

## Guía de Estudio, Licenciatura en Ciencias Genómicas

*Esta guía contiene los ejemplos, tipos y temas de preguntas de las áreas de Química, Biología y Matemáticas del examen de selección.*

*En el examen se darán una tabla periódica y otra del código genético.*

### QUÍMICA

#### I. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA QUÍMICA

*Estructura atómica, tabla periódica y enlaces químicos.*

*Ejemplos:*

1. En la tierra el Cloro se encuentra como una mezcla de 2 isótopos: 75.77% de Cloro 35 ( $^{35}\text{Cl}$ ) (34.97 UMA) y 24.23% de Cloro 37 ( $^{37}\text{Cl}$ ) (36.97UMA). Indique la estructura atómica del  $^{37}\text{Cl}$ .

- a) 17 electrones, 17 protones, 37 neutrones
- b) 17 electrones, 17 protones, 20 neutrones
- c) 20 electrones, 20 protones, 17 neutrones
- d) 17 electrones, 20 protones, 20 neutrones
- e) Ninguna de las anteriores

2. Indique la estructura electrónica del Potasio (K)

- a)  $1s^2, 1p^6, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$
- b)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^1$
- c)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$
- d)  $1s^1, 2s^2, 2p^6, 3s^3, 3p^6, 4s^1$
- e) Ninguna de las anteriores

3. Indique el orden de llenado de los orbitales en los subniveles energéticos del Kriptón (Kr)

- a)  $1s^2, 1p^6, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}$
- b)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6$
- c)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6$
- d)  $1s^2, 2s^2, 3s^2, 4s^2, 2p^6, 3p^6, 4p^6, 3d^{10}$
- e) Ninguno de los anteriores

4. ¿Cuál es el número máximo de electrones que pueden existir en el nivel energético 4?

- a) 16
- b) 18
- c) 36
- d) 38
- e) 32

5. Indique la configuración de los electrones de valencia del Iodo (I)

- a)  $3d^{10}, 4d^{10}, 4f^4$
- b)  $1s^2, 2p^6, 3d^{10}, 4f^4, 5p^5$
- c)  $5s^2, 5p^5$
- d)  $5p^5$
- e) Ninguna de las anteriores

6. ¿Cómo se les llama a los elementos cuya configuración electrónica contiene la del gas noble anterior y termina en  $s^2$ ?

- a) Metales alcalinos
- b) Metales alcalinotérreos
- c) Halógenos
- d) Metales de transición
- e) No metales

7. ¿Qué enlace covalente resulta en un aumento en la probabilidad de la densidad electrónica a lo largo del eje que conecta los núcleos de los átomos enlazados?

- a) Tipo sigma ( $\sigma$ )
- b) Tipo Pi ( $\pi$ )
- c) Iónico
- d) Metálico ( $^{\circ}$ )
- e) De Van der Waals

8. ¿Cuántos enlaces y de qué tipo se encuentran en el Acetato de Sodio ( $\text{CH}_3\text{--COO}\cdot\text{Na}$ )?

- a)  $6\sigma + 1\pi + 1$  Iónico
- b)  $7\sigma + 1$  Iónico
- c)  $5\sigma + 2\pi + 1$  Iónico
- d)  $4\sigma + 3\pi + 1$  Iónico
- e)  $6\sigma + 2$  Iónicos

9. Indique cuál de los siguientes enlaces es más polar

- a) C-C
- b) C-O
- c) C-N
- d) C-F
- e) C-Cl

## II. ESTADOS DE LA MATERIA, ESTRUCTURA Y PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL AGUA, pH

*Entender la relación entre la energía y los estados físicos de la materia; la estructura molecular del agua su carácter polar, su constante de ionización y los puentes de hidrógeno; la definición y escala de pH, el pK,  $K_i$ ,  $K_w$  y  $pOH$ .*

*Ejemplos:*

1. El agua es una molécula sencilla, sin embargo tiene un punto de ebullición muy elevado, esto se debe a:

- a) Los puentes de hidrógeno entre sus moléculas
- b) Su constante de ionización
- c) Sus enlaces iónicos
- d) Sus enlaces no polares
- e) Su estructura tetraédrica

2. Indique cual de las siguientes cantidades se aproxima más al pH de una solución que tiene una concentración, en moles por litro, de iones hidrógeno ( $H^+$ ) de  $2 \times 10^{-8}$

- a) 8.2
- b) 8.3
- c) 5.6
- d) 7.3
- e) 7.7

### III. DISOLUCIONES, EL CONCEPTO DE MOL, EQUILIBRIO QUÍMICO Y TERMODINÁMICA.

*Disoluciones porcentuales, densidad, molaridad y normalidad; Constantes de equilibrio químico, cálculo de concentraciones de sustratos y productos; Energía en los sistemas químicos y las leyes de la termodinámica.*

*Ejemplos:*

1. El ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) tiene una densidad de  $1.3 \text{ g/ml}$ , si queremos preparar un litro de solución 0.5 molar ¿Qué volumen deberemos tomar del ácido y aforarlo a un litro con agua?

- a) 37.69 ml
- b) 75.38 ml
- c) 150.76 ml
- d) 98 ml
- e) 49 ml

2. En la reacción en equilibrio  $2NOg + H_2g \leftrightarrow N_2Og + H_2Og + 351 \text{ KJ}$ . Si la aumentamos la presión sobre el sistema ¿Qué de lo siguiente ocurre?

- a) La concentración del  $H_2Og$  aumenta
- b) La concentración de los reactivos aumenta
- c) La velocidad de la reacción disminuye
- d) La temperatura del sistema disminuye
- e) La constante de equilibrio disminuye

3. Indique cual de las siguientes cantidades es el más cercano al valor de la constante de equilibrio de la siguiente reacción:  $2SO_3 \leftrightarrow 2SO_2 + O_2$

Concentraciones en el equilibrio:  $SO_3 = 0.94M$ ,  $SO_2 = 0.06M$ ,  $O_2 = 0.54M$

- a)  $3.4 \times 10^{-2}$
- b)  $2.9 \times 10^1$
- c)  $6.9 \times 10^{-2}$
- d)  $4.54 \times 10^2$
- e)  $2.2 \times 10^{-3}$

4. Para la reacción  $N_2O_4g \leftrightarrow 2NO_2g$ , calcule el valor de  $K_c$  si las concentraciones, en el equilibrio, de  $N_2O_4$  y  $NO_2$  son respectivamente 0.0877M y 0.0246M.

- a)  $K_c = 6.956 \times 10^{-3}$
- b)  $K_c = 2.824 \times 10^{-1}$
- c)  $K_c = 5.654 \times 10^{-1}$
- d)  $K_c = 1.455 \times 10^{-1}$
- e)  $K_c = 3.199$

5. Indique en que condiciones se favorece más un proceso fisicoquímico.

$\Delta H$  = cambio en Entalpia;  $\Delta S$  = cambio en Entropía.

- a)  $\Delta H$  positivo;  $\Delta S$  positivo
- b)  $\Delta H$  negativo;  $\Delta S$  negativo
- c)  $\Delta H$  positivo;  $\Delta S$  negativo
- d)  $\Delta H$  negativo;  $\Delta S$  positivo
- e)  $\Delta H$  cero;  $\Delta S$  cero

6. Propiedad que sirve para medir el calor absorbido o liberado por una reacción química a presión constante.

- a) Energía libre de Gibbs
- b) Calorías
- c) Entalpia
- d) Entropía
- e) Calor específico

7. Indique la ecuación que expresa el cambio de energía libre en un proceso fisicoquímico.  $\Delta G$ : cambio de energía libre;  $\Delta H$ : cambio en Entalpia;  $\Delta S$ : cambio en Entropía;  $T$ : temperatura en  $^{\circ}\text{K}$ .

- a)  $\Delta G = \Delta H + T\Delta S$
- b)  $\Delta G = T\Delta H + \Delta S$
- c)  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
- d)  $\Delta G = T\Delta H - \Delta S$
- e)  $\Delta G = T(\Delta H - \Delta S)$

#### IV. QUÍMICA ORGÁNICA

*Estructura y propiedades químicas del carbono, grupos y grupos funcionales: Alcanos, Alquenos, Alquinos, Alcoholes, Aldehídos, Cetonas, Ácidos, Éteres, Esteres, Anhídridos, Aminas, Tioles etc. Ejemplos:*

1. Indique cuantos átomos de carbono se encuentran en los estados de hibridación  $sp$ ,  $sp^2$  y  $sp^3$  en el compuesto 2,9-decadieno, 4-ona, 6-ino.

- a)  $2sp$ ,  $5sp^2$ ,  $3sp^3$
- b)  $2sp$ ,  $4sp^2$ ,  $4sp^3$
- c)  $3sp$ ,  $5sp^2$ ,  $2sp^3$
- d)  $4sp$ ,  $4sp^2$ ,  $2sp^3$
- e) Ninguno de los anteriores es correcto

2. ¿Cuántos enlaces Carbono–Carbono del tipo  $\sigma$  y cuantos del tipo  $\pi$  existen en la molécula del 1,3-hexadieno5-ino?

- a)  $2\sigma$  y  $7\pi$
- b)  $10\sigma$  y  $8\pi$
- c)  $5\sigma$  y  $4\pi$
- d)  $4\sigma$  y  $7\pi$
- e)  $0\sigma$  y  $9\pi$

3. El enlace Carbono–Carbono del Etano tiene una distancia de  $1.54 \text{ \AA}$ , en tanto que en el Eteno la distancia es de  $1.34 \text{ \AA}$  ¿Cómo son, más precisamente descritos, en el Benceno?

- a) 3 de 1.34 Å y 3 de 1.54 Å
- b) 6 de 1.34 Å
- c) 6 de 1.54 Å
- d) 3 > de 1.54 Å y 3 < de 1.34 Å
- e) 6 > de 1.34 Å y < de 1.54 Å

4. ¿Qué grupo funcional es común para aldehídos, cetonas y azúcares?

- a) Carboxilo
- b) Éter
- c) Carbonilo
- d) Alcohol
- e) Aldol

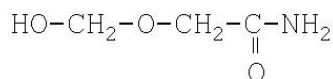
5. La oxidación total de un alcohol primario produce:

- a) Un Aldehído
- b) Una Cetona
- c) Un Ácido
- d) Un Ester
- e) Un Anhídrido

6. ¿Qué grupo funcional forma un enlace peptídico?

- a) Un Ester
- b) Un Anhídrido
- c) Un Glucósido
- d) Una Amina secundaria
- e) Una Amida

7. ¿Qué grupos funcionales se encuentran presentes en la siguiente molécula?



- a) Hidroxilo, éter, amida
- b) Hidroxilo, éter, carboxilo, amina
- c) Amina, carboxilo, éter, hidroxilo
- d) Ester, hidroxilo, carbonilo, amina
- e) Amida, Ester, hidroxilo

8. ¿Qué compuesto al reducirlo produce un alcohol primario y al oxidarlo un ácido orgánico?

- a) Un alcano
- b) Un anhídrido
- c) Una cetona
- d) Un aldehído
- e) Un alqueno

9. ¿Cuál de las siguientes moléculas presenta resonancia?

- a) Una hexosa
- b) El ciclohexano

- c) El etileno
  - d) El acetileno
  - e) El 1,3,5-ciclohexatrieno
10. En la formación de las grasas el glicerol se une a tres ácidos grasos formando uniones tipo
- a) Hidroxilo
  - b) Carbonilo
  - c) Éter
  - d) Ester
  - e) Carboxilo

## V. ESTRUCTURA Y PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DE LAS BIOMOLÉCULAS

1. D-Furanosa presente en UTP:
- a) Ribosa
  - b) Glucosa
  - c) Deoxirribosa
  - d) Galactosa
  - e) Uracilo
2. Familia de moléculas orgánicas hidrosolubles que son la fuente principal de energía y esqueletos de carbono, para la mayoría de los seres vivos
- a) Hidrocarburos
  - b) Ácidos tricarboxílicos
  - c) Triacil-glicéridos
  - d) D-azúcares
  - e) Vitaminas
3. ¿Cuál de los siguientes polímeros o moléculas, no es o no contiene nucleótidos?
- a) El Ácido Desoxirribonucleico
  - b) La Adeosinatrifosfato
  - c) El Ácido Ribonucleico
  - d) El NADP
  - e) La Deoxiadenosina
4. Es un ejemplo de un disacárido
- a) La fructosa
  - b) La lactosa
  - c) La ribosa
  - d) La glucosa
  - e) La galactosamina
5. Polisacárido de reserva, presente en animales, compuesto por unidades de  $\alpha$ D-Glucopiranosas unidas por enlaces glucosídicos  $\alpha$ -1,4 y ramificaciones  $\alpha$ -1,6.
- a) Celulosa

- b) Quitina
- c) Glucógeno
- d) Almidón
- e) Lignina

6. ¿Cuál es el combustible de la cadena de transporte de electrones que acoplado a la fosforilación oxidativa genera en promedio tres moléculas de ATP?

- a) El  $\text{FADH} + \text{H}^+$
- b) La Acetil Coenzima A
- c) La Fosfatidil colina
- d) El  $\text{NADH} + \text{H}^+$
- e) El ión amonio ( $\text{NH}_4^+$ )

7. Indique el tipo de enlaces o interacciones que participan en la estructura terciaria de las proteínas.

- a) Puentes de Hidrógeno
- b) Iónicas
- c) Covalentes
- d) Hidrofóbicas
- e) Todas las anteriores

8. Indique cuales de las siguientes aseveraciones son correctas en relación a la estructura de doble hélice del DNA

- 1. Dos nucleósidos consecutivos en una cadena se unen por enlaces fosfodiéster
- 2. Dos nucleótidos consecutivos en la cadena se unen por enlaces fosfodiéster
- 3. La Guanina se aparea con la Citosina por tres puentes de hidrógeno
- 4. La Adenina se aparea con la Uracilo por dos puentes de hidrógeno
- 5. La Guanina se aparea con la Adenina por dos puentes de hidrógeno
- 6. La Adenina se aparea con el Timina por dos puentes de hidrógeno

- a) 1, 3, 6
- b) 2, 3, 6
- c) 1, 4, 5
- d) 2, 4, 5
- e) 2, 3, 4

## BIOLOGÍA

### I. ESTRUCTURA, REPRODUCCIÓN Y DIVISIÓN CELULAR

*Reproducción sexual y vegetativa; Estructuras celulares de procariontes y eucariontes; esporulación, gemación, fisión binaria, mitosis y meiosis.*

*Ejemplos:*

1. Sistema de membranas con ribosomas que participan en la traducción de proteínas.
  - a) Cloroplasto
  - b) Membrana citoplásmica
  - c) Mitocondria
  - d) Nucléolo
  - e) Retículo Endoplásmico Rugoso
2. Indique cuáles de los siguientes organelos de células vegetales poseen DNA
  - a) Únicamente la mitocondria
  - b) La mitocondria y el cloroplasto
  - c) La mitocondria y el retículo endoplásmico rugoso
  - d) La mitocondria, el cloroplasto y el retículo endoplásmico rugoso
  - e) La mitocondria, el cloroplasto y el retículo endoplásmico liso
3. Durante la fase G2 del ciclo celular, en un individuo humano del sexo masculino, la información genética en el núcleo se encuentra organizada en la siguiente forma:
  - a) 22 autosomas no duplicados, 1 cromosoma X no duplicado y 1 cromosoma Y no duplicado
  - b) 22 autosomas duplicados, 1 cromosoma X no duplicado y 1 cromosoma Y no duplicado
  - c) 22 autosomas duplicados, 1 cromosoma X duplicado y 1 cromosoma Y duplicado
  - d) 44 autosomas no duplicados, 1 cromosoma X no duplicado y 1 cromosoma Y no duplicado
  - e) 44 autosomas duplicados, 1 cromosoma X duplicado y 1 cromosoma Y duplicado
4. En la reproducción mitótica el DNA se replica durante:
  - a) La etapa S de la profase
  - b) La etapa S de la metafase
  - c) La etapa S de la anafase
  - d) La etapa S de la telofase
  - e) La etapa S de la interfase
5. En la reproducción meiótica el DNA se replica durante
  - a) La interfase que precede la primera división meiótica
  - b) La profase de la primera división meiótica
  - c) La metafase de la primera división meiótica
  - d) Entre la primera y la segunda divisiones meióticas
  - e) En la profase de la segunda división meiótica
6. El intercambio de información genética, entre las cromátidas hermanas de los cromosomas homólogos, se realiza durante la siguiente fase de la meiosis:
  - a) Antes de la profase de la primera división meiótica



- b) Metafase de la primera división meiótica
- c) Entre la primera y la segunda división meiótica
- d) Profase de la segunda división meiótica
- e) Metafase de la segunda división meiótica

7. Las bacterias solo se reproducen vegetativamente por fisión binaria, en un medio de cultivo en condiciones óptimas crecen de manera exponencial ¿Cuál, de los siguientes algoritmos, es el mejor para estimar el número de células ( $y$ ) en el cultivo en función del número de duplicaciones ( $x$ ) que han ocurrido?

- a)  $y = \frac{1}{2}x$
- b)  $y = x + 2$
- c)  $y = 2x$
- d)  $y = x^2$
- e)  $y = 2^x$

## II. ENZIMAS Y METABOLISMO CENTRAL

*Fotosíntesis, Fotofosforilación, Glucólisis, Ciclo de Krebs,  $\beta$ -oxidación, Cadena respiratoria, Fosforilación oxidativa.*

*Ejemplos:*

1. ¿Cuál es el complejo enzimático que utiliza el producto de la Glicólisis como sustrato para producir Acetil Co-A y alimentar al Ciclo de Krebs?

- a) El de Piruvato deshidrogenasa
- b) El de Fumarasa
- c) El de PEP-carboxilasa
- d) El de Isocitrato deshidrogenasa
- e) El de Piruvato carboxilasa

2. En la primera reacción de la glucólisis catalizada por la Hexoquinasa:



¿Qué efecto produce la adición de L-Glucosa a la reacción?

- a) Una inhibición competitiva
- b) Una inhibición no-competitiva
- c) Una inhibición alostérica
- d) Una activación alostérica
- e) Un aumento en la concentración de la D-Glucosa-6-fosfato

3. Una vía catabólica (que genera energía química) está constituida por una serie de reacciones, catalizadas enzimáticamente *i. e.* la Glucólisis ¿Qué podemos decir en general cuando comparamos el producto final con el sustrato inicial?

- a) Que está más hidratado
- b) Que está más reducido
- c) Que está más oxidado
- d) Que es más grande
- e) Que es más complejo

4. Estas dos moléculas son productos de excreción de un metabolismo anaerobio en levaduras y humanos respectivamente

- a) Ácido acético-ácido carbónico
- b) Ácido fórmico-ácido oxaloacético
- c) Ácido fumárico-ácido pirúvico
- d) Acetaldehído-metanol
- e) Etanol-ácido láctico

5. Indique las aseveraciones correctas en relación a la fase luminosa de la fotosíntesis

- 1. Utiliza  $\text{CO}_2$  de la atmósfera
- 2. Produce moléculas de alta energía
- 3. Produce  $\text{O}_2$
- 4. Produce glucosa

- a) 1, 2, 3, 4
- b) 2, 3, 4
- c) 1, 3, 4
- d) 2, 3
- e) 3, 4

6. Indique que tipo de moléculas de alta energía son producidas por el catabolismo de la glucosa hasta piruvato

- a) ATP, NADH
- b) ATP, NADPH
- c) ATP, NADH,  $\text{FADH}_2$
- d) ATP, NADPH,  $\text{FADH}_2$
- e) ATP, NADH, NADPH,  $\text{FADH}_2$

7. Indique el tipo de moléculas de alta energía, acarreadoras de electrones, que se producen en el ciclo de Krebs

- a)  $\text{NADH}/\text{H}^+$ ,  $\text{NADPH}/\text{H}^+$
- b)  $\text{NADH}/\text{H}^+$ ,  $\text{FADH}_2$
- c)  $\text{NADH}/\text{H}^+$ ,  $\text{NADPH}/\text{H}^+$ ,  $\text{FADH}_2$
- d)  $\text{NADPH}/\text{H}^+$ ,  $\text{FADH}_2$
- e) Solo  $\text{NADH}/\text{H}^+$

8. La Acetil Coenzima A es una importante encrucijada metabólica en la célula. Indique que tipo de moléculas pueden producir Acetil Coenzima A

- a) Únicamente carbohidratos
- b) Únicamente lípidos
- c) Únicamente carbohidratos y lípidos
- d) Únicamente carbohidratos y aminoácidos
- e) Carbohidratos, lípidos y aminoácidos

### III. BIOLOGÍA MOLECULAR

*Código genético, replicación, transcripción, traducción*

*Ejemplos:*

1. Si un nucleótido de un codón, es sustituido por otro ¿Cuál de los siguientes resultados es necesariamente falso?

- a) Que cambie el aminoácido codificado por dicho codón
- b) Que no cambie el aminoácido codificado por dicho codón
- c) Que cambie la fase de lectura a partir del codón modificado
- d) Que genere un codón de paro
- e) Que el cambio sea una transición

2. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- a) Transcripción y la traducción son dos procesos acoplados en bacterias
- b) La traducción de un gene es posterior a su transcripción
- c) En eucariontes el RNA transcrito es procesado antes de ser traducido
- d) La transcripción produce RNA y la traducción polipéptidos
- e) Todo RNA transcrito es traducido en los ribosomas

3. Indique el polipéptido codificado en la siguiente secuencia de RNA mensajero tomando en cuenta el inicio y fin de la traducción

5'-GGAAAUGAGGUCGAUCCCGUAGGG-3'

- a) Gly-Asn-Glu-Val-Asp-Val-Pro-Val-Gly
- b) Glu-Met-Arg-Ser-Ile-Pro- paro
- c) Met-Arg-Ser-Ile-Pro- paro
- d) Pro-Ile-Ser-Arg-Met- paro
- e) Gly-Arg-Ser-Arg-Arg- paro

4. Indique la cadena de DNA que sirvió como templado para transcribir esta cadena de RNA:

5'-AAGUAUGACCAACGGCUGAAA-3'

- a) 5'-TTCATACTGGTTGCCGACTTT-3'
- b) 5'-TTTCAGCCGTTGGTCATACTT-3'
- c) 5'-GGGACTAATGGTTGACGCAGG-3'
- d) 5'-UUUCAGCCGUUGGUCAUACUU-3'
- e) 5'-UUCAUACUGGUUGCCGACUUU-3'

5. ¿Cuál de los siguientes supuestos es verdadero?

- a) En toda célula el material genético es una doble hélice  $\alpha$  de DNA
- b) Después de la división, una célula hija tendrá el DNA original (de la madre) en tanto la otra el DNA recién sintetizado
- c) Algunos organismos utilizan a los Polipéptidos como material genético
- d) La ribosa es el azúcar presente en el DNA
- e) La replicación libera energía en forma de ATP

#### IV. GENÉTICA MENDELIANA

*Ejemplos:*

1. En la cruce, de una pareja de una especie diploide,  $Aa Bb \times Aa Bb$  (donde los alelos A y B se encuentran en cromosomas distintos y presentan dominancia simple) ¿Cuántos genotipos y fenotipos posibles se esperan para su progenie?
  - a) 4 genotipos y 4 fenotipos
  - b) 9 genotipos y 4 fenotipos
  - c) 9 genotipos y 3 fenotipos
  - d) 6 genotipos y 3 fenotipos
  - e) 3 genotipos y 2 fenotipos
  
2. La hemofilia es una enfermedad monogénica recesiva que se debe a la mutación de un gene localizado en el cromosoma X. Los dos descendientes de un hombre que padece hemofilia y una mujer que no la padece son: un hijo sin hemofilia y una hija con hemofilia. Indique cuál de las siguientes conclusiones es válida.
  - a) El hombre con hemofilia no es el padre del hijo
  - b) Toda la descendencia femenina de esta pareja tendrá hemofilia
  - c) Toda la descendencia masculina de esta pareja tendrá hemofilia
  - d) La madre es portadora de hemofilia
  - e) Ninguna de las anteriores
  
3. En cierta raza de ganado vacuno (diploide) el color del pelo está genéticamente determinado y puede ser Rojo (en homocigotos  $R_1R_1$ ), Blanco (en homocigotos  $R_2R_2$ ) o Canela (para los heterocigotos  $R_1R_2$ ). Si un toro Rojo se cruza con una vaca Blanca y uno de sus descendientes se cruza con otra vaca Blanca ¿Cuántos fenotipos se pueden generar de esta última cruce y en que proporciones aparecerán?
  - a) 50% Blancos y 50% Canela
  - b) 25% Blancos y 75% Canela
  - c) 25% Blancos, 50% Canela y 25% rojos
  - d) 100% Canela
  - e) 75% Blancos, 25% Canela
  
4. Si consideramos la cruce de una pareja de una especie diploide ( $Aa, BB$ )  $\times$  ( $AA, bb$ ), donde los alelos A y B se encuentran en cromosomas distintos y presentan una dominancia simple, diga ¿Cuántos genotipos y fenotipos posibles se esperan en la generación F1?
  - a) 4 genotipos y 3 fenotipos
  - b) 3 genotipos y 3 fenotipos
  - c) 3 genotipos y 2 fenotipos
  - d) 3 genotipos y 1 fenotipo
  - e) 2 genotipos y 1 fenotipo
  
5. Considerando la progenie de la pregunta anterior y cruzamos al homocigoto para A con el heterocigoto para A, la progenie tendrá las siguientes proporciones genotípicas:
  - a) 1:3:1
  - b) 1:3:1:3:1
  - c) 1:2:1:1:2:1

- d) 1:2:1:2:1
- e) 1:2:1

## **V. EVOLUCIÓN Y DARWINISMO**

*Ejemplos:*

1. ¿Cómo se le llama a la inhabilidad de entrecruzamiento entre dos poblaciones después de haber sido separadas por una barrera durante un periodo de tiempo prolongado?

- a) Sucesión
- b) Dispersión
- c) Fertilización
- d) Especiación
- e) Mutación

2. ¿Cuál de los siguientes explica correctamente como un rasgo genético favorable puede incrementar su frecuencia en la población?

- a) Principio de Lamarck
- b) La selección natural
- c) La radiación adaptativa
- d) La recombinación genética
- e) La segregación de alelos

3. Indique en cuál de los siguientes individuos existe evidencia de estar mejor adaptado en términos evolutivos

- a) Niña de 7 años que tiene 8 hermanos
- b) Mujer de 20 años que logró cruzar el canal de la Mancha
- c) Mujer de 50 años con dos matrimonios y dos hijos en cada matrimonio
- d) Mujer joven con madre, abuela y bisabuela sanas
- e) Mujer de 90 años en buen estado de salud

4. La evolución por selección natural es el resultado lógico de cuatro hechos ¿Cuál, de los siguientes, No es uno de ellos?

- a) La mayoría de los caracteres de los organismos varían
- b) Algo de esta variación es hereditaria
- c) Una población genera más descendencia que la que puede sobrevivir y algunos de los sobrevivientes son más exitosos para reproducirse
- d) Los sobrevivientes exitosos son los únicos que permanecen en la población
- e) Los individuos que más se reproducen constituyen un subgrupo más adaptado

## MATEMÁTICAS

*Instrucciones para el uso adecuado de esta sección de la guía.*

- 1.- Al inicio de cada sub-sección aparece una lista de temas. Se espera que dominen todos ellos, aún cuando las preguntas muestra no abarquen algunos de los temas.
- 2.- Después de los temas hay una serie de ejercicios muestra. **No basta con resolver solo estos.** Se espera que el aspirante revise cada tema y resuelva ejercicios incluidos en el libro de su preferencia aunque no sean iguales a los de esta guía.
- 3.- Es probable que para la fecha del examen aún no hayan visto cálculo integral por lo que el examen no incluirá integrales. Sin embargo, en caso de ser aceptado, se espera que el estudiante sea capaz de resolver los ejercicios de integrales de la guía para el inicio de clases.
- 4.- En el examen se permitirá y es conveniente el uso de una calculadora científica

### ARITMÉTICA

*Razones, proporciones y porcentajes*

*Ejemplos:*

1. En un población de tamaño  $N$ , 45.38% muere durante el primer invierno. La población se incrementa en un 81.00% en la primavera. Durante el verano la población aumenta en un 19.00%. En el otoño el número de individuos disminuye en un 15.00% ¿Cuál es el tamaño de la población al comenzar el segundo invierno?
  - a) 1.6038  $N$
  - b) 1.6962  $N$
  - c) 1.0000  $N$
  - d) 1.3962  $N$
  - e) 1.3038  $N$
2. ¿Cuántos litros de cada una de las soluciones de alcohol, una al 90%  $\text{V/V}$  y la otra al 75%  $\text{V/V}$  se requieren mezclar para preparar 30 litros de una solución de alcohol al 80%  $\text{V/V}$ ?
  - a) 12 litros de la solución al 90%  $\text{V/V}$  y 18 litros de la solución al 75%  $\text{V/V}$
  - b) 15 litros de la solución al 90%  $\text{V/V}$  y 15 litros de la solución al 75%  $\text{V/V}$
  - c) 10 litros de la solución al 90%  $\text{V/V}$  y 20 litros de la solución al 75%  $\text{V/V}$
  - d) 8 litros de la solución al 90%  $\text{V/V}$  y 22 litros de la solución al 75%  $\text{V/V}$
  - e) 6 litros de la solución al 90%  $\text{V/V}$  y 24 litros de la solución al 75%  $\text{V/V}$
3. Un contenedor de 15 litros se encuentra lleno de aceite para motor. Se quitan 6 litros de aceite y se llena con gasolina. Luego se mezcla, se quitan 10 litros de mezcla y se llena con gasolina. ¿Qué porcentaje de aceite hay en la mezcla final?
  - a) 7%
  - b) 20%
  - c) 32%
  - d) 72%
  - e) 93%
4. Para llenar un estanque de  $16 \text{ m}^3$  se utilizan dos llaves. Se sabe que la primera llave llena un 72% de un estanque de  $8 \text{ m}^3$  en 2 horas, y que la segunda llave llena un 28% de un estanque de  $12 \text{ m}^3$  en 3 horas. ¿Cuántas horas tardarán ambas llaves en llenar el estanque de  $16 \text{ m}^3$ ?

- a) 4 horas
- b) 5 horas
- c) 5 horas y media
- d) 6 horas
- e) 6 horas y media

5. Con el fin de rescatar a una cría de panda rojo (*Ailurus fulgens*) que se encontró deshidratada en una selva de bambú de Sichuan, es necesario aplicarle 10 ml de una solución salina glucosada con aminoácidos al 15%. El equipo de exploración solamente dispone de dos frascos de la solución, uno al 10% y el otro al 30%. ¿Cuántos ml al 10% y cuántos al 30% se deben mezclar para tener los 10 ml a la concentración requerida?

- a) 3.0 ml al 30% y 7.0 ml al 10%
- b) 7.0 ml al 30% y 3.0 ml al 10%
- c) 2.5 ml al 30% y 7.5 ml al 10%
- d) 7.5 ml al 30% y 2.5 ml al 10%
- e) 5.0 ml al 30% y 5.0 ml al 10%

6. En un centro de conservación se crían lobeznos, cervatos y oseznos y se les suministra leche de fórmula adecuada a sus requerimientos nutricionales. Las fórmulas se preparan a partir de tres tipos de diluciones que se compran a proveedores y que contienen ya sea carbohidratos, proteínas o lípidos. Las diluciones comerciales se mezclan en proporciones definidas y se guardan en recipientes de cuatro litros. Para llenar uno de esos recipientes de cuatro litros para los cachorros de lobo se mezclan dos litros de dilución de carbohidratos y dos litros de proteínas, para los ciervos tres litros de carbohidratos y uno de lípidos y para los osos tres de proteínas y uno de lípidos. En refrigeración se tienen 800 litros de dilución de carbohidratos, 650 litros de proteínas y 350 litros de lípidos. ¿Cuántos recipientes de cuatro litros de fórmula para lobeznos, cervatos y oseznos deben prepararse con el fin de utilizar completamente la disponibilidad en refrigeración?

- a) 200 recipientes de cuatro litros de fórmula para lobeznos, 200 para cervatos y 50 para oseznos
- b) 150 recipientes de cuatro litros de fórmula para lobeznos, 150 para cervatos y 150 para oseznos
- c) 100 recipientes de cuatro litros de fórmula para lobeznos, 200 para cervatos y 150 para oseznos
- d) 200 recipientes de cuatro litros de fórmula para lobeznos, 150 para cervatos y 100 para oseznos
- e) 100 recipientes de cuatro litros de fórmula para lobeznos, 150 para cervatos y 200 para oseznos

## ÁLGEBRA

Factorización, ecuaciones (1° y 2° grado), sistemas de ecuaciones, logaritmos, polinomios, desigualdades y exponenciales  
Ejemplos:

1. El residuo de dividir  $6x^3 - x^2 - 6x$  entre  $2x^2 + 3x + 2$  es:

- a) 10
- b)  $-3x - 10$
- c)  $3x$
- d)  $3x + 10$
- e)  $-3x$

2. Encontrar el valor de  $x$

$$\log_3 9 = \log_2 x$$

- a)  $x = 1$
- b)  $x = 2$
- c)  $x = 3$
- d)  $x = 4$
- e)  $x = 5$

3. Las soluciones a la ecuación  $2x^2 - 11x + 15 = \ln(x-1) + \ln(x+1) - \ln(x^2-1)$  son

- a)  $x=1, x=-1$
- b)  $x=1, x=-1, x=5/2, x=-3$
- c)  $x=-5/2, x=3$
- d)  $x=1, x=-1, x=-5/2, x=3$
- e)  $x=5/2, x=3$

4. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\log_{10} x^3 y^2 = 5$$

$$\log_{10} (x/y)^2 = 10$$

- a)  $x=10, y=10$
- b)  $x=100, y=10$
- c)  $x=0.1, y=10,000$
- d)  $x=10, y=1/1000$
- e)  $x=1000, y=0.01$

5. Dos enteros consecutivos son soluciones a la ecuación  $x^2 + Bx + B - 1 = 0$ . Los números son

- a) 0 y 1
- b) 1 y 2
- c) 2 y 3
- d) 0 y -1
- e) -1 y -2

6. Si  $\sin 2\pi = \ln(3x^3 - 10x^2 + 2x + 15) - \ln(x + 1)$ , entonces

- a)  $x = 7/3, x = 2, x = -1$
- b)  $x = -7/3, x = 2, x = -1$
- c)  $x = -7/3, x = 2$
- d)  $x = 7/3, x = 2$
- e)  $x = -7/3, x = -2$

7. Si  $\frac{e^{x(x^2+10)} e^{x^2+10x+80}}{e^{x^3+2x+8}} = 1$  entonces

- a)  $x=12, x=6$
- b)  $x=-12, x=-6$
- c)  $x=0, x=-1/10, x=8$
- d)  $x=0, x=10, x=-8$
- e)  $x=-10, x=8$

8. Resuelva el siguiente sistema de ecuaciones:



$$\begin{cases} \ln(3x-2y-39) = 0 \\ e^{(5x+y-32)} = 1 \end{cases}$$

- a)  $x = \frac{103}{13}, y = -8$
- b)  $x = 8, y = -8$
- c)  $x = -8, y = 8$
- d)  $x = -\frac{103}{13}, y = 8$
- e)  $x = \frac{100}{13}, y = -8$

9. Encuentre el valor de  $x$  :

$$\log_{10}(1000x^3) = 9$$

- a)  $x = 3$
- b)  $x = 100$
- c)  $x = 1000000$
- d)  $x = 1000$
- e)  $x = 2$

10. Resuelva para  $x$  :

$$\frac{(e^{2x^2+3x+2})(e^{x^3+3x^2+2x+1})}{(e^{x^3+4x^2})(e^{3x+2})} = 1$$

- a)  $x = 1, x = -1$
- b)  $x = 1$
- c)  $x = 1, x = -2, x = -1$
- d)  $x = -1, x = -2$
- e)  $x = -1$

11. Resuelva para  $x$  :

$$\ln(6x^3 + 5x^2 - 31x + 15) - \ln(2x - 3) = 0$$

- a)  $x = 3, x = \frac{3}{2}$
- b)  $x = 3, x = 2, x = -\frac{2}{3}, x = \frac{3}{2}$
- c)  $x = 2, x = -\frac{3}{2}$
- d)  $x = -3, x = \frac{2}{3}$
- e)  $x = -\frac{2}{3}, x = \frac{3}{2}, x = -3$

12. Las soluciones a la ecuación  $8(x^2+12) + \ln(x^2-1) = \ln(x-1) + 104x + \ln(x+1)$  son:

- a)  $x = 5, x = 8$
- b)  $x = 8, x = 12$
- c)  $x = 5, x = 12$
- d)  $x = 1, x = 8$
- e)  $x = 1, x = 12$

13. Resolver para  $x$

$$\frac{e^{x^3+x^2+7x} e^{2(x^2+x+1)}}{e^{x^3+122}} = 1$$

- a)  $x = 5, x = -8$
- b)  $x = 0, x = 5, x = 8$
- c)  $x = -5, x = 8$
- d)  $x = 0, x = -5$
- e)  $x = 0, x = -5, x = -8$

14. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones

$$\log_{10} \frac{y^2}{x} = -4$$

$$\log_{10} \frac{1}{xy^2} = 0$$

- a)  $x = 1000, y = 0.10$
- b)  $x = 100, y = 0.01$
- c)  $x = 100, y = 0.10$
- d)  $x = 1000, y = 0.01$
- e)  $x = 100, y = 1.00$

15. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones

$$\frac{e^{3x} e^{11y}}{e^{88}} = 1$$

$$\ln(7x^2 - 3xy) - \ln(2) - \ln(31x) = \text{sen}(\pi)$$

- a)  $x = 11, y = -5$
- b)  $x = 0, y = 8$
- c)  $x = 11, y = 5$
- d)  $x = 22, y = 10$
- e)  $x = 0, y = -8$

16. El residuo de dividir  $2x^4 + 7x^3 + 2x^2$  entre  $2x^2 + 3x - 2$  es

- a)  $7x$
- b)  $7x - 2$
- c)  $7x + 2$
- d)  $-7x - 2$
- e)  $-7x + 2$

## TRIGONOMETRÍA

*Teorema de Pitágoras, Tales, semejanzas y congruencias de triángulos, leyes de senos y cosenos, identidades trigonométricas*  
Ejemplos:

1. Resolver para  $x$  la ecuación  $\text{sen} x - \cos x = \cos \frac{\pi}{2}$

(con  $x$  en el primer cuadrante)

- a)  $x$  es una solución de  $x^2 + \left(\frac{16-\pi}{4}\right)x - \pi = 0$
- b)  $x$  es una solución de  $x^2 + \left(\frac{4-\pi}{2}\right)x - \pi = 0$
- c)  $x$  es una solución de  $x^2 + \left(\frac{9-\pi}{3}\right)x - \pi = 0$
- d)  $x$  es una solución de  $x^2 + (1-\pi)x - \pi = 0$
- e)  $x$  es una solución de  $x^2 + \left(\frac{9-4\pi}{6}\right)x - \pi = 0$

2. Completar la identidad trigonométrica  $\cos^4 x - \sin^4 x =$

- a)  $\cos 2x$
- b) 0
- c) 1
- d)  $\sin x \cdot \cos x$
- e)  $2 \cos x$

3. Completar la identidad trigonométrica  $\frac{\sec x + \csc x}{\tan x + \cot x} =$

- a) 1
- b)  $\cos x \sin x$
- c)  $\sin x + \cos x$
- d)  $2 \sin x \cos x$
- e)  $(\sin x + \cos x)^2$

4.  $(1 - \cos \theta)(1 + \sec \theta) \cot \theta =$

- a)  $\cos \theta (1 - \cos \theta)$
- b)  $\sin \theta$
- c)  $\tan^2 \theta (1 - \tan \theta)$
- d)  $\sec \theta - 1$
- e)  $-\tan^2 \theta \cos \theta \sin \theta$

5. De las siguientes expresiones, cuatro son iguales. Señalar la que es diferente.

- a)  $\frac{\cos x}{1 + \sin x} + \frac{1 + \sin x}{\cos x}$
- b)  $2 \sec x$
- c)  $\frac{2}{\cos x}$
- d)  $\frac{\sin x}{1 + \cos x} + \frac{1 + \cos x}{\sin x}$
- e)  $\frac{\csc x}{\sec x(1 + \csc x)} + \frac{\sec x(1 + \csc x)}{\csc x}$

6. De las siguientes frases, ¿cuál es verdadera?

- a) Siempre se cumple que  $\sin x + \cos x = 1$
- b) Hay un valor de  $x$  entre  $\frac{\pi}{8}$  y  $\frac{\pi}{4}$  que cumple  $\sin x + \cos x = 1$
- c) Hay un valor de  $x$  entre  $\frac{\pi}{3}$  y  $\frac{3\pi}{4}$  que cumple  $\sin x + \cos x = 1$
- d) Hay un valor de  $x$  entre  $\frac{7\pi}{8}$  y  $\frac{3\pi}{2}$  que cumple  $\sin x + \cos x = 1$
- e) Ningún valor de  $x$  cumple que  $\sin x + \cos x = 1$

7. Doscientos kilómetros antes de llegar a su destino, la brújula de abordo se descompone causando que el avión se desvíe en un ángulo de  $40^\circ$ . El piloto recorre los 200 kilómetros en línea recta ¿A cuántos kilómetros se encuentra del lugar al que se dirigía?

- a) 120.6355
- b) 282.84
- c) 136.808
- d) 193.7373
- e) 203.35

8. A y B son dos puntos localizados en las márgenes opuestas de un río. Desde A se camina en línea recta por la playa hasta un punto C situado a una distancia de 282.7 m de A. Desde A y desde C se miden respectivamente los ángulos  $CAB = 111^\circ 43'$  y  $ACB = 24^\circ 26'$ . Encontrar la distancia entre A y B.

- a) 168.8 m
- b) 322.7 m
- c) 96.5 m
- d) 137.5 m
- e) 221.4 m

9. Un grupo de estudiantes quiere extender una cuerda desde el techo de un edificio hasta un punto P que se encuentra en el suelo a 9 m de la base del edificio. Observan que a determinada hora del día la sombra del edificio llega exactamente hasta el punto P. En ese momento, observan que una estaca que mide 1 m de altura proyecta una sombra de 0.75 metros. ¿Cuántos metros de cuerda tienen que comprar?

- a) 6.75 metros más lo que necesiten para amarrarla
- b) 9 metros más lo que necesiten para amarrarla
- c) 12 metros más lo que necesiten para amarrarla
- d) 13.5 metros más lo que necesiten para amarrarla
- e) 15 metros más lo que necesiten para amarrarla

10. Una estatua se encuentra sobre un pedestal. Si desde un punto en el piso el ángulo de la horizontal hasta la parte superior de la estatua es de  $60^\circ$  y desde el mismo punto el ángulo de la horizontal hasta el punto donde termina el pedestal y comienza la estatua es de  $30^\circ$ , ¿qué proporción tiene la estatua comparada con el pedestal?

- a) La estatua tiene la misma altura que el pedestal.
- b) La estatua tiene el doble de altura que el pedestal.
- c) La estatua tiene la mitad de altura que el pedestal.

- d) La estatua tiene diferente altura que el pedestal pero no es la mitad ni el doble.
- e) No se puede determinar con los datos.

11. La construcción de una presa provoca la disminución del nivel de agua de un lago adyacente, dejando descubierta la punta de una pirámide. Se quieren enviar buzos a explorar la base de la pirámide en busca de restos arqueológicos. Para saber qué equipo elegir se requiere saber la profundidad del lago en la base de la pirámide. La base de la parte de la pirámide fuera del agua mide 2.40 metros y el lado de la pirámide (diagonal) fuera del agua mide 2 metros. Con ayuda de una cuerda con un peso se establece que el lado (diagonal) de la pirámide dentro del agua mide 10 metros. ¿Cuál es la profundidad del agua en la base de la pirámide?

- a) 28 metros
- b) 18 metros
- c) 12 metros
- d) 8 metros
- e) 6 metros

### GEOMETRÍA ANALÍTICA

*Ecuaciones de la recta, círculo, parábola, elipse, hipérbola*

*Ejemplos:*

1. Si  $l$  es la línea recta que pasa por los puntos  $(2,6)$  y  $(5,12)$ , y  $l'$  es la línea recta perpendicular a  $l$  que pasa por el punto  $(2,6)$ , ¿en qué punto cruza  $l'$  al eje Y?

- a)  $(0,1)$
- b)  $(0,5)$
- c)  $(0,7)$
- d)  $(0,10)$
- e)  $(0,14)$

2. La línea recta  $l$  está dada por la ecuación  $6x - 2y + 3 = 0$ . Si  $l'$  es la línea recta paralela a  $l$  que contiene al punto  $(1,3)$ , encontrar el punto de intersección de  $l'$  con el eje X.

- a)  $(-2,0)$
- b)  $(-1/2,0)$
- c)  $(0,0)$
- d)  $(1/2,0)$
- e)  $(2,0)$

3. En el plano  $xy$ , los puntos con coordenadas  $(0, -5)$  y  $(6, -2)$  están sobre la línea  $l$ . La línea  $p$  contiene al punto con coordenadas  $(-5,0)$  y es perpendicular a la línea  $l$ . ¿Cuáles son las coordenadas del punto de intersección de las líneas  $p$  y  $l$ ?

- a)  $(-4, -2)$
- b)  $(-3.5, -3)$
- c)  $(-3, -4)$
- d)  $(-2.5, -5)$
- e)  $(-2, -6)$

4. Las líneas  $l$ ,  $l'$  y  $l''$  forman un triángulo. Si la ecuación de  $l$  es  $3y + x - 18 = 0$ ,  $(9,3)$  es uno de los vértices del triángulo y  $l'$  es perpendicular a  $l$  en  $(9,3)$  y  $l''$  está dada por la ecuación  $11y + 27x + 144 = 0$ , ¿cuáles son las coordenadas de los otros dos vértices del triángulo?

- a)  $(-3,7)$  y  $(24, -72)$
- b)  $(-9,9)$  y  $(13, -45)$
- c)  $(-6,8)$  y  $(13, -45)$
- d)  $(-9,9)$  y  $(2, -18)$
- e)  $(-6,8)$  y  $(2, -18)$

5. Dada la ecuación:  $x^2 - y^2 - 4x - 4y - 400 = 0$

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- a) La ecuación corresponde a una hipérbola horizontal cuya distancia focal es  $40\sqrt{2}$
- b) El centro de la hipérbola es  $(2, -2)$
- c) La ecuación de una de las asíntotas es  $y = -x$
- d) Uno de los focos es  $(2 + 2\sqrt{10}, -2)$
- e) Es una hipérbola equilátera

6. La ecuación  $4x^2 + 9y^2 - 16x - 54y + 61 = 0$  corresponde a una

- a) Elipse con centro  $(3,2)$  y semieje mayor con longitud 3 paralelo al Y
- b) Elipse con centro  $(2,3)$  y semieje mayor con longitud 3 paralelo al X
- c) Elipse con centro  $(-2,-3)$  y semieje mayor con longitud 3 paralelo al X
- d) Elipse con centro  $(-3,-2)$  y semieje mayor con longitud 9 paralelo al Y
- e) Elipse con centro  $(3,2)$  y semieje mayor con longitud 9 paralelo al Y

7. La circunferencia  $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 3 = 0$  intersecta al eje X y al eje Y en dos puntos respectivamente. ¿Es posible unir estos cuatro puntos por parejas mediante dos líneas rectas, de manera que las líneas rectas sean paralelas?

- a) Es posible y existe una sola pareja de líneas paralelas cuyas pendientes son 1
- b) No es posible porque cualquier pareja consta de líneas perpendiculares
- c) No es posible porque las pendientes no son iguales, aunque no siempre son perpendiculares
- d) Es posible y existe una sola pareja de líneas paralelas cuyas pendientes son -1
- e) Es posible hacerlo y hay dos parejas de líneas que son paralelas, en una de ellas las pendientes son -1 y en la otra 3.

8. La ecuación  $9x^2 - 4y^2 - 54x + 8y + 113 = 0$  corresponde a

- a) Una hipérbola con centro en  $(3,1)$  y eje focal paralelo al eje Y
- b) Una hipérbola con centro en  $(3,1)$  y eje focal paralelo al eje X
- c) Una hipérbola con centro en  $(1,3)$  y eje focal paralelo al eje Y
- d) Una hipérbola con centro en  $(1,3)$  y eje focal paralelo al eje X
- e) Una hipérbola con centro en  $(3,-1)$  y eje focal paralelo al eje Y

## CÁLCULO

*Límites, derivadas, máximos y mínimos, integrales*

*Ejemplos:*

1. Determinar el siguiente límite:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 9} - 3}{x^2}$

- a) 0
- b) 1/3
- c) 3
- d) 1/6
- e) 1

2. Calcula  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+h} - \sqrt{x}}{h}$  y exprésalo en función de x

- a) 0
- b)  $\frac{1}{2\sqrt{x}}$
- c)  $2\sqrt{x}$
- d)  $\frac{-1}{2\sqrt{x}}$
- e)  $-2\sqrt{x}$

3. La derivada de la función  $\sqrt{\frac{\text{sent}}{1 - \text{sent}}}$  es igual a

- a)  $\frac{\cos t}{2\sqrt{1 - \text{sent}}}$
- b)  $\frac{\cos t \sqrt{\text{sent}}}{2(1 - \text{sent})^{3/2}}$
- c)  $\frac{\cos t}{2(1 - \text{sent})^{3/2} \sqrt{\text{sent}}}$
- d)  $\frac{\cos t (1 - 2\text{sent})}{2(1 - \text{sent})^{3/2}}$
- e)  $\frac{\cos t}{2\sqrt{\text{sent}}}$

4.  $\frac{d}{dx} \sec(x^2) \tan(x^2)$  es

- a)  $\frac{1 + \operatorname{sen}^2 x^2}{\cos^3 x^2}$
- b)  $x \left( \frac{1}{\cos^3 x^2} \right)$
- c)  $2x \left( \frac{\operatorname{sen} x^2}{\cos^3 x^2} \right)$
- d)  $x \left( \frac{1 + \operatorname{sen}^2 x^2}{\cos^2 x^2} \right)$
- e)  $2x \left( \frac{1 + \operatorname{sen}^2 x^2}{\cos^3 x^2} \right)$

5. La derivada de la función  $\sec^4(2x^2)$  es

- a)  $16x \cdot \sec^3(2x^2) \cdot \tan(2x^2)$
- b)  $4x \cdot \sec^4(2x^2) \cdot \tan(2x^2)$
- c)  $4\sec^3(2x^2) \cdot \tan(2x^2)$
- d)  $4x \cdot \sec^3(2x^2) \cdot \tan(2x^2)$
- e)  $16x \cdot \sec^4(2x^2) \cdot \tan(2x^2)$

6. El resultado de evaluar la integral  $\int_0^{\sqrt{\pi}} x \cos x^2 dx$  es:

- a)  $\frac{1}{2}$
- b) 0
- c)  $\pi/2$
- d)  $-1/2$
- e) 1

7. Resolver la integral  $\int_0^1 \frac{e^x}{1 + e^x} dx$

- a)  $e - 1$
- b)  $\ln\left(\frac{2}{e+1}\right)$
- c)  $\ln(2) - 1$
- d)  $\ln\left(\frac{e+1}{2}\right)$
- e)  $\ln\left(\frac{1}{2}\right)$

8. El resultado de evaluar la integral  $\int_0^1 x e^{x^2} dx$  es:



a)  $\frac{e-1}{2}$

b)  $\frac{e+1}{2}$

c)  $\frac{1-e}{2}$

d)  $\frac{2}{e-1}$

e)  $\frac{2}{1-e}$