Inmunidad natural y artificial, vacunas, enfermedades infecciosas y patologías

Test de 10 preguntas y flashcards de este tema en **farmeandopau.com** ›

Última revisión: 25 de octubre de 2026.

Escanea y haz el test del tema

LA IDEA EN 30 SEGUNDOS

La inmunidad adquirida puede ser **activa** (el propio cuerpo fabrica anticuerpos y **memoria**) o **pasiva** (recibe **anticuerpos ya hechos**, sin memoria), y cada una **natural** o **artificial**: pasar la enfermedad, **vacuna**, anticuerpos de la madre y **suero**. La vacuna **previene** y tarda en proteger; el suero **cura** o protege al momento, pero dura poco. Una **enfermedad infecciosa** pasa por **incubación**, fase **prodrómica**, **de estado** y **convalecencia**, y se trata según el agente (**antibióticos** solo frente a bacterias). Cuando el sistema inmunitario falla aparecen **hipersensibilidad** (alergia), **autoinmunidad** e **inmunodeficiencias** (sida); y también es él el que **rechaza los trasplantes** y las **transfusiones** incompatibles.

Cronología

1796
Edward Jenner inocula a James Phipps material de una lesión de viruela vacuna: primera vacuna

1803
Sale de A Coruña la Real Expedición Filantrópica de la Vacuna de Francisco Javier de Balmis, con 22 niños que llevan la vacuna de la viruela a América

1885
Louis Pasteur aplica su vacuna atenuada contra la rabia a Joseph Meister

1890
Emil von Behring y Shibasaburo Kitasato describen las antitoxinas: nace la sueroterapia (Behring gana el primer Nobel de Medicina, 1901)

1928
Alexander Fleming descubre la penicilina; su producción en masa en la década de 1940 abre la era de los antibióticos

1980
La Asamblea Mundial de la Salud declara erradicada la viruela, la única enfermedad humana eliminada con vacunas

1983
Françoise Barré-Sinoussi y Luc Montagnier aíslan el VIH, el virus del sida (Nobel 2008)

2023
Nobel a Katalin Karikó y Drew Weissman por las modificaciones del ARNm que hicieron posibles las vacunas de ARNm contra la COVID-19

1 Inmunidad natural y artificial, activa y pasiva

Es la pregunta de Inmunología que más se repite (Aragón, País Vasco, Castilla y León, Extremadura, Asturias, Baleares, Galicia…): te dan una situación y tienes que decir qué tipo de inmunidad es **y por qué**. Se combinan dos criterios.

- **Inmunidad innata o congénita**: la que se tiene desde el nacimiento sin contacto previo con el antígeno (barreras, fagocitos…; Tema 21). **Inmunidad adquirida**: la que se gana a lo largo de la vida frente a antígenos concretos. Las cuatro combinaciones de abajo son de inmunidad **adquirida**.
- **Activa**: el propio organismo entra en contacto con el antígeno y **fabrica sus anticuerpos y linfocitos**. Tarda días o semanas, pero deja **células de memoria** y dura **años** o toda la vida.

- **Pasiva**: el organismo **recibe anticuerpos ya fabricados** por otro. Protege **al momento**, pero los anticuerpos se degradan en semanas o meses y **no deja memoria**, porque sus linfocitos no han visto el antígeno.
- **Natural**: ocurre sin intervención médica. **Artificial**: la provoca la medicina (vacunas, sueros).
- **Inmunización**: proceso por el que se consigue la inmunidad, de forma activa (vacunación) o pasiva (sueroterapia).

PREGUNTA RESUELTA: CUATRO DIBUJOS, CUATRO INMUNIDADES

País Vasco (2026 ordinaria, 3A): una pareja va a viajar a Uganda, donde la fiebre amarilla es endémica. [Figura con cuatro dibujos: 1, inyección de un suero; 2, un bebé mamando; 3, contagio entre dos personas; 4, una vacuna]. «a) ¿Qué se entiende por inmunización? ¿Qué tipo de inmunidad se consigue en cada una de las figuras enumeradas del 1 al 4? Razona tu respuesta haciendo referencia a las células y moléculas implicadas en cada caso (1,2 p.). b) ¿Qué tratamiento les aconsejarías que se pusieran antes de viajar, el 1 o el 4? Justifica tu respuesta (0,4 p.).»

Respuesta modelo

a) La **inmunización** es el proceso por el que una persona adquiere inmunidad, es decir, resistencia a una enfermedad causada por un patógeno o una sustancia extraña.

1) **Pasiva artificial**: se inyecta un **suero** con **anticuerpos** (inmunoglobulinas) ya formados; los linfocitos del receptor no intervienen y no hay memoria.

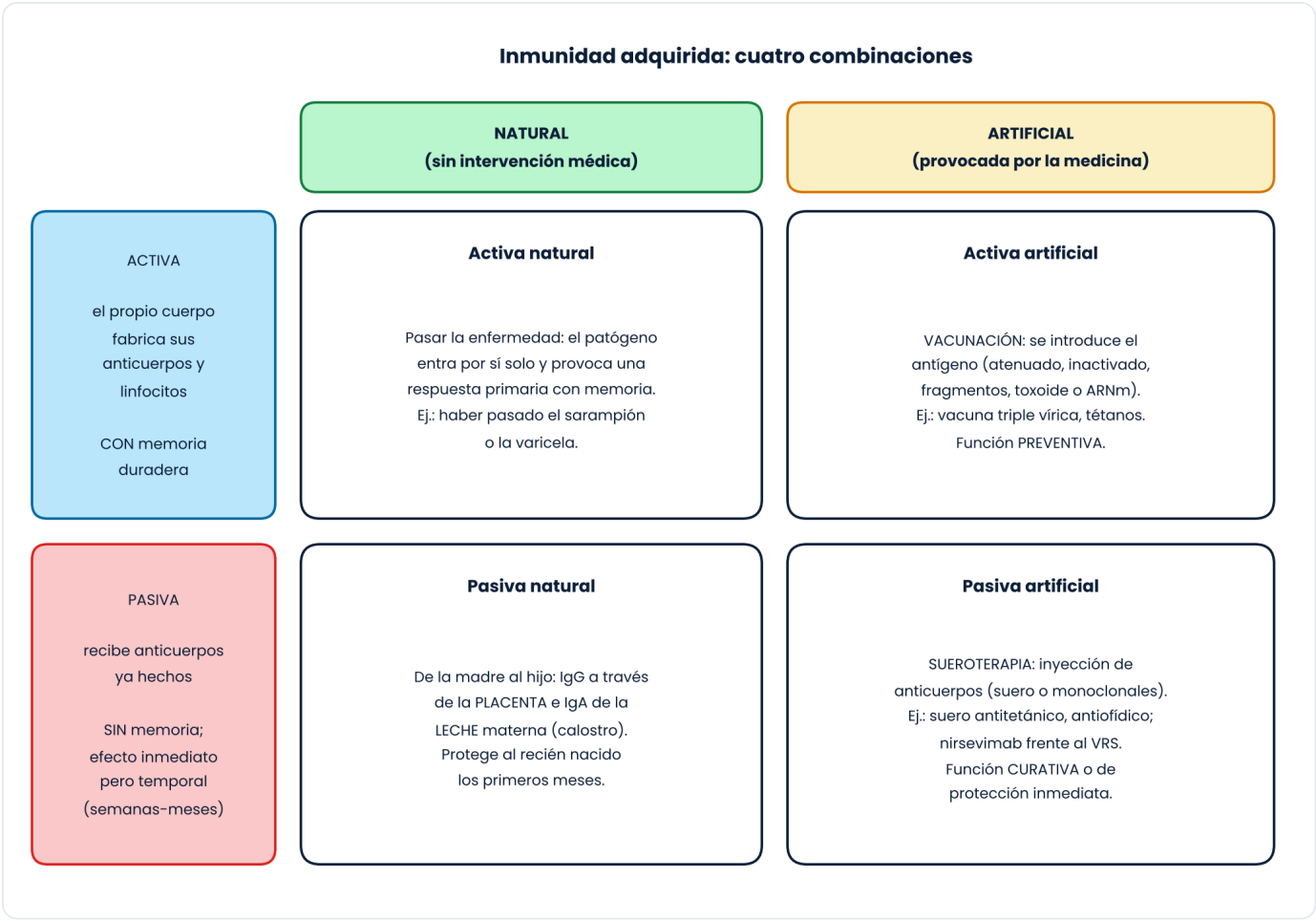
2) **Pasiva natural**: el bebé recibe **anticuerpos de la madre** con la leche (sobre todo **IgA**; antes del parto, IgG por la placenta).

3) **Activa natural**: la persona se contagia y su sistema inmunitario responde: las **CPA** presentan el antígeno, los **linfocitos T colaboradores** liberan **citocinas**, los **linfocitos B** dan **células plasmáticas** que fabrican **IgM** y luego **IgG**, actúan los **T citotóxicos** y quedan **células de memoria**.

4) **Activa artificial**: la **vacuna** introduce el antígeno y provoca la misma respuesta (CPA, linfocitos B y T, anticuerpos, células de memoria) sin pasar la enfermedad.

b) La **4, la vacuna**: genera **memoria** y una protección duradera, y da tiempo a que se forme antes del viaje. El suero protege de inmediato pero dura poco y no previene una infección que llegue semanas después; se reserva para tratar a quien ya está infectado.

Por qué puntúa. El País Vasco da 0,4 por la definición y 0,2 por cada figura bien clasificada **con las células y moléculas**. Exige el apartado «correctamente en su totalidad» para dar la puntuación: no basta con poner «activa natural».



Las cuatro formas de inmunidad adquirida. Activa natural (pasar la enfermedad), activa artificial (**vacuna**), pasiva natural (IgG por la **placenta** e IgA por la **leche**) y pasiva artificial (**suero** o anticuerpos monoclonales).

2 Las vacunas: qué son y cómo funcionan

Una **vacuna** es una preparación biológica que contiene **antígenos** de un patógeno (el microorganismo atenuado o inactivado, una parte de él, su toxina modificada o la información genética para fabricar un antígeno) y que, al administrarse a una persona **sana**, provoca una **respuesta inmunitaria primaria** y deja **memoria** sin causar la enfermedad. Así, si luego llega el patógeno, la respuesta es **secundaria**: rápida e intensa.

- Producen inmunidad **activa artificial** y su función es **preventiva**. Activan tanto la respuesta **humoral** (anticuerpos) como la **celular** (linfocitos T): Madrid y Asturias lo piden expresamente.
- Las **dosis de recuerdo** provocan una respuesta secundaria que eleva otra vez los anticuerpos y amplía la memoria (gráfica del Tema 21).
- Llevan a veces **adyuvantes**, sustancias que potencian la respuesta (por ejemplo, sales de aluminio), y conservantes. Casi todas son proteínas o contienen proteínas y ácidos nucleicos: por eso se conservan **en frío**, como los anticuerpos (Andalucía 2026).
- **Inmunidad de grupo** (o colectiva): cuando una proporción muy alta de la población está vacunada, el patógeno apenas circula y protege también a quien no puede vacunarse (recién nacidos, inmunodeprimidos). Cuanto más contagiosa es la enfermedad, mayor cobertura hace falta.
- Datos de la **OMS**: el **Programa Ampliado de Inmunización**, creado en 1974, ha salvado como mínimo **154 millones de vidas** en 50 años. Solo la vacuna del **sarampión** evitó casi **59 millones de muertes** entre 2000 y 2024; aun así, en 2024 murieron unas **95 000 personas** de sarampión, sobre todo niños menores de cinco años, y la cobertura sigue siendo insuficiente: en 2025 solo el **77 %** de los niños del mundo recibieron las dos dosis (el 84 %, la primera).

- Es más difícil hacer vacunas frente a **virus que mutan mucho** (gripe, VIH): los anticuerpos reconocen epítopos que cambian (por eso la vacuna de la gripe es anual). Las vacunas de **ARNm** se adaptan rápido: basta con cambiar la secuencia (La Rioja y Galicia lo preguntan). También cuesta frente a **protozoos** (*Plasmodium*, la malaria), que tienen ciclos complejos con muchas formas y antígenos.

Tipo	Qué contiene	Ejemplos (calendario español 2026 y otros)
Atenuadas (vivas)	El patógeno **vivo pero debilitado**: se multiplica un poco y no causa la enfermedad. Respuesta muy intensa y duradera, a menudo con una o dos dosis. **Contraindicadas en embarazadas e inmunodeprimidos**.	**Triple vírica** (sarampión, rubeola, parotiditis), **varicela**, **rotavirus** (oral), fiebre amarilla, BCG (tuberculosis)
Inactivadas (muertas)	El patógeno **muerto** por calor o productos químicos: no se replica. Más seguras, pero necesitan varias dosis y recuerdos.	**Poliomielitis inyectable (VPI)**, hepatitis A, rabia, gripe inyectable
De subunidades y recombinantes	Solo **una parte** del patógeno (una proteína purificada); a menudo se fabrica por **ingeniería genética** en levaduras o bacterias (Tema 20).	**Hepatitis B** (antígeno de superficie fabricado en levadura), **VPH** (partículas semejantes a virus), **meningococo B**, **tosferina acelular**, **herpes zóster**
Conjugadas	Un **polisacárido** de la cápsula bacteriana unido a una **proteína** transportadora, para que respondan bien los lactantes.	***Haemophilus influenzae* b**, **neumococo**, **meningococo C** y **ACWY**
Toxoides	La **toxina** del patógeno inactivada (**toxoide** o anatoxina): induce anticuerpos que la neutralizan.	**Tétanos** y **difteria** (en la DTPa, dTpa y Td)
De ARNm	El **ARN mensajero** de una proteína del patógeno dentro de **nanopartículas lipídicas**. Las células lo traducen en sus ribosomas, presentan la proteína y se activa la respuesta. El ARNm se degrada y **no entra en el núcleo**.	**COVID-19** (desde diciembre de 2020 en la UE)
De vector vírico	Un **virus inofensivo** (por ejemplo, un adenovirus) al que se le ha introducido el gen de un antígeno del patógeno.	Ébola; algunas vacunas frente a la COVID-19

Madrid pregunta la diferencia entre atenuadas e inactivadas: en las atenuadas el microorganismo **aún se replica**; en las inactivadas **no**. Las dos inmunizan.

3 El calendario de vacunación en España

El **Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud** aprueba cada año un **calendario común de vacunación e inmunización a lo largo de toda la vida**. El vigente es el de **2026**, aprobado el **12 de diciembre de 2025**. No te lo van a pedir de memoria, pero sirve para poner ejemplos reales.

Edad	Vacunas o inmunizaciones (calendario común 2026)
Embarazo	**dTpa** (tosferina, a partir de la semana 27), **gripe** y **COVID-19** en temporada
0–6 meses	**Anticuerpo monoclonal frente al virus respiratorio sincitial (VRS)**: inmunización **pasiva**, 1 dosis
2, 4 y 11 meses	**Hexavalente**: difteria, tétanos, tosferina, polio, *Haemophilus influenzae* b y hepatitis B; **neumococo**
2, 4 y 12 meses	**Meningococo B**; **meningococo C** a los 4 y 12 meses; **rotavirus** desde las 6 semanas
12 meses y 3–4 años	**Triple vírica** (sarampión, rubeola y parotiditis)
15 meses y 3–4 años	**Varicela**
6 años	Recuerdo de difteria, tétanos, tosferina y polio
12 años	**VPH** (1 dosis, a chicos y chicas) y **meningococo ACWY**

Edad	Vacunas o inmunizaciones (calendario común 2026)
14 años	Recuerdo de tétanos y difteria (**Td**)
Personas mayores	Td hacia los 65 años, **neumococo** y **herpes zóster** a los 65, **gripe** (desde los 60) y **COVID-19** en temporada

Fuente: Ministerio de Sanidad, «Calendario común de vacunación e inmunización a lo largo de toda la vida. Calendario recomendado año 2026». La gripe también se recomienda de los 6 a los 59 meses.

Un ejemplo de inmunidad pasiva artificial en el calendario

Desde la temporada 2023–2024 los bebés reciben un **anticuerpo monoclonal** frente al VRS (el virus de la bronquiolitis). No es una vacuna: no provoca respuesta propia ni memoria, y por eso se da **justo antes y durante la temporada** del virus, cuando más riesgo hay.

4 Sueros y anticuerpos monoclonales

Un **suero** (en sentido inmunológico) es una preparación con **anticuerpos específicos** frente a un antígeno, obtenida de la sangre de un animal (antes, sobre todo caballos) o de una persona **inmunizados** previamente. La **sueroterapia** consiste en administrarlo: inmunidad **pasiva artificial**, de efecto **inmediato** y **curativo**, pero **temporal** y **sin memoria**.

- Cuándo se usa un suero: cuando **no hay tiempo** para que el cuerpo fabrique sus anticuerpos (toxinas de acción rápida, venenos, infecciones muy rápidas) o cuando la persona **no puede fabricarlos** (inmunodeprimidos: la Comunitat Valenciana lo pregunta con la candidiasis invasiva de 2026).
- A menudo se dan **juntos**: ante una herida sucia en una persona no vacunada se pone **suero antitetánico** (protección inmediata) y **vacuna** (protección futura).
- Los sueros de animales pueden provocar una reacción del receptor contra esas proteínas extrañas (**enfermedad del suero**); por eso hoy se prefieren inmunoglobulinas humanas o anticuerpos monoclonales.
- **Anticuerpos monoclonales**: anticuerpos **idénticos**, procedentes de **un solo clon** de células, que reconocen **un único epítopo**. Georges Köhler y César Milstein los obtuvieron en **1975** fusionando un linfocito B con una célula de mieloma (un **hibridoma**, que fabrica el anticuerpo y se divide sin parar); Nobel de 1984. Hoy se fabrican por ingeniería genética (Tema 20).
- Usos de los monoclonales: **diagnóstico** (pruebas de embarazo, test de antígenos, ELISA), **tratamiento** de cánceres (el trastuzumab, contra la proteína HER2 de algunos cánceres de mama), de enfermedades autoinmunes y de infecciones, y prevención (VRS).

Vacuna

inmunidad activa artificial

- Contiene **antígenos**
- Se aplica a personas **sanas**: **preventiva**
- Tarda días o semanas en proteger (respuesta primaria)
- Protección **duradera**: deja **memoria**
- Ej.: tétanos, sarampión, hepatitis B

Suero

inmunidad pasiva artificial

- Contiene **anticuerpos** ya formados
- Se aplica a personas **ya expuestas o enfermas**: **curativa** o de urgencia (también protección inmediata y temporal sin exposición, como el anticuerpo frente al VRS)
- Protege **al momento**
- Protección **corta** (semanas): **no deja memoria**
- Ej.: suero antitetánico tras una herida, antiofídico tras una mordedura de víbora, antirrábico

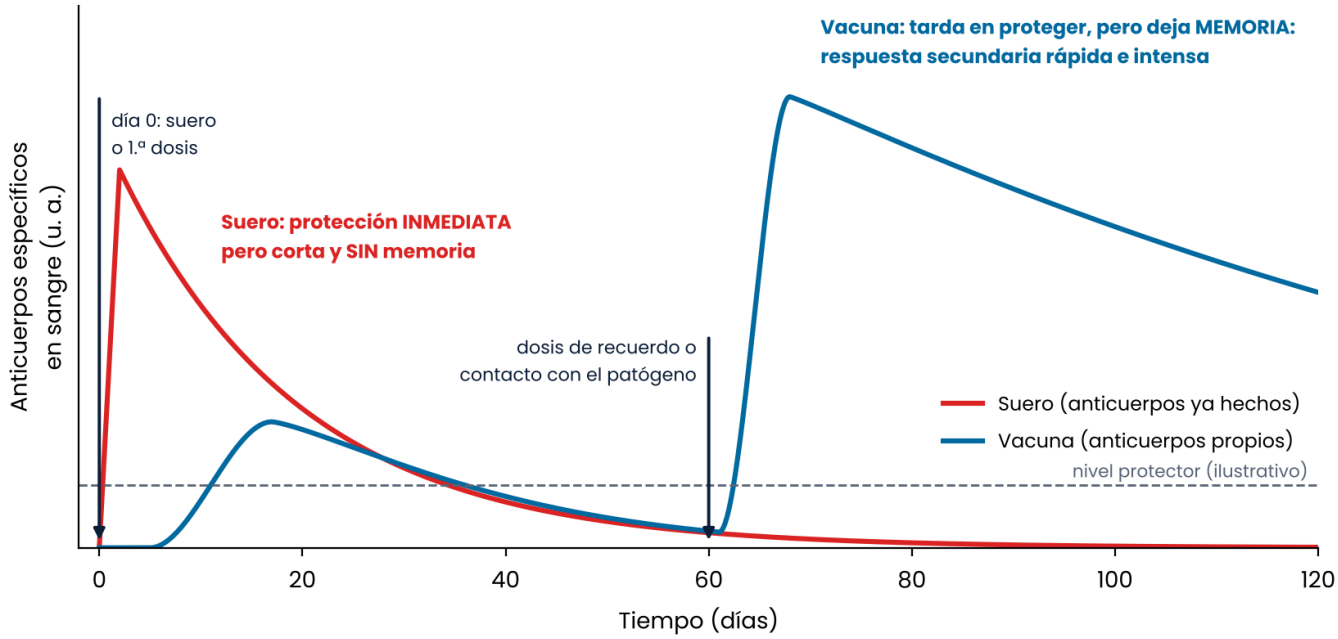
PREGUNTA RESUELTA: ¿VACUNA O SUERO?

Galicia (2026 ordinaria, 2.2.2 B): «El virus del Ébola actúa de forma virulenta y puede causar la muerte entre siete y dieciséis días después del inicio de los síntomas. ¿Qué método de inmunización será más eficaz para tratar la infección? Razone su respuesta.»

Respuesta modelo

La **inmunización pasiva**, es decir, la **sueroterapia** (anticuerpos frente al virus del Ébola). La enfermedad avanza tan deprisa que no hay tiempo para que el organismo, tras una vacuna, desarrolle una respuesta primaria y fabrique sus propios anticuerpos; el suero aporta anticuerpos ya formados que actúan **de inmediato**, aunque su efecto sea temporal y no deje memoria.

Por qué puntúa. Galicia da 0,1 por decir «pasiva» y 0,3 por el razonamiento: **no hay tiempo** para la respuesta activa. La palabra clave del enunciado es «tratar»: la vacuna previene, el suero trata.



Vacuna frente a suero. Con el suero, los anticuerpos están desde el primer día pero desaparecen en semanas. Con la vacuna tardan en aparecer, pero quedan células de memoria y, ante el patógeno o una dosis de recuerdo, la respuesta secundaria es rápida e intensa. Curvas ilustrativas.

5 Las enfermedades infecciosas

Infección no es lo mismo que **enfermedad**: hay infección cuando un patógeno entra y se multiplica en el organismo; hay enfermedad infecciosa cuando además **daña** al organismo y aparecen **síntomas**. Una persona puede estar infectada sin síntomas y aun así **contagiar** (Andalucía, Madrid y Asturias insisten en ello).

- **Agentes infecciosos**: **virus** (gripe, sarampión, VIH, SARS-CoV-2), **bacterias** (tuberculosis, tétanos, salmonelosis), **hongos** (candidiasis), **protozoos** (malaria, causada por *Plasmodium*), **helmintos** (gusanos) y **priones** (proteínas mal plegadas que causan encefalopatías como la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob; muy difíciles de tratar y de destruir). Su estructura la ves en el Tema 19.
- **Patogenicidad**: capacidad de un microorganismo para causar enfermedad. **Virulencia**: **grado** de patogenicidad (lo graves que son los daños), que depende de su capacidad de invadir y de sus **toxinas** (Extremadura 2026).
- **Transmisión**: **directa** (contacto, vía sexual, gotículas al toser, de la madre al hijo: vertical) o **indirecta** (agua y alimentos contaminados, objetos, sangre, **vectores** como mosquitos: la malaria, el dengue o la

fiebre amarilla).

- **Enfermedad endémica**: presente de forma constante en una zona (la fiebre amarilla en el África tropical). **Epidemia**: aumento brusco de casos en una zona y un tiempo. **Pandemia**: epidemia que se extiende por varios continentes (COVID-19).

1 Incubación

Desde la entrada del patógeno hasta los primeros síntomas. Se **multiplica** sin síntomas; la respuesta específica aún no ha empezado (latencia de la respuesta primaria). Puede haber contagio. En el sarampión dura de 7 a 14 días (OMS).

2 Prodrómica

Síntomas **leves e inespecíficos** (malestar, cansancio, febrícula), comunes a muchas infecciones. Actúa sobre todo la inmunidad innata.

3 De estado o acmé

Aparecen los **síntomas característicos** de la enfermedad; la carga del patógeno es máxima. Se activan la respuesta humoral (primero **IgM**) y la celular. En muchas infecciones es cuando más se contagia.

4 Convalecencia

La respuesta inmunitaria controla el patógeno, los síntomas **remiten** y el organismo se recupera. Predomina la **IgG** y quedan **células de memoria**. Si el patógeno no se elimina del todo, la persona puede quedar como **portadora**.

ANDALUCÍA · PAU 2026 ORDINARIA · EJERCICIO 5, OPCIÓN 2 (2 PUNTOS; ES TAMBIÉN EL MODELO DE 2027)

En la gráfica adjunta se muestra la evolución de la respuesta inmune de una persona tras infectarse por primera vez con un virus.

[Figura: nivel detectado frente al tiempo (días -4 a 28). Flecha «Antígeno/infección» en el día 0. Fase 1 del día 0 al 4; fase 2 del día 4 al 12, con una barra de «Fiebre»; fase 3 del día 12 al 20. La curva A empieza a subir hacia el día 6, llega al máximo hacia el día 10 y baja hasta casi cero el día 21. La curva B empieza hacia el día 12, llega al máximo hacia el día 16 y baja lentamente hasta el día 28.]

a) Identifique las moléculas representadas en las curvas A y B, e indique el nombre de las fases de la infección señaladas como 1, 2 y 3. (0,5 puntos)

b) Tras un segundo contacto con el mismo virus, describa cómo evolucionará la producción de la molécula B. (0,4 puntos)

c) Defina anticuerpo y justifique la importancia de conservarlos en frío. (0,5 puntos)

d) Indique la función principal de la médula ósea, el timo y los ganglios linfáticos en la respuesta inmunitaria. (0,6 puntos)

Apartado a)

1. Es una **primera** infección: los primeros anticuerpos que aparecen son **IgM** (curva A) y después, más duraderos, **IgG** (curva B).
2. Fase 1 (días 0–4): el virus se multiplica sin síntomas y aún no hay anticuerpos: **incubación**.
3. Fase 2 (días 4–12): hay **fiebre** y sube la IgM: **fase sintomática** (de estado).
4. Fase 3 (días 12–20): desaparece la fiebre, cae la IgM y domina la IgG: **convalecencia o recuperación**.

SOLUCIÓN A = **IgM**; B = **IgG**; 1 = **incubación**; 2 = **fase sintomática**; 3 = **convalecencia**.

Apartado b)

1. En el primer contacto se formaron **linfocitos B de memoria**.
2. En el segundo contacto habrá una **respuesta secundaria**.

SOLUCIÓN La producción de IgG empezará **antes** (latencia corta), será **mucho mayor** y durará más; probablemente la persona no llegue a tener síntomas.

Apartado c)

1. Definición: glucoproteína (inmunoglobulina) fabricada por las células plasmáticas que se une de forma **específica** a un antígeno.
2. Por qué en frío: son **proteínas**; el calor rompe los enlaces débiles que mantienen su estructura tridimensional (**desnaturalización**) y la región variable pierde su forma, así que ya no reconocen el antígeno.

SOLUCIÓN El frío evita la desnaturalización y conserva su función.

Apartado d)

1. **Médula ósea**: órgano linfoide primario donde se forman todas las células inmunitarias a partir de las células madre y donde maduran los linfocitos B.
2. **Timo**: órgano linfoide primario donde maduran y se **seleccionan** los linfocitos T (se eliminan los que reconocen lo propio).
3. **Ganglios linfáticos**: órganos linfoides secundarios que **filtran la linfa**; en ellos los linfocitos B y T se encuentran con el antígeno y se activan.

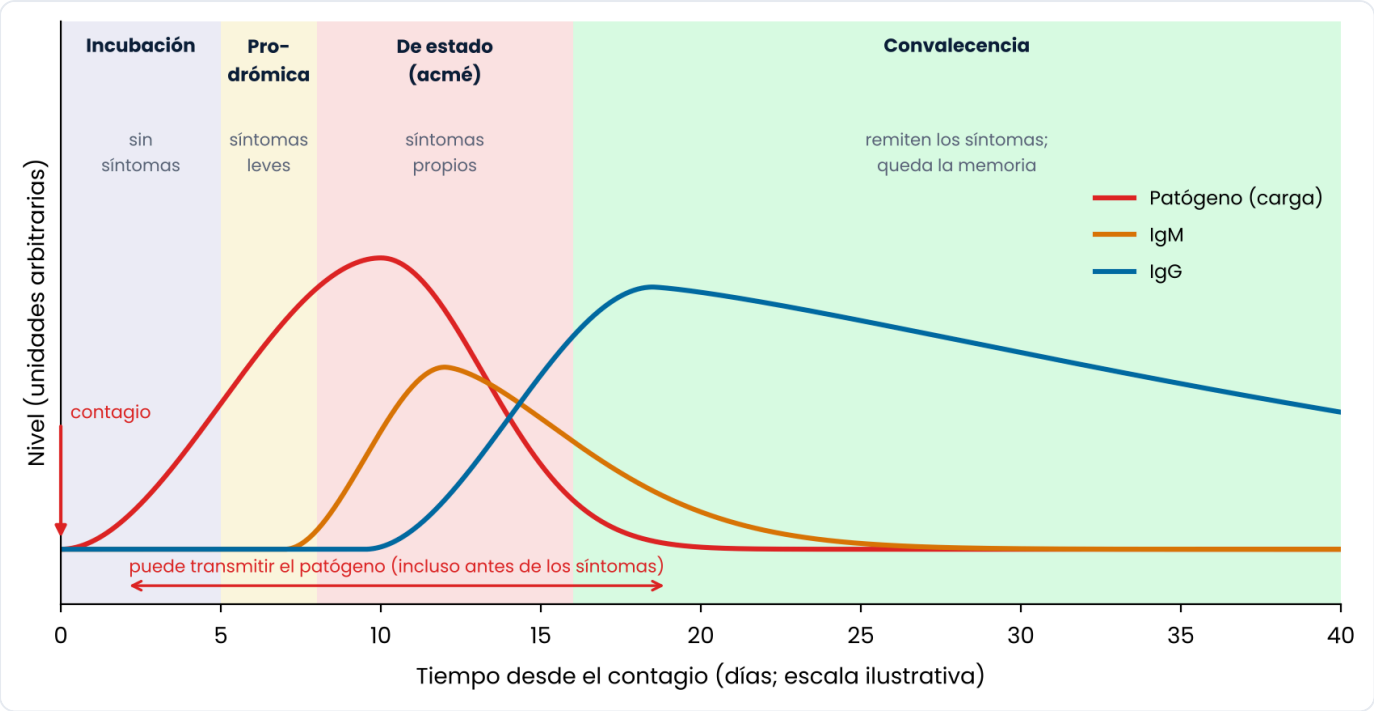
SOLUCIÓN Producción (médula), maduración de los T (timo) y encuentro con el antígeno (ganglios).

Lo que puntúa. En a, 0,1 por cada molécula y 0,1 por cada fase; en c, 0,3 por la definición y 0,2 por relacionar el frío con la **desnaturalización**; en d, 0,6 por la función de los tres órganos (médula: producción de células inmunitarias; timo: maduración y selección de los T; ganglios: filtrado de la linfa y contacto de los linfocitos con el antígeno).

Error típico que te quita puntos. Llamar «respuesta secundaria» a la curva B: las dos curvas son de la **misma** respuesta primaria; la IgG simplemente aparece más tarde.

Cuántas fases según la comunidad

Andalucía usa tres: **incubación, fase sintomática y convalecencia** (o recuperación); Madrid, Asturias y Extremadura, **incubación, desarrollo y convalecencia**; la Comunitat Valenciana, **infección, periodo de incubación, fase aguda y convalecencia**. Si en tu examen la figura tiene tres fases, usa esos nombres; si tiene cuatro, separa la **prodrómica** de la **de estado**.



Fases de una enfermedad infecciosa y su relación con la respuesta inmunitaria. Durante la incubación el patógeno se multiplica sin síntomas; en la fase de estado la carga es máxima; la convalecencia llega cuando los anticuerpos (primero **IgM**, luego **IgG**) y los linfocitos lo han controlado. Se puede contagiar antes de tener síntomas. Curvas y duraciones ilustrativas: cada enfermedad tiene las suyas.

6 Tratamientos, resistencias y diagnóstico

Cada tipo de agente se trata con un fármaco distinto, porque cada uno ataca una estructura o un proceso **propio** del patógeno que la célula humana no tiene.

- **Resistencia a los antimicrobianos**: la capacidad de bacterias, virus, hongos y parásitos de **dejar de responder** a los fármacos (definición de la OMS). Aparece por **mutaciones** o por genes de resistencia que se pasan entre bacterias (a menudo en **plásmidos**, por conjugación; también por transformación y transducción; Tema 19), y el uso del fármaco **selecciona** a las resistentes (selección natural, Tema 17).
- Según la OMS (julio de 2026), la resistencia bacteriana se asoció a **más de 4,7 millones de muertes** en el mundo en **2021**.
- Uso responsable: tomar antibióticos **solo con receta**, **nunca para un virus** (un catarro, la gripe), **completar el tratamiento** con la dosis y la duración indicadas, no guardar los que sobran y no usarlos para engordar animales. Las **vacunas** también frenan las resistencias, porque evitan infecciones y, con ellas, tratamientos.

Antibióticos → bacterias

Sustancias (de origen microbiano o sintéticas) que **matan bacterias** (bactericidas) o **frenan su crecimiento** (bacteriostáticos). Atacan la **pared de peptidoglucano** (penicilina), los **ribosomas 70S** (tetraciclinas, estreptomicina) o la replicación del ADN bacteriano. **No sirven contra virus**: los virus no tienen pared ni ribosomas propios.

Antivirales → virus

Bloquean pasos del ciclo vírico: la entrada en la célula, la **transcriptasa inversa** o la **proteasa** del VIH, la liberación del virus de la gripe. Son específicos de cada virus.

Antifúngicos → hongos

Atacan estructuras propias de los hongos, como el **ergosterol** de su membrana (que sustituye al colesterol) o su **pared celular** de quitina y glucanos (las equinocandinas, por ejemplo, bloquean la síntesis de los glucanos).

Antiparasitarios → protozoos y helmintos

Antipalúdicos frente a *Plasmodium*, antihelmínticos frente a gusanos.

NAVARRA · PAU 2026 ORDINARIA · PREGUNTA 4, APARTADOS A, B Y D (APARTADO B, OBLIGATORIA)

Se han realizado dos pruebas diagnósticas de un adenovirus a cuatro estudiantes. La prueba 1 es una PCR específica del virus analizada en muestra nasofaríngea. La prueba 2 es un test que valora las inmunoglobulinas M y G contenidas en una muestra de sangre.

[Tabla. Prueba 1 (PCR) / prueba 2 (IgM, IgG): Ana - / - -; María + / - -; Juan + / + +; Antonio - / - +]

a) ¿Qué está detectando cada prueba? Razona la respuesta. (0,5 puntos)

b) Según los resultados reflejados en la tabla, ¿qué información puedes sacar de cada estudiante según estas pruebas? (0,5 puntos)

d) Explica la diferencia entre inmunidad activa y pasiva. (0,5 puntos)

Apartado a)

1. La **PCR** amplifica una secuencia del **material genético del virus** (los adenovirus tienen ADN): si es positiva, el virus **está presente ahora** en la nasofaringe. Detecta la **infección actual**.
2. El test de **inmunoglobulinas** detecta los **anticuerpos** que ha fabricado la persona: informa de su **respuesta inmunitaria**.
3. La **IgM** es la primera que aparece en la respuesta primaria: indica una infección **reciente o en curso**. La **IgG** aparece después y dura mucho: indica una infección **avanzada o pasada** (o una vacunación).

SOLUCIÓN Prueba 1: el virus (su ADN). Prueba 2: la respuesta del cuerpo (IgM: reciente; IgG: tardía o pasada).

Apartado b)

1. **Ana** (- / - -): ni virus ni anticuerpos: **no está infectada ni lo ha estado** (es susceptible).

2. **María** (+ / - -): tiene el virus pero aún no anticuerpos: infección **muy reciente**, en **incubación** o al principio (todavía en la latencia de la respuesta primaria). Puede contagiar.
3. **Juan** (+ / + +): virus, IgM e IgG: infección **en curso** y avanzada (fase de estado), con la respuesta ya en marcha. Puede contagiar.
4. **Antonio** (- / - +): sin virus y solo IgG: **pasó la infección** hace tiempo y la ha superado; tiene **memoria** (inmunidad activa natural).

SOLUCIÓN Ana, nunca infectada; María, infección incipiente; Juan, infección activa avanzada; Antonio, infección pasada e inmune.

Apartado d)

1. **Activa**: el propio organismo, tras el contacto con el antígeno (infección o vacuna), fabrica sus anticuerpos y linfocitos; tarda en establecerse, pero deja **memoria** y dura mucho.
2. **Pasiva**: el organismo recibe anticuerpos ya fabricados (suero, placenta, leche materna); es **inmediata** pero **temporal** y **sin memoria**.

SOLUCIÓN La diferencia clave: quién fabrica los anticuerpos y si queda memoria.

Lo que puntúa. Relacionar cada resultado con **la fase de la infección** y con la cinética IgM → IgG, y **razonarlo**: en Navarra una respuesta sin justificar no puntúa.

Error típico que te quita puntos. Pensar que la PCR detecta anticuerpos o que una IgG positiva significa que la persona está enferma ahora: Antonio no tiene virus.

7 Hipersensibilidad: la alergia

La **hipersensibilidad** es una respuesta inmunitaria **exagerada o inadecuada** frente a un antígeno que, en general, es **inofensivo** (o frente a uno extraño en una situación concreta), y que acaba dañando al propio organismo. La más frecuente es la **alergia**. **Castilla-La Mancha no pide el concepto de hipersensibilidad**, pero sí la alergia.

1. Primer contacto: sensibilización

El **alérgeno** (polen, ácaros, proteínas de la leche o del marisco, veneno de abeja, penicilina…) entra y, en las personas predispuestas, los linfocitos B se diferencian en células plasmáticas que fabrican **IgE** específica. La IgE se fija por su región Fc a la membrana de **mastocitos** y **basófilos**. **No hay síntomas**.

2. Segundo contacto y siguientes

El alérgeno se une a las IgE de la superficie de los mastocitos y los **entrecruza**. El mastocito se **desgranula** en segundos o minutos.

3. Liberación de histamina

La **histamina** y otros mediadores provocan **vasodilatación**, **aumento de la permeabilidad** capilar (edema, enrojecimiento), **contracción del músculo liso** de los bronquios, **más secreción de moco** y picor: estornudos, rinitis, asma, urticaria.

4. Anafilaxia

Si la reacción es **generalizada**, la vasodilatación hace caer la tensión y los bronquios se cierran (**shock anafiláctico**): es una urgencia que se trata con **adrenalina**. Los síntomas leves se tratan con **antihistamínicos**.

Tipo (Gell y Coombs)	Mecanismo	Ejemplo
I, inmediata	IgE + mastocitos → histamina (minutos)	Alergias, asma alérgica, anafilaxia
II, citotóxica	Anticuerpos IgG o IgM contra antígenos de la superficie de células	Transfusión incompatible; enfermedad hemolítica del recién nacido
III, por inmunocomplejos	Complejos antígeno-anticuerpo que se depositan en vasos y tejidos	Enfermedad del suero
IV, retardada	Linfocitos T y macrófagos (horas o días)	Dermatitis de contacto (níquel); prueba de la tuberculina

Ninguna comunidad pide la clasificación en cuatro tipos de forma expresa: Extremadura menciona la de tipo I (alergia) como ejemplo de hipersensibilidad y la llama «hipersensibilidad inmediata»; en el resto basta con la alergia. La tabla te sirve para relacionar la alergia, las transfusiones incompatibles y la enfermedad del suero.

PREGUNTA RESUELTA: ALERGIA A LAS GAMBAS

Canarias (2026 extraordinaria, 5e): «Imagina que pruebas por primera vez unas gambas, y después de un tiempo decides repetir la experiencia, solo que en esta segunda ocasión manifiestas síntomas típicos de una alergia alimentaria. Explica por qué la primera vez no presentaste síntomas, y razona si podrías experimentar una reacción alérgica si las volvieras a consumir por tercera vez. [0,6 ptos.]»

Respuesta modelo

La primera vez fue la **sensibilización**: las proteínas de la gamba actuaron como **alérgeno** y mi sistema inmunitario fabricó **IgE** específica, que quedó unida a la membrana de los **mastocitos** y basófilos. En ese primer contacto no se libera histamina, así que no hay síntomas.

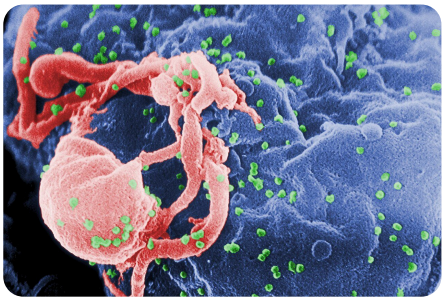
En el segundo contacto, el alérgeno se unió a esas IgE, los mastocitos liberaron **histamina** y aparecieron los síntomas (vasodilatación, edema, picor, secreciones).

Sí: en un **tercer** contacto volvería a haber reacción, igual o **más intensa**, porque quedan **células de memoria** y mastocitos cargados de IgE frente a ese alérgeno. Por eso un alérgico debe evitar el alimento.

Por qué puntúa. Puntúa nombrar la **sensibilización**, la **IgE**, los **mastocitos** y la **histamina**, y justificar la tercera vez con la **memoria**.

8 Autoinmunidad, inmunodeficiencias y sida

- **Autoinmunidad**: el sistema inmunitario **pierde la tolerancia** y reconoce como extrañas moléculas **propias** (**autoantígenos**); fabrica **autoanticuerpos** y linfocitos T autorreactivos que dañan los tejidos. Puede deberse a factores genéticos, a infecciones con antígenos parecidos a los propios o a fallos de los linfocitos T reguladores.
- Ejemplos **de un órgano**: **diabetes de tipo 1** (los linfocitos T destruyen las células β del páncreas, que fabrican insulina), **esclerosis múltiple** (la mielina del sistema nervioso central), **miastenia grave** (anticuerpos contra el receptor de acetilcolina del músculo), tiroiditis de Hashimoto. **Sistémicas**: **lupus eritematoso sistémico** (anticuerpos contra componentes del núcleo) y **artritis reumatoide** (articulaciones, aunque puede afectar a otros órganos).
- Se tratan con **inmunosupresores** y antiinflamatorios (corticoides) o con anticuerpos monoclonales que bloquean citocinas. **No con**



Virus VIH-1 (en verde) saliendo por gemación de un linfocito en cultivo. Micrografía electrónica de barrido coloreada. CDC, C. Goldsmith y colaboradores, 1984 (dominio público).

sueroterapia: el problema no es que falten anticuerpos, sino que el sistema ataca lo propio (Comunitat Valenciana 2026).

- **Inmunodeficiencia**: el sistema inmunitario **no funciona o funciona poco** y la persona sufre **infecciones repetidas, graves y oportunistas** (por microorganismos que no afectan a una persona sana) y más tumores.
- **Congénitas o primarias** (genéticas): **inmunodeficiencia combinada grave (IDCG)**, sin linfocitos T ni B funcionales (los «niños burbuja»; una de sus formas, el déficit de la enzima ADA, fue la primera enfermedad tratada con **terapia génica**, en 1990); **agammaglobulinemia** ligada al X (no hay linfocitos B ni anticuerpos).
- **Adquiridas o secundarias**: el **sida**, la **desnutrición**, la **quimioterapia** y la radioterapia, los **fármacos inmunosupresores** de los trasplantados, algunas leucemias y la vejez.

El sida: qué es y a quién ataca

Síndrome de inmunodeficiencia **adquirida** causado por el **VIH**, un **retrovirus** de ARN con **transcriptasa inversa** (ciclo en el Tema 19). Infecta los **linfocitos T colaboradores (CD4⁺)** —se une a la molécula **CD4** y a un correceptor (CCR5 o CXCR4)— y también macrófagos y células dendríticas. Al ir desapareciendo los T CD4⁺, que coordinan las respuestas humoral y celular, **se hunde toda la inmunidad específica**.

Cómo evoluciona

Infección aguda con síntomas parecidos a los de la gripe en las primeras semanas; larga **fase asintomática** de años en la que el virus se multiplica y la persona contagia; y **sida**, cuando los CD4⁺ bajan de unos **200 por µL** o aparecen **infecciones oportunistas** (neumonía por *Pneumocystis*, tuberculosis, candidiasis) y tumores (sarcoma de Kaposi).

Cómo se transmite

Por vía **sexual**, **sanguínea** (jeringuillas compartidas, transfusiones sin control) y **vertical** (embarazo, parto, lactancia). **No** por la saliva, los besos, los abrazos, la tos ni los mosquitos. Prevención: preservativo, no compartir jeringuillas, control de las donaciones, tratamiento de las embarazadas y profilaxis preexposición (PrEP).

Tratamiento

El **tratamiento antirretroviral** combina fármacos que inhiben la transcriptasa inversa, la integrasa o la proteasa. **No cura**, pero según la OMS una persona tratada con **carga viral indetectable no transmite el VIH por vía sexual**. No hay vacuna: el virus muta mucho y su envuelta está muy glucosilada (Comunitat Valenciana 2025).

Cifras (OMS, julio de 2026)

41,0 millones de personas vivían con el VIH a finales de 2025; ese año hubo **1,2 millones** de infecciones nuevas y unas **570 000** muertes por causas relacionadas.

Autoinmunidad o hipersensibilidad

En la **autoinmunidad** el antígeno es **propio** (artritis reumatoide, lupus). En la **hipersensibilidad** el antígeno es **extraño** y la respuesta es exagerada (alergia al polen). Galicia exige que digas las dos cosas: no basta con definir la autoinmunidad.

9 Trasplantes, grupos sanguíneos y transfusiones

Un **trasplante** es la sustitución de un órgano, tejido o células dañados de un paciente (**receptor**) por otros sanos de un **donante**. El gran problema es el **rechazo**. **Castilla-La Mancha no pide los trasplantes**; Madrid los pregunta con frecuencia. Las transfusiones son, en el fondo, un trasplante de células: los grupos dependen de **antígenos** de la membrana de los **eritrocitos**, descubiertos por Karl Landsteiner en 1901 (Nobel de 1930). Los preguntan Andalucía y La Rioja desde la inmunología; su herencia va en el Tema 18 (solo entra en Murcia, Cataluña y Baleares).

- **Causa del rechazo**: las células del órgano trasplantado tienen en su membrana moléculas del **MHC** (en el ser humano, **HLA**) distintas de las del receptor. Su sistema inmunitario las reconoce como **antígenos extraños** y las ataca, sobre todo con **linfocitos T citotóxicos** (respuesta **celular**), y también con anticuerpos.
- Para reducirlo: buscar un donante con un **HLA lo más parecido posible** (pruebas de **histocompatibilidad**; los hermanos son buenos candidatos) y del **grupo sanguíneo** compatible, y dar al receptor **inmunosupresores** de por vida (ciclosporina, tacrolimus, corticoides). El precio de los inmunosupresores es más riesgo de **infecciones** y de algunos cánceres.
- En el trasplante de **médula ósea** puede pasar lo contrario: los linfocitos del donante atacan al receptor (**enfermedad del injerto contra el huésped**).
- Hay tejidos con poco rechazo, como la **córnea**, porque no tiene vasos sanguíneos.
- **España**, líder mundial en donación y trasplantes desde hace **más de tres décadas** (ONT): en **2025** se hicieron **6 335 trasplantes** de órganos (129,0 por millón de habitantes) gracias a **2 547 donantes fallecidos** (51,9 por millón) y 408 donantes vivos. Por órganos: 3 999 de riñón, 1 276 de hígado, 556 de pulmón, 390 de corazón, 103 de páncreas y 11 de intestino.
- **Transfusión incompatible**: los anticuerpos del receptor se unen a los antígenos de los eritrocitos del donante y los **aglutinan**; el **complemento** los destruye (**hemólisis**) y puede haber fiebre, fallo renal y shock. Es una respuesta **humoral** (hipersensibilidad de tipo II).
- **Determinar el grupo**: se mezcla una gota de sangre con suero anti-A, anti-B y anti-D; donde se forman grumos (**aglutinación**) está ese antígeno. Si aglutina solo con anti-A, es grupo A.
- **Enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido**: una madre **Rh−** con un hijo **Rh+** puede sensibilizarse en el parto, cuando pasa sangre del feto a la madre, y fabricar anticuerpos **anti-D** (IgG). En un embarazo posterior de otro hijo Rh+, esa IgG **atraviesa la placenta** y destruye sus eritrocitos. Se previene inyectando a la madre **inmunoglobulina anti-D** durante el embarazo y tras el parto: los anticuerpos eliminan los eritrocitos fetales antes de que la madre los «vea» (inmunidad pasiva artificial).

Autotrasplante (autólogo)

Donante y receptor son **la misma persona**: piel de un muslo para una quemadura, células madre de la propia médula. **No hay rechazo**.

Isotrasplante (singénico)

Entre individuos **genéticamente idénticos**: **gemelos univitelinos**. No hay rechazo.

Alotrasplante (alogénico)

Entre individuos **de la misma especie** pero genéticamente distintos. Es el más frecuente (riñón, hígado, corazón). Hay **rechazo** si no se controla.

Xenotrasplante (xenogénico)

Entre **especies distintas**: válvulas cardíacas de cerdo, ensayos con riñones de cerdo modificados genéticamente. Rechazo muy fuerte.

Grupo	Antígenos en los eritrocitos	Anticuerpos en el plasma	Puede recibir hematíes de
A	A	anti-B	A y O
B	B	anti-A	B y O
AB	A y B	ninguno	A, B, AB y O (**receptor universal**)
O	ninguno	anti-A y anti-B	solo O (es **donante universal** de hematíes)

Los anticuerpos anti-A y anti-B (sobre todo IgM) aparecen en los primeros meses de vida **sin necesidad de transfusión**: los provocan antígenos parecidos de bacterias de la microbiota. El sistema **Rh** es distinto: una persona Rh- solo fabrica anticuerpos anti-D si entra en contacto con sangre Rh+.

10 Cáncer e inmunoterapia

El sistema inmunitario también vigila a las propias células: muchas células tumorales muestran antígenos anómalos y las eliminan los **linfocitos T citotóxicos** y las **células NK** (**vigilancia inmunitaria**). Los tumores que prosperan son los que consiguen **escapar**. Lo preguntan Madrid, la Comunitat Valenciana, Cataluña, Asturias y Aragón (la relación con las mutaciones y el ciclo está en el Tema 12).

- Por eso los **inmunodeprimidos** (sida, trasplantados) tienen más cánceres, y los **ratones inmunodeprimidos** no rechazan tumores humanos trasplantados: no tienen linfocitos que reconozcan las células extrañas (País Vasco 2025).
- **Inmunoterapia**: tratamientos que usan el sistema inmunitario contra el cáncer. **Anticuerpos monoclonales** contra antígenos del tumor (trastuzumab, a veces unido a un fármaco); **inhibidores de los puntos de control**, anticuerpos que **quitan el freno** a los linfocitos T (Nobel de 2018 a James Allison y Tasuku Honjo).
- **Células CAR-T**: se extraen **linfocitos T** del paciente, se les introduce por **ingeniería genética** (con un vector vírico) el gen de un **receptor quimérico (CAR)** que reconoce un antígeno del tumor (por ejemplo, **CD19** de los linfocitos B de algunas leucemias y linfomas), se multiplican en el laboratorio y se devuelven al paciente, donde actúan como **citotóxicos** muy específicos. Las primeras se aprobaron en 2017 en Estados Unidos; en España, la AEMPS autorizó en **2021** la **ARI-0001**, desarrollada en el Hospital Clínic de Barcelona.
- Las **vacunas** también previenen cánceres: la del **VPH** (cáncer de cuello de útero, de ano, de garganta) y la de la **hepatitis B** (cáncer de hígado).

Conceptos clave

Inmunidad activa

La que se adquiere cuando el propio organismo, tras el contacto con un antígeno (infección o vacuna), fabrica sus anticuerpos y linfocitos; es lenta en establecerse, duradera y genera memoria.

Inmunidad pasiva

La que se adquiere al recibir anticuerpos ya fabricados por otro individuo (placenta, leche materna o suero); es inmediata pero temporal y no genera memoria.

Inmunidad natural

La que se adquiere sin intervención médica: al pasar una infección (activa) o al recibir anticuerpos de la madre por la placenta o la leche (pasiva).

Inmunidad artificial

La que se adquiere por intervención médica: con vacunas (activa) o con sueros y anticuerpos monoclonales (pasiva).

Inmunización

Proceso por el que se consigue que una persona sea inmune frente a una enfermedad, de forma activa (vacunación) o pasiva (sueroterapia).

Vacuna

Preparación con antígenos de un patógeno (atenuado, inactivado, fragmentos, toxoide o ARNm que los codifica) que provoca una respuesta inmunitaria primaria y memoria sin causar la enfermedad; produce inmunidad activa artificial y es preventiva.

Vacuna atenuada

Vacuna con el microorganismo vivo pero debilitado, que aún puede replicarse sin causar la enfermedad; no se pone a embarazadas ni a inmunodeprimidos.

Toxoide (anatoxina)

Toxina bacteriana inactivada que conserva su capacidad de provocar anticuerpos; es la base de las vacunas del tétanos y la difteria.

Suero (sueroterapia)

Preparación con anticuerpos específicos obtenidos de un animal o una persona inmunizados; su administración da inmunidad pasiva artificial, inmediata, curativa y sin memoria.

Anticuerpo monoclonal

Anticuerpo idéntico producido por un único clon de células (originalmente, un hibridoma) que reconoce un solo epítopo; se usa en diagnóstico y tratamiento.

Inmunidad de grupo

Protección indirecta de las personas no inmunes cuando una proporción muy alta de la población está vacunada y el patógeno apenas puede circular.

Enfermedad infecciosa

Enfermedad causada por la entrada y multiplicación de un agente patógeno (virus, bacteria, hongo, protozoo, helminto o prion) que daña al organismo y puede transmitirse.

Periodo de incubación

Fase de una enfermedad infecciosa desde la entrada del patógeno hasta la aparición de los síntomas, en la que el patógeno se multiplica y ya puede haber contagio.

Virulencia

Grado de patogenicidad de un microorganismo, es decir, la intensidad del daño que es capaz de causar.

Antibiótico

Sustancia que mata o frena el crecimiento de las bacterias actuando sobre estructuras propias de ellas (pared, ribosomas 70S); no es eficaz contra los virus.

Resistencia a los antimicrobianos

Capacidad de bacterias, virus, hongos o parásitos de dejar de responder a los fármacos, por mutaciones o genes de resistencia seleccionados por su uso.

Hipersensibilidad

Respuesta inmunitaria exagerada o inadecuada frente a un antígeno, generalmente inofensivo, que daña al propio organismo; la alergia es la de tipo I.

Alergia

Hipersensibilidad inmediata a un alérgeno en la que la IgE unida a los mastocitos provoca, en el segundo contacto, la liberación de histamina, con vasodilatación, edema, broncoconstricción y secreciones.

Autoinmunidad

Pérdida de la tolerancia a lo propio: el sistema inmunitario ataca con autoanticuerpos o linfocitos T componentes del propio organismo (diabetes de tipo 1, lupus, artritis reumatoide).

Inmunodeficiencia

Fallo total o parcial del sistema inmunitario que aumenta las infecciones; puede ser congénita (inmunodeficiencia combinada grave) o adquirida (sida, quimioterapia).

Sida

Inmunodeficiencia adquirida causada por el VIH, un retrovirus que destruye los linfocitos T $CD4^+$ y provoca infecciones oportunistas y tumores.

Trasplante

Sustitución de un órgano, tejido o células dañados de un receptor por otros sanos de un donante; según su relación puede ser auto-, iso-, alo- o xenotrasplante.

Rechazo

Respuesta inmunitaria del receptor, sobre todo de linfocitos T citotóxicos, contra las moléculas del MHC (HLA) del órgano trasplantado, que reconoce como extrañas.

Inmunosupresor

Fármaco que reduce la respuesta inmunitaria; se usa para evitar el rechazo de trasplantes y en enfermedades autoinmunes.

Células CAR-T

Linfocitos T del paciente modificados genéticamente para expresar un receptor que reconoce un antígeno tumoral, multiplicados y reinfundidos como tratamiento del cáncer.

MODO PAU

Seis claves que valen puntos

Los cuatro tipos

Activa natural (pasar la enfermedad), **activa artificial** (vacuna), **pasiva natural** (placenta: IgG; leche: IgA), **pasiva artificial** (suero). Siempre di **si hay memoria** y quién fabrica los anticuerpos.

Vacuna o suero

Vacuna: antígeno, **preventiva**, lenta, **con memoria**. Suero: anticuerpos, **curativa**, inmediata, **sin memoria**. Para un viaje, vacuna; para una infección rapidísima o una toxina, suero.

Tipos de vacunas

Atenuadas (se replican), **inactivadas**, **subunidades**/recombinantes, **conjugadas**, **toxoides**, **ARNm** y **vectores víricos**, con un ejemplo de cada una.

Fases de la infección

Incubación (sin síntomas, ya contagia), **prodrómica**, **de estado** (IgM) y **convalecencia** (IgG y memoria). Antibióticos **solo** para bacterias.

Las tres patologías

Hipersensibilidad (exceso frente a lo extraño: alergia, IgE, mastocitos, histamina), **autoinmunidad** (ataque a lo propio) e **inmunodeficiencia** (congénita: IDCG; adquirida: sida, que destruye los T $CD4^+$).

Trasplantes y sangre

Auto-, **iso-**, **alo-** y **xenotrasplante**; el rechazo se debe al **MHC/HLA** distinto y se evita con **inmunosupresores**. En transfusiones, **aglutinación**: O, donante universal; AB, receptor universal.

Cómo te lo pueden preguntar

- **Castilla y León (2026 extraordinaria):** «Explique en qué consiste la inmunidad natural, artificial, activa y pasiva e indique un ejemplo de cada una. (1,0)»
- **Castilla y León (2026 ordinaria):** «Explique qué es una vacuna y cómo funciona. ¿Qué tipo de respuesta inmune desencadenan? Enumere dos enfermedades en las que se recomienda la vacunación. (1,0)»
- **Cantabria (2025 ordinaria):** «El desarrollo y producción de vacunas constituye uno de los campos más importantes de la biotecnología aplicada a la salud humana. Describa 4 tipos diferentes de vacunas, explicando en qué consiste cada una de ellas.»
- **Madrid (modelo 2027):** «Mencione y explique brevemente los cuatro tipos distintos de trasplante de órganos en función de la relación entre donante y receptor (1,2 puntos).»

- **País Vasco (2026 extraordinaria):** «¿Qué diferencia hay entre inmunodeficiencia y enfermedad autoinmune? Indica qué tipos de inmunodeficiencias puede haber según su origen (1,0 p.).»
- **Galicia (2026 extraordinaria):** «En la artritis reumatoide se activan los linfocitos contra antígenos del tejido conjuntivo de las articulaciones. Indique si el proceso se considera una enfermedad autoinmune o una reacción de hipersensibilidad. Razone su respuesta.»
- **Comunitat Valenciana (2026 ordinaria):** «¿En qué consiste una enfermedad autoinmune? ¿Se podrían tratar las enfermedades autoinmunes con sueroterapia? Razone brevemente su respuesta (1 punto).»
- **La Rioja (2026 ordinaria):** «Cuando hablamos de grupos sanguíneos nos referimos a ellos como A, B ó O. ¿Qué relación tiene esto con los anticuerpos? ¿Y con los antígenos? Justifica la respuesta. (0,5 puntos)»
- **La Rioja (2026 extraordinaria):** «Razona por qué las vacunas frente a virus con alta tasa de mutación presentan mayores dificultades de diseño. ¿Qué ventajas tendrían en estos casos las vacunas de ARNm? (0,5 puntos)»
- **Asturias (2026 extraordinaria):** «Indica qué tipo de inmunidad se genera por comer la banana del enunciado: pasiva natural, pasiva artificial, activa natural, o activa artificial. Justifica tu respuesta.»

No lo confundas

- **Vacunación** (activa artificial, preventiva, con memoria) y **sueroterapia** (pasiva artificial, curativa, sin memoria).
- Comer una **vacuna comestible** (la banana con una proteína del virus de la hepatitis B de Asturias) es **activa artificial**: se introduce un **antígeno**, no anticuerpos.
- **Infección** (el patógeno se multiplica) y **enfermedad** (además hay daño y síntomas): se puede contagiar sin síntomas.
- Los **antibióticos** no curan la gripe ni el catarro: son virus. Tomarlos «por si acaso» solo selecciona bacterias resistentes.
- **Autoinmunidad** (antígeno propio) y **alergia** (antígeno extraño e inofensivo): la alergia **no** es autoinmune (Comunitat Valenciana 2025).
- **Sida** y **VIH**: el VIH es el virus; el sida, la fase avanzada de la infección. Se puede tener VIH durante años sin sida.
- **Isotrasplante** (gemelos idénticos, sin rechazo) y **alotrasplante** (misma especie, distinto genotipo, con rechazo).
- **Grupo O**: no tiene antígenos A ni B en los eritrocitos, pero **sí** anticuerpos anti-A y anti-B en el plasma.

Ponte a prueba

Castilla y León (2026 extraordinaria, 5.B b): «Explique en qué consiste la inmunidad natural, artificial, activa y pasiva e indique un ejemplo de cada una. (1,0)»

Solución: Natural: se adquiere sin intervención médica. **Artificial**: la provoca la medicina. **Activa**: el propio organismo fabrica anticuerpos y linfocitos frente al antígeno, tarda en establecerse y genera **memoria** duradera. **Pasiva**: el organismo recibe anticuerpos ya hechos, es inmediata y temporal, **sin memoria**. Ejemplos: **activa natural**, haber pasado la varicela; **activa artificial**, la vacuna triple vírica; **pasiva natural**, la IgG que pasa de la madre al feto por la placenta (o la IgA de la leche); **pasiva artificial**, el suero antitetánico tras una herida.

Madrid (2026 extraordinaria, 3.B a): «Identifique los cuatro errores del texto siguiente y corríjalos con la/s palabra/s correspondiente/s (0,8 puntos). "Las vacunas son productos biológicos que ayudan al sistema inmunitario del cuerpo generando solo una respuesta celular. Las vacunas están compuestas únicamente por bacterias o virus completos. Una vez inoculadas, el sistema inmunitario reconoce los agentes de la vacuna como extraños, destruyéndolos y generando una inmunidad innata. Las vacunas se administran para diagnosticar enfermedades".»

Solución: 1) «solo una respuesta celular» → generan una respuesta **humoral y celular**. 2) «únicamente por bacterias o virus completos» → pueden contener microorganismos completos (atenuados o inactivados) **o partes de ellos** (proteínas, polisacáridos, toxoides) o su ARNm. 3) «inmunidad innata» → generan una inmunidad **adquirida (específica), activa artificial**, con memoria. 4) «para diagnosticar enfermedades» → se administran para **prevenir** enfermedades.

Madrid (modelo 2027, 5.A): «a) Explique en qué consiste un trasplante de órganos (0,2 puntos). b) Mencione y explique brevemente los cuatro tipos distintos de trasplante de órganos en función de la relación entre donante y receptor (1,2 puntos). c) En ocasiones, se debe tratar al paciente con fármacos inmunosupresores antes y después de un trasplante. Indique para qué se administran estos fármacos y explique brevemente por qué (0,6 puntos).»

Solución: a) Procedimiento quirúrgico en el que se sustituye un órgano dañado de un paciente (**receptor**) por uno sano de un **donante** compatible. b) **Autotrasplante**: donante y receptor son la misma persona. **Isotrasplante**: entre individuos genéticamente idénticos (gemelos univitelinos). **Alotrasplante**: entre individuos de la misma especie pero genéticamente distintos. **Xenotrasplante**: entre individuos de especies diferentes. c) Para **evitar el rechazo**. El sistema inmunitario del receptor reconoce como **extrañas** las moléculas del **MHC (HLA)** de las células del órgano y lo ataca, sobre todo con linfocitos T citotóxicos; los inmunosupresores frenan esa respuesta.

Comunitat Valenciana (2026 ordinaria, P1 c): «En el texto se hace referencia a varias enfermedades, entre ellas las enfermedades autoinmunes. ¿En qué consiste una enfermedad autoinmune? ¿Se podrían tratar las enfermedades autoinmunes con sueroterapia? Razone brevemente su respuesta (1 punto).»

Solución: Una enfermedad autoinmune es un fallo de la tolerancia: el sistema inmunitario deja de reconocer como propias algunas moléculas y produce **autoanticuerpos** y linfocitos que atacan **células y tejidos del propio organismo** (por ejemplo, la diabetes de tipo 1 o el lupus). **No** se pueden tratar con sueroterapia. El suero aporta **más anticuerpos** (inmunidad pasiva), y estas personas no tienen un problema para fabricarlos, sino para distinguir lo propio de lo extraño. Se tratan con **inmunosupresores** que reducen la respuesta inmunitaria.

La Rioja (2026 ordinaria, 10.B): «10.B.1) Cuando hablamos de grupos sanguíneos nos referimos a ellos como A, B ó O. ¿Qué relación tiene esto con los anticuerpos? ¿Y con los antígenos? Justifica la respuesta. (0,5 puntos) 10.B.2) Explica que ocurriría si se realizase una trasfusión de sangre incompatible a una persona. Explica también el tipo de respuesta inmune que se generaría. (0,5 puntos)»

Solución: 10.B.1) El nombre del grupo indica los **antígenos** que hay en la membrana de los **eritrocitos**: el grupo A tiene el antígeno A; el B, el B; el AB, los dos, y el O, ninguno. En el **plasma** hay **anticuerpos** contra el antígeno que **no** se tiene: el grupo A tiene anti-B; el B, anti-A; el O, anti-A y anti-B, y el AB, ninguno. Por eso no se ataca a los propios eritrocitos. 10.B.2) Los anticuerpos del receptor se unirían a los antígenos de los eritrocitos donados y los **aglutinarían**; el **complemento** los destruiría (**hemólisis**), con fiebre, daño renal y riesgo de shock. Es una respuesta **específica humoral** (mediada por anticuerpos ya presentes, sobre todo IgM), una hipersensibilidad de tipo II.

Cantabria (2025 ordinaria, opción 12): «El desarrollo y producción de vacunas constituye uno de los campos más importantes de la biotecnología aplicada a la salud humana. Describa 4 tipos diferentes de vacunas, explicando en qué consiste cada una de ellas.»

Solución: Atenuadas: contienen el microorganismo vivo pero debilitado, que se replica sin causar la enfermedad; dan una respuesta intensa y duradera (triple vírica). **Inactivadas**: contienen el microorganismo muerto por calor o productos químicos, que no se replica; necesitan varias dosis (polio inyectable). **Recombinantes o de subunidades**: contienen solo una proteína del patógeno, fabricada por ingeniería genética en levaduras o bacterias (hepatitis B). **De ARNm**: contienen el ARN mensajero de una proteína del patógeno en nanopartículas lipídicas; las células del vacunado fabrican esa proteína, que actúa como antígeno (COVID-19). (Valen también las conjugadas, los toxoides y las de vectores víricos.)

Aragón (2026 ordinaria, 3.B): «En 1885, Louis Pasteur administró por primera vez una vacuna experimental contra la rabia a un joven que había sido mordido por un perro rabioso y que aún no había desarrollado la enfermedad al estar el virus todavía latente. […] a) Indique el tipo de inmunidad que desarrolló el joven tras recibir la vacuna. Justifique su respuesta (0,4 puntos). b) Si en vez de ser vacunado, hubiera recibido un suero con anticuerpos específicos frente al virus de la rabia, ¿qué tipo de inmunidad habría desarrollado? ¿Qué limitación principal presentaría este tratamiento frente a la vacunación? Justifique su respuesta atendiendo al mecanismo del sistema inmunitario (0,6 puntos).»

Solución: a) **Activa artificial**: la vacuna introdujo antígenos del virus atenuado y su propio sistema inmunitario respondió, formando anticuerpos y **linfocitos B y T de memoria**. Funcionó porque la rabia tiene una incubación larga: le dio tiempo a responder antes de que el virus llegara al sistema nervioso. b) **Pasiva artificial**, porque recibe anticuerpos ya formados. Su limitación es que la protección es **temporal** y **no genera memoria**: sus linfocitos no han reconocido el antígeno, así que ante un nuevo contacto con el virus no habría respuesta secundaria. (Hoy, tras una mordedura de riesgo se dan **las dos cosas**: inmunoglobulina antirrábica y vacuna.)

Galicia (2026 extraordinaria, 3.2.2 C): «En la artritis reumatoide se activan los linfocitos contra antígenos del tejido conjuntivo de las articulaciones. Indique si el proceso se considera una enfermedad autoinmune o una reacción de hipersensibilidad. Razone su respuesta.»

Solución: Es una **enfermedad autoinmune**, porque los linfocitos se activan contra **antígenos propios** (del tejido conjuntivo de las articulaciones): el sistema inmunitario ha perdido la tolerancia a lo propio. En cambio, una **hipersensibilidad** es una reacción **exagerada** frente a un antígeno que **no** pertenece a las propias células o tejidos (como el polen en una alergia).

Fuentes

1. Janeway, C. A., Travers, P., Walport, M. y Shlomchik, M., *Immunobiology: The Immune System in Health and Disease*, 5.ª ed. (Garland Science, 2001), en NCBI Bookshelf
2. Abbas, A. K., Lichtman, A. H. y Pillai, S., *Inmunología celular y molecular*, 10.ª ed. (Elsevier, 2022)
3. Madigan, M. T. et al., *Brock. Biología de los microorganismos*, 14.ª ed. (Pearson, 2015)
4. Ministerio de Sanidad, Calendario común de vacunación e inmunización a lo largo de toda la vida. Calendario recomendado año 2026 (aprobado por el CISNS el 12 de diciembre de 2025)
5. Ministerio de Sanidad / La Moncloa, «España vuelve a superar los 6.300 trasplantes en 2025» (ONT, 16 de enero de 2026)
6. OMS, «Global partners celebrate 50 years of immunization progress» (30 de mayo de 2024)
7. OMS, nota descriptiva «Measles» (15 de julio de 2026)
8. OMS, nota descriptiva «Antimicrobial resistance» (16 de julio de 2026)
9. OMS, nota descriptiva «HIV and AIDS» (27 de julio de 2026)
10. AEMPS, «La AEMPS autoriza el CAR-T ARI-0001 del Hospital Clínic para pacientes con leucemia linfoblástica aguda» (10 de febrero de 2021)
11. OMS, «Commemorating smallpox eradication – a legacy of hope for COVID-19 and other diseases» (8 de mayo de 2020)
12. Nobel Prize Outreach: premios de Fisiología o Medicina de 1901 (Behring), 1930 (Landsteiner), 1984 (Jerne, Köhler y Milstein), 2008 (Barré-Sinoussi y Montagnier), 2018 (Allison y Honjo) y 2023 (Karikó y Weissman)
13. Exámenes oficiales de la PAU de Biología 2025–2026 y modelos de 2027 de Andalucía, Navarra, País Vasco, Madrid, Galicia, Canarias, Castilla y León, Comunitat Valenciana, La Rioja, Aragón, Asturias y Cantabria (enunciados y criterios de corrección)

Imágenes: Esquema propio: Farmeando PAU, esquema de elaboración propia a partir de Janeway et al., *Immunobiology*, 5.ª ed. (Garland, 2001), y del Calendario común de vacunación e inmunización 2026 del Consejo Interterritorial del SNS. · Gráfica propia: Farmeando PAU, gráfica de elaboración propia (curvas ilustrativas) a partir de Janeway et al., *Immunobiology*, 5.ª ed. (Garland, 2001). · Gráfica propia: Farmeando PAU, gráfica de elaboración propia (curvas ilustrativas) a partir de Madigan et al., *Brock. Biología de los microorganismos*, y Janeway et al., *Immunobiology*, 5.ª ed. · Virus VIH-1 (en verde) saliendo por gemación de un linfocito: C. Goldsmith (CDC) (dominio público, Wikimedia Commons)

Apuntes de Farmeando PAU · farmeandopau.com · Revisados frente a fuentes. Última revisión: 25 de octubre de 2026. Licencia CC BY-NC-ND 4.0: puedes copiarlo y compartirlo citándonos, sin uso comercial ni cambios (las imágenes, con su propia licencia). ¿Un error? Avísanos desde la página del tema. Cómo los hacemos: farmeandopau.com/metodologia.