Biología — UNAM Área IV

36 reactivos en 3 bloques de 12. Cada uno trae sus 4 opciones: solo una es correcta.

- Tiempo sugerido: **54 minutos** (90 s por reactivo).
- Responde en la **hoja de respuestas** (penúltima página) rellenando el círculo; no escribas en el cuadernillo si quieres reutilizarlo.
- Si dudas, descarta primero las opciones imposibles y avanza: vuelve al final.
- Al terminar, califica con las **claves** y lee la explicación de cada fallo.

Nombre _____ Fecha _____

Hora de inicio _____ Aciertos: ____ de 36

1 **Una bacteria vive sola, como un único individuo formado por una célula. ¿Cómo se relaciona con el primer postulado de la teoría celular?**

A) No lo cumple, porque la teoría solo habla de los seres vivos pluricelulares

B) Lo cumple: todo ser vivo tiene una o más células, y ella tiene una sola

C) Lo cumple únicamente si su célula tiene un núcleo bien definido y organelos

D) No lo cumple, porque las bacterias nacen de materia sin vida en el suelo

2 **Una nutrióloga explica que la hemoglobina, que transporta oxígeno en la sangre, es una cadena de aminoácidos. ¿A qué familia de biomoléculas pertenece y qué otras funciones cumple esa familia?**

A) Lípidos; también forman membranas y almacenan reservas

B) Carbohidratos; también dan energía inmediata a la célula

C) Ácidos nucleicos; también guardan la información genética

D) Proteínas; también forman enzimas y participan en la defensa

3 **Un estudiante afirma que catabolizar es simplemente producir calor. ¿Qué descripción corrige correctamente esa idea?**

A) Catabolizar es romper moléculas grandes en piezas más pequeñas, y al hacerlo se libera energía

B) Catabolizar es armar moléculas grandes a partir de piezas simples, y por eso se gasta energía

C) Catabolizar es unir glucosas para formar almidón, lo que libera calor al construir

D) Catabolizar es transformar una molécula sin cambiar su tamaño ni su energía

4 **Un águila se alimenta de una serpiente, que come ratones, que a su vez comen semillas. ¿De dónde procede, en última instancia, la energía que usa el águila?**

A) Del oxígeno del aire, que el águila aprovecha cada vez que respira

B) De la tierra, de donde la planta toma su alimento ya preparado

C) De la luz del Sol, que la planta guardó como materia orgánica

D) De los descomponedores, que fabrican la materia orgánica del ecosistema

5 **En la glucólisis de una molécula de glucosa de 6 carbonos, ¿cuántos piruvatos se forman, de cuántos carbonos y cuál es la ganancia neta de ATP?**

A) Un piruvato de 6 carbonos; ganancia neta de 4 ATP

B) Dos piruvatos de 3 carbonos; ganancia neta de 4 ATP

C) Un piruvato de 6 carbonos; ganancia neta de 2 ATP

D) Dos piruvatos de 3 carbonos; ganancia neta de 2 ATP

6 **Antes de que una célula se divida, copia su ADN: las dos cadenas de la doble hélice se separan. ¿Cómo quedan las dos moléculas hijas?**

A) Una conserva las dos cadenas originales y la otra es totalmente nueva

B) Cada una conserva una cadena original y tiene una cadena nueva, formada sobre el molde

C) Ambas son totalmente nuevas y la molécula original se degrada

D) Cada una tiene dos cadenas nuevas, unidas por uracilo

7 **Un agricultor propaga todas sus plantas con bulbos de una sola planta madre. Llega una plaga y casi todas enferman. ¿Qué explica este efecto?**

A) La reproducción asexual produce mutaciones distintas en cada planta

B) Los bulbos son gametos que mezclan genes de la madre con los de la plaga

C) Son clones por mitosis: el mismo ADN implica la misma vulnerabilidad

D) Las plantas nacidas por fecundación son más débiles que las de bulbos

8 **En un cruce de chícharos Aa × Aa nacen solo 4 plantas y 2 muestran el rasgo recesivo. Un estudiante dice que Mendel se equivocó con su proporción 3 : 1. ¿Qué respuesta es correcta?**

A) No: 3 : 1 es una probabilidad; con pocos descendientes el reparto varía

B) Sí: en un cruce Aa × Aa cada familia debe salir exactamente 3 : 1

C) No: con dominancia el resultado de este cruce siempre es 1 : 1

D) Sí: los alelos no se separan al formarse los gametos de la planta

9 **Durante siglos se creyó en la generación espontánea, hasta que Pasteur la refutó en el siglo XIX. ¿Qué sostenía esa idea?**

A) Que los seres vivos podían surgir de materia sin vida

B) Que toda célula procede de otra célula previa

C) Que las moléculas orgánicas se formaron antes que la primera célula

D) Que las mitocondrias descienden de bacterias aerobias

10 **Una población de aves llega a un archipiélago y sus grupos quedan aislados en islas con alimentos distintos. Generaciones después hay tres especies, cada una con un pico ajustado a su alimento. ¿Qué representan el pico ajustado y el conjunto de tres especies?**

A) El pico es biodiversidad; las tres especies son una adaptación

B) Ambos son adaptación, porque todo cambio evolutivo es útil

C) El pico es una adaptación; las tres especies son biodiversidad

D) El pico es una mutación dirigida; las tres especies son una sola población

11 **Una bióloga anota sobre un conjunto de seres vivos: «incluye varias especies» y «no se midió el ambiente físico». ¿Qué nivel de organización ecológica describe?**

A) Población

B) Comunidad

C) Ecosistema

D) Bioma

12 **Un agricultor siembra frijol en un suelo pobre en nitrógeno, aunque el aire contiene mucho N_2. ¿Cómo llega ese nitrógeno a la planta?**

A) La planta absorbe el N_2 directamente del aire por sus hojas

B) Las bacterias lo convierten en CO_2 para la fotosíntesis

C) La planta lo fija con la rubisco durante la fase oscura

D) Unas bacterias fijadoras lo transforman en nitratos y amonio

13 En una muestra de agua de estanque se observa una célula con su ADN dentro de un núcleo y organelos con membrana, y otra mucho más pequeña con el ADN suelto y sin organelos membranosos. ¿Cómo se clasifica cada una?

A) La primera es procariota, como una bacteria; la segunda es eucariota, como un hongo

B) Ambas son eucariotas; la segunda solo es más pequeña, pero tiene núcleo

C) La primera es eucariota, como un hongo; la segunda es procariota, como una bacteria

D) Ambas son procariotas, porque las dos tienen ribosomas en su citoplasma

14 Una enzima que rompe el almidón no actúa sobre las proteínas de la misma célula. ¿Cómo se explica esa especificidad?

A) Su hueco tiene una forma propia: solo encaja el sustrato adecuado

B) Gasta ATP únicamente cuando se encuentra con moléculas de almidón

C) Se consume por completo al reaccionar y ya no alcanza para otros sustratos

D) Pierde su forma cada vez que entra en contacto con una proteína

15 Un museo de alimentos presenta cuatro procesos: el yogur, la masa de pan, la cerveza y el cansancio de un músculo en un esfuerzo intenso. ¿Cuáles dos corresponden a fermentación láctica?

A) La masa de pan y la cerveza

B) El yogur y el músculo

C) El yogur y la cerveza

D) La masa de pan y el músculo

16 Una célula muscular fermenta 5 moléculas de glucosa. Por cada una invierte 2 ATP y produce 4 ATP en total. ¿Cuál es el rendimiento neto de ATP?

A) 20 ATP, que es el total producido

B) 30 ATP, sumando lo invertido a lo producido

C) 2 ATP, el neto de una sola glucosa

D) 10 ATP

17 En un cultivo se bloquea el paso de G2 a M, de modo que las células no pueden iniciar la división. ¿Qué fases alcanzan a completar y cuál es el resultado?

A) G1, S y G2; no llegan a dividirse

B) Solo G1; no alcanzan a copiar su ADN

C) G1, S, G2 y M; se dividen con normalidad

D) Solo M; se dividen sin haber copiado su ADN

18 Un niño crece, una herida de su rodilla cicatriza y una hidra forma una yema que se desprende. ¿Qué proceso celular sostiene los tres casos y por qué?

A) La meiosis, porque produce cuatro células con la mitad de cromosomas

B) La fase S, porque reparte las cromátidas entre dos núcleos

C) La mitosis, porque produce células hijas idénticas a la madre

D) La fecundación, porque une dos gametos haploides

19 En la síntesis de una proteína participan tres tipos de ARN. ¿Qué opción asigna bien el papel del ARNm, del ARNr y del ARNt, en ese orden?

A) Forma parte del ribosoma; lleva el mensaje del gen; acerca cada aminoácido

B) Acerca cada aminoácido; lleva el mensaje del gen; forma el ribosoma

C) Lleva el mensaje del gen; acerca cada aminoácido; forma parte del ribosoma

D) Lleva el mensaje del gen; forma parte del ribosoma; acerca cada aminoácido

20 Un laboratorio obtiene una vaca idéntica a otra copiando su ADN; otro introduce en una vaca un gen humano que le permite producir una hormona. ¿Cómo se llama cada procedimiento, en ese orden?

A) Ingeniería genética; clonación, que produce un organismo transgénico

B) Clonación; ingeniería genética, que produce un organismo transgénico

C) Ambos son ingeniería genética, porque los dos modifican el ADN

D) Ambos son clonación, porque los dos producen un animal nuevo

21 **Según Margulis, ¿qué ocurrió con la bacteria aerobia que una célula grande englobó hace mucho tiempo?**

A) Fue digerida y sus restos formaron el núcleo de la célula

B) Se volvió el cloroplasto, que realiza la fotosíntesis

C) No fue digerida: se quedó dentro y se volvió la mitocondria

D) Se fusionó con el ADN de la célula y perdió su membrana

22 **Tras varios tratamientos, casi todas las bacterias de una infección resisten un antibiótico. ¿Cómo lo explican Darwin y Wallace?**

A) Algunas ya resistían por azar; sobrevivieron y heredaron la resistencia

B) Cada bacteria se volvió resistente al esforzarse mucho por sobrevivir

C) El antibiótico provocó en todas ellas mutaciones que daban resistencia

D) Sobrevivieron las bacterias más grandes, que son las más fuertes

23 **Para ubicar un organismo con el camino de decisión de los cinco reinos, ¿qué se pregunta primero y qué sigue si tiene núcleo y varias células?**

A) Primero si fabrica su alimento; luego si tiene pared celular o no la tiene

B) Primero si tiene núcleo; luego cómo se alimenta: luz, absorción o ingestión

C) Primero cuántas células tiene; luego si vive en el agua o en la tierra firme

D) Primero cómo se alimenta; luego si su célula tiene un núcleo o no

24 **Un esquema une dos cadenas: pasto → conejo → zorro y pasto → ratón → zorro. ¿Cómo se llama el esquema y por qué llega menos energía al zorro que al pasto?**

A) Cadena alimenticia; en cada paso los descomponedores devuelven la energía al pasto

B) Trama alimenticia; en cada paso el consumidor produce energía nueva

C) Cadena alimenticia; la energía solo se pierde en el último nivel

D) Trama alimenticia; en cada paso parte de la energía se escapa como calor

25 **Una célula pancreática fabrica una enzima digestiva y la exporta. ¿Qué secuencia describe la ruta de la proteína y qué organelo aporta el ATP de todo el proceso?**

A) Núcleo → ribosomas del retículo rugoso → Golgi; el ATP lo aporta la mitocondria

B) Núcleo → Golgi → ribosomas del retículo rugoso; el ATP lo aporta la mitocondria

C) Núcleo → ribosomas del retículo rugoso → Golgi; el ATP lo aporta el cloroplasto

D) Retículo liso → ribosomas → núcleo; el ATP lo aporta la mitocondria

26 **Cada molécula de glucosa da dos vueltas al ciclo de Krebs. Si por vuelta salen 2 CO_2 y se forman 3 NADH, ¿cuántos CO_2 y NADH se producen dentro del ciclo por cada glucosa?**

A) 2 CO_2 y 3 NADH

B) 4 CO_2 y 3 NADH

C) 4 CO_2 y 6 NADH

D) 6 CO_2 y 6 NADH

27 **Un compuesto bloquea la ATP sintasa de una mitocondria, pero no las proteínas que bombean H^+ en la membrana interna. ¿Qué se espera en la cadena respiratoria?**

A) Los H^+ se acumulan afuera y por eso se forma más ATP que antes

B) El oxígeno deja de ser el aceptor y en su lugar la cadena produce CO_2

C) La glucólisis se detiene, porque la glucólisis ocurre en la membrana interna

D) Los H^+ bombeados no regresan por la ATP sintasa y casi no se forma ATP

28 **Un estudiante dice que, como el ciclo de Krebs es el centro de la respiración aerobia, ahí se forma casi todo el ATP. Con el reparto aproximado por glucosa (glucólisis 2, Krebs 2 y cadena ~26 ATP), ¿qué corrección es adecuada?**

A) En Krebs se forman unos 26 ATP; la cadena respiratoria aporta solo los 2 restantes

B) En Krebs se forman unos 2 ATP, igual que en la cadena; el total es de unos 4

C) El ATP se reparte por igual entre las tres etapas, con unos 10 ATP en cada etapa

D) En Krebs se forman solo unos 2 ATP; casi todo el ATP (~26 de ~30) sale de la cadena

29 **En la meiosis, ¿qué se separa en la meiosis I, qué en la meiosis II y qué consecuencia tiene el entrecruzamiento?**

A) I: los homólogos; II: las cromátidas hermanas; el entrecruzamiento, en profase I, hace distintos a los gametos

B) I: las cromátidas hermanas; II: los homólogos; el entrecruzamiento ocurre en la anafase II

C) I: los homólogos; II: los homólogos otra vez; el entrecruzamiento deja gametos idénticos

D) I: se duplica el ADN; II: se separan núcleo y citoplasma; el entrecruzamiento ocurre en metafase

30 **Dos poblaciones de un insecto reciben una enfermedad nueva: una se reproduce por fusión de gametos de dos progenitores y la otra a partir de un solo progenitor. ¿Qué ventaja tiene la primera?**

A) Sus individuos son clones, así que todos resisten la enfermedad por igual

B) Sus individuos son distintos entre sí, así que algunos pueden resistir

C) Su cigoto es haploide, y eso lo protege de las enfermedades nuevas

D) No necesita meiosis ni gametos, por lo que se reproduce mucho más rápido

31 **Un hombre con hemofilia, causada por un alelo recesivo ligado al X, y una mujer sin ese alelo tienen hijos. ¿Qué se espera en su descendencia?**

A) Todos los hijos varones afectados y las hijas sanas

B) Todos los hijos varones sanos y todas las hijas portadoras

C) La mitad de los varones afectados y la mitad de las hijas portadoras

D) Todos los hijos e hijas afectados

32 **Una mutación cambia un solo nucleótido y causa anemia falciforme; otra altera el número de cromosomas y causa trisomía 21. Si ambas ocurrieran solo en células somáticas de un paciente, ¿qué tipo es cada una y se transmitirían a sus hijos?**

A) Cromosómica y génica; no se transmitirían, porque las somáticas no pasan a los hijos

B) Génica y cromosómica; se transmitirían, porque toda mutación llega a los hijos

C) Génica y cromosómica; no se transmitirían, porque las somáticas no pasan a los hijos

D) Génica y génica; solo se transmitiría la de un nucleótido

33 **Un estudiante afirma que los peces de un lago que se calienta mutan para tolerar el calor porque lo necesitan. Según la teoría sintética, ¿qué corrección es adecuada?**

A) Las mutaciones se dirigen siempre hacia lo que el ambiente exige

B) Las mutaciones ocurren solo en los individuos más fuertes de la población

C) Las mutaciones ocurren al azar; la selección conserva las ventajosas

D) Solo la deriva génica produce mutaciones; la selección no interviene

34 **El brazo humano, el ala del murciélago y la aleta de la ballena comparten el mismo plan óseo; las alas de una libélula y de una paloma sirven para volar pero tienen distinto origen. ¿Cómo se llaman estas relaciones y qué indican?**

A) Brazo, ala y aleta: análogos, de un ancestro común; alas de libélula y paloma: homólogos, de distinto origen

B) Brazo, ala y aleta: homólogos, de un ancestro común; alas de libélula y paloma: análogos, de distinto origen

C) Brazo, ala y aleta: homólogos; alas de libélula y paloma: también homólogos, porque ambas vuelan

D) Brazo, ala y aleta: análogos, porque sus funciones difieren; alas de libélula y paloma: homólogos

35 **Se estudian cuatro relaciones con el efecto en cada especie (+ gana, − pierde, 0 sin efecto): I (+, +); II (+, 0); III (+, −), con el perjudicado aún vivo; IV (−, −). ¿A qué relación corresponde cada una, en ese orden?**

A) Mutualismo, comensalismo, parasitismo y competencia

B) Comensalismo, mutualismo, depredación y competencia

C) Mutualismo, parasitismo, comensalismo y competencia

D) Mutualismo, comensalismo, competencia y parasitismo

36 **Una ciudad industrial sufre lluvia ácida; una región agrícola pierde especies porque se talan sus bosques; y el planeta se calienta por gases acumulados. ¿Cuál es la causa principal de cada problema, en ese orden?**

A) CO_2 y metano; destrucción de hábitats; óxidos de azufre y nitrógeno

B) Óxidos de azufre y nitrógeno; clorofluorocarbonos; CO_2 y metano

C) Exceso de fertilizantes; destrucción de hábitats; clorofluorocarbonos

D) Óxidos de azufre y nitrógeno; destrucción de hábitats; CO_2 y metano

Hoja de respuestas

Rellena un círculo por reactivo. Biología — UNAM Área IV.

1	A	B	C	D	2	A	B	C	D	3	A	B	C	D
4	A	B	C	D	5	A	B	C	D	6	A	B	C	D
7	A	B	C	D	8	A	B	C	D	9	A	B	C	D
10	A	B	C	D	11	A	B	C	D	12	A	B	C	D
13	A	B	C	D	14	A	B	C	D	15	A	B	C	D
16	A	B	C	D	17	A	B	C	D	18	A	B	C	D
19	A	B	C	D	20	A	B	C	D	21	A	B	C	D
22	A	B	C	D	23	A	B	C	D	24	A	B	C	D
25	A	B	C	D	26	A	B	C	D	27	A	B	C	D
28	A	B	C	D	29	A	B	C	D	30	A	B	C	D
31	A	B	C	D	32	A	B	C	D	33	A	B	C	D
34	A	B	C	D	35	A	B	C	D	36	A	B	C	D

Claves y explicaciones

1 **B** El primer postulado dice que todo ser vivo está formado por una o más células; una bacteria es un organismo unicelular y lo cumple, tenga o no núcleo. Además, el tercer postulado de Virchow establece que cada célula viene de otra célula.

2 **D** Las proteínas son cadenas de aminoácidos y sirven como enzimas, en el transporte (la hemoglobina lleva oxígeno) y en la defensa. Los lípidos forman membranas y reservas, los carbohidratos dan energía rápida y los ácidos nucleicos guardan la información genética.

3 **A** El catabolismo rompe moléculas grandes en piezas más pequeñas y libera energía; no se reduce a producir calor. El anabolismo es lo contrario: arma moléculas con piezas simples, como la glucosa que se une para formar almidón, y gasta energía.

4 **C** El productor usa la luz del Sol para fabricar su materia orgánica en la fotosíntesis; los consumidores se alimentan de ella y la energía llega hasta el último eslabón, el águila. El oxígeno es el aceptor de la respiración, no una fuente de energía.

5 **D** La glucosa de 6 carbonos se rompe en dos piruvatos de 3 carbonos. La célula gasta 2 ATP y fabrica 4, así que la ganancia neta es de 2 ATP (y 2 NADH); los 4 ATP son el total producido, no el neto.

6 **B** Al separarse, cada cadena sirve de molde y se completa con bases complementarias (A con T, C con G): resultan dos moléculas, cada una mitad vieja y mitad nueva. El ADN no tiene uracilo, que es propio del ARN.

7 **C** Los bulbos son una forma de reproducción asexual: un solo progenitor, sin gametos, por mitosis, de modo que los descendientes son copias casi idénticas. Con el mismo ADN comparten la misma vulnerabilidad; solo las mutaciones aportan algo de variación.

8 **A** Cada Aa reparte un alelo por gameto y el cruce da 1 AA : 2 Aa : 1 aa, es decir, 3 dominantes por 1 recesivo, pero eso es probabilidad: exige muchos hijos. Con solo 4 descendientes el reparto puede desviarse sin contradecir a Mendel.

9 **A** La generación espontánea afirmaba que la vida podía surgir de lo inerte; Pasteur la refutó. Hoy se explican el origen de la primera célula (Oparin-Haldane) y el de las eucariotas (Margulis) con dos teorías complementarias.

10 **C** Un rasgo heredado que favorece la supervivencia en un linaje es una adaptación y surge por selección natural; el aislamiento en ambientes distintos, tras muchas generaciones, produce especies separadas, es decir, biodiversidad. La evolución no tiene meta ni dirige las mutaciones.

11 **B** Con varias especies pero sin ambiente físico se trata de una comunidad. Una población incluye una sola especie y un ecosistema agrega el ambiente físico, como luz, agua y nutrientes.

12 **D** Las plantas no aprovechan el N_2 directamente: primero lo fijan bacterias, como las que viven en las raíces del frijol, y lo convierten en nitratos y amonio, que sí se absorben. La rubisco fija CO_2, no nitrógeno.

13 **C** El criterio es dónde está el ADN: dentro de un núcleo (eucariota) o suelto en el nucleoide (procariota); además, solo la eucariota tiene organelos con membrana y la procariota es mucho más pequeña. Los ribosomas están en las dos, así que no sirven para distinguirlas.

14 **A** La enzima es una proteína catalizadora con un sitio activo de forma propia: solo el sustrato que encaja reacciona, salen los productos y la enzima queda intacta. No pone energía (eso lo hace el ATP) y no se consume.

15 **B** La fermentación láctica convierte el piruvato en lactato, sin gas, y se da en el yogur y en el músculo; la alcohólica produce etanol y CO_2 (las burbujas) y se da en el pan y la cerveza. Ambas permiten recuperar NAD^+ para que la glucólisis siga.

16 **D** El rendimiento neto es lo producido menos lo invertido: por glucosa, 4 − 2 = 2 ATP; con 5 glucosas son 5 × 2 = 10 ATP. La fermentación en sí no da ATP nuevo: solo repone el NAD^+ para que la glucólisis continúe.

17 **A** El orden del ciclo es G1 (crece), S (copia el ADN), G2 (revisa) y M (divide). Si se bloquea el paso de G2 a M, la célula completa la interfase, con su ADN copiado, pero no llega a la división.

18 **C** La mitosis sirve para el crecimiento (más células), la regeneración (reponer tejido dañado) y la reproducción asexual (descendencia sin pareja), porque da dos células idénticas. La meiosis solo forma gametos, y la fase S únicamente copia el ADN.

19 **D** El ARNm copia el gen y lleva el mensaje hacia el ribosoma, el ARNr forma parte del ribosoma mismo y el ARNt acerca cada aminoácido indicado. El ADN, en cambio, no sale del núcleo.

20 **B** Clonar copia un organismo; la ingeniería genética cambia o agrega genes, y un organismo con un gen ajeno es transgénico. Pueden ir juntas, pero son procedimientos distintos.

21 **C** La célula engulló a la bacteria aerobia y no la digirió: se quedó dentro y se convirtió en mitocondria, que conserva ADN circular propio y se encarga de la respiración celular. El cloroplasto viene de una cianobacteria.

22 **A** Ninguna bacteria decide volverse resistente: en la población ya había variación, el antibiótico mató a las sensibles, las resistentes sobrevivieron, se multiplicaron y heredaron el rasgo. Lo que cambia es la población, no cada individuo.

23 **B** Primero se pregunta si la célula tiene núcleo: sin núcleo es Monera. Con núcleo y una sola célula es Protista; con núcleo y varias células se mira la nutrición: luz (Plantae), absorción (Fungi) o ingestión (Animalia).

24 **D** Varias cadenas unidas forman una trama alimenticia. El pasto capta la energía del Sol, cada consumidor recibe solo una fracción y el resto se gasta viviendo y sale como calor; la energía no se recicla ni se crea en cada nivel.

25 **A** El núcleo guarda el ADN con las instrucciones, los ribosomas arman la proteína sobre el retículo rugoso y el Golgi la modifica, la clasifica y la envía. La mitocondria aporta el ATP; el cloroplasto solo existe en plantas y algas, y la mitocondria no crea energía de la nada: usa glucosa.

26 **C** Se multiplica por dos vueltas: $2 \times 2 = 4$ CO_2 y $3 \times 2 = 6$ NADH por glucosa. Otros 2 CO_2 salen antes del ciclo, cuando el piruvato se vuelve acetil-CoA, pero no ocurren dentro de Krebs.

27 **D** En la cadena, los electrones pasan de proteína en proteína, sus H^+ se bombean afuera y el ATP se fabrica cuando regresan por la ATP sintasa. Si esta se bloquea, el regreso se impide y casi no se produce ATP. El CO_2 sale antes, en Krebs, y la glucólisis ocurre en el citoplasma.

28 **D** Glucólisis y Krebs dan ATP directo, muy poco (unos 2 cada una), pero cargan coenzimas que viajan a la cadena respiratoria, donde se fabrican unos 26 ATP: en total, cerca de 30. Por eso Krebs carga las coenzimas y la cadena las cobra.

29 **A** En la meiosis I cada homólogo va a una célula distinta; en la II se separan las cromátidas hermanas, y resultan cuatro células haploides. El entrecruzamiento (intercambio de fragmentos entre homólogos en la profase I) produce gametos distintos y variabilidad.

30 **B** En la reproducción sexual la meiosis recombina genes y se mezclan dos genomas, así que los hijos son distintos y la población es más adaptable: algunos individuos pueden resistir. En la asexual los descendientes son copias con la misma vulnerabilidad. Además, el cigoto es diploide y la meiosis es indispensable.

31 **B** El padre afectado transmite su X con el alelo a todas sus hijas, que serán portadoras al recibir un X sano de la madre, y su Y a todos sus hijos varones, que reciben de la madre un X sano y no heredan la hemofilia. Con un padre afectado, los hijos varones salen sanos.

32 **C** El cambio de uno o pocos nucleótidos es una mutación génica; un cambio en la estructura o el número de cromosomas es cromosómica. Solo las mutaciones germinales (óvulos y espermatozoides) pasan a los hijos; las somáticas, no.

33 **C** Los organismos no mutan porque lo necesiten: la mutación y la recombinación son azarosas y lo que no es azaroso es cuáles variantes se conservan, las ventajosas, por selección natural. La deriva génica cambia alelos al azar, pero no produce mutaciones.

34 **B** Los órganos homólogos tienen el mismo origen en un ancestro, aunque hoy cumplan funciones distintas, y son evidencia anatómica de la evolución. Las estructuras análogas cumplen la misma función con origen distinto, como las alas de insectos y aves.

35 **A** En el mutualismo ambas ganan (+, +); en el comensalismo una gana y la otra ni gana ni pierde (+, 0); en el parasitismo una gana y la otra pierde, pero sigue viva (+, −); y en la competencia ambas salen perjudicadas (−, −). Quien mata para comer es depredador.

36 **D** La lluvia ácida se debe a óxidos de azufre y nitrógeno; la pérdida de biodiversidad, a hábitats destruidos; y el calentamiento global, a gases como CO_2 y metano. Los clorofluorocarbonos adelgazan la capa de ozono, un fenómeno distinto.