célula infectada mediada por las células LT CD8 se activa por un mecanismo mediado por receptores activadores e inhibidores.
- c) La ausencia de MHC de clase II en la célula infectada es una señal de activación para las células natural killer.

80. En cuanto a los mecanismos de regulación del sistema inmune:

- a) La interacción entre CTLA-4 y B7 estimula la proliferación de linfocitos T.
- b) La tolerancia central desencadena la deleción de linfocitos autoreactivos mediante el proceso llamado selección negativa.
- c) Los sitios inmunológicamente privilegiados como por ejemplo los testículos, son sitios en los que ocurre típicamente la maduración y diferenciación de células del sistema inmune.

Ecuaciones:

$$pH = pK_a + \log [A^-]/[HA]$$

$$\Delta G = \Delta G^0 + RT \ln [\text{Productos}]/[\text{Reactivos}]$$

$$\Delta G^0 = -n F \Delta E^0$$

$$M = \text{moles soluto} / \text{litros de solución}$$

$$Osm = M \cdot i$$

$$i = \text{nº de partículas en solución}$$

$$R \text{ (constante de los gases)} \quad 0,00831 \text{ kJ/K mol}$$

$$T \text{ (temperatura Absoluta)} \quad 298 \text{ K}$$

$$F \text{ (constante de Faraday)} \quad 96.5 \text{ kJ/V-mol}$$