

UNIDAD 16

Mecanismos de defensas del cuerpo humano y promoción de la salud

Esta es la última unidad de este Cuaderno y completándola finalizarás también la tarea con los tres Cuadernos de Ciencias Naturales de este ciclo.

Después de haber pasado por tantos temas, seguramente tendrás presente muchas cuestiones que has aprendido en ese recorrido. Entre ellas, en particular, las correspondientes a biología general y a biología humana, recordarás que el ser humano, como cualquier organismo vivo, realiza tres funciones básicas:

- la nutrición o transformación de materiales y energía del ambiente en materiales y energía propios, que le permite el auto mantenimiento y el crecimiento;
- la reproducción o formación de organismos semejantes, también conocida como función de autoperpetuación de la especie;
- la relación con el ambiente, que le permite mantener su funcionamiento y su integridad, pese a los cambios continuos de su entorno y a las acciones que pudieran ejercer sobre él otros seres vivos, posibles predadores o parásitos.

En las dos unidades anteriores estudiaste el sistema neuroendocrino, vinculado con la función de relación en el organismo humano. Este sistema capta los cambios del ambiente externo y coordina el funcionamiento del cuerpo, de modo de mantenerlo en las mejores condiciones posibles, es decir, en equilibrio, homeostasis o estado saludable.

Para profundizar el conocimiento sobre la función de relación en el organismo humano y de cómo logra mantenerse en equilibrio, en esta unidad estudiarás el sistema de defensas o sistema inmunitario. En relación con las defensas, también estudiarás por qué algunos fármacos, por ejemplo, las vacunas, son aliados del sistema de defensas porque nos ayudan a mantener nuestra salud.

Durante estos años, seguramente también aprendiste a investigar, indagar y construir nuevos conocimientos por vos mismo. Para que pongas en juego la autonomía que lograste, vas a cerrar esta etapa de tu estudio de las Ciencias Naturales organizando una actividad en beneficio de tu propia salud y la de tu comunidad. La propuesta es que prepares información importante sobre un tema que selecciones, elijas la forma de hacerlo conocer a otras personas y elabores una exposición sobre lo que hayas seleccionado. Poner a disposición de otros lo que sepas sobre un tema te permitirá encontrar formas sencillas de informar temas importantes para todos. La idea es que esta presentación sea una oportunidad para ayudar a otros a comprender cuáles son las prácticas adecuadas para mantenerse sano.

Para desarrollar la actividad final “Aportes para la promoción de la salud en la comunidad” tendrás que organizar una exposición oral, que deberás preparar a medida que vayas estudiando esta unidad. La siguiente actividad puede ser el puntapié inicial para poner en juego una tarea que los promotores de salud suelen realizar en las comunidades, y que habitualmente se denomina “promoción comunitaria de la salud”.



1. Sugerencias para la actividad final

Al mismo tiempo que estudiás y pensás en los conceptos que se desarrollan en las actividades, tendrás que decidir cuáles de ellos son más importantes para transmitir en tu presentación final. Como tenés que hacer varias cosas al mismo tiempo, es importante que realices esta actividad preparatoria del trabajo final con atención.

a) A medida que avances en el trabajo con las actividades, tené a mano, una libreta o un cuaderno que llevará el título “Notas”; vas a utilizarla para registrar las cuestiones que elijas como más importantes y que al final organizarás para elaborar la presentación.

Entonces, cuando estudies en cada actividad:

1. Seleccioná aquellos conceptos que te parezcan más importantes del tema y registrarlos.
2. Anotá, en cada caso, por qué te parece importante para comunicar a tu comunidad, y qué relación tiene ese tema con las defensas del cuerpo y de la salud.
3. Escribí, al lado de tu justificación, si te resulta un conocimiento más necesario para: los niños, para tus compañeros, para los adultos o adultos mayores, para las madres de niños pequeños, para los trabajadores, para todos los miembros de la comunidad o para quienes creas que serán los principales destinatarios del tema.

Tené en cuenta que el resultado de tu tarea será tu primera actividad como promotor de salud en tu comunidad.



Como recordarás, esta no es la primera vez que recibís una propuesta de “exponer” un tema.

En la unidad 4 del CUADERNO DE ESTUDIO 3 de Lengua preparaste una exposición oral. En la actividad 6 de esa unidad vas a encontrar las “Estrategias para exponer oralmente”.

Podés recurrir a esas unidades para pensar cómo ir organizando tu exposición como promotor de la salud y registrar también esos aspectos.

b) El siguiente texto retoma algunas de las cuestiones que ya estudiaste sobre la presentación de una exposición oral.

• • • Organización de una exposición oral

Para organizar la presentación de un tema oralmente, el primer paso es seleccionar la información importante para exponer, según la situación y las personas a las que está destinada. La organización de la exposición se realiza de antemano y es necesario conocer:

- El lugar donde se realizará.
- El tiempo que se tendrá disponible.
- La cantidad posible de asistentes.
- Tener en cuenta quiénes asistirán a la presentación te permitirá decidir el nivel de profundidad, el tono y la duración de tu exposición.

Todos estos datos pueden darte razones para elegir qué información incluir y cuánta, para que resulte adecuada a los destinatarios.

A medida que avances en la selección de los temas, recordá que los esquemas, los gráficos, los cuadros y las ilustraciones pueden tener una doble función. Por supuesto complementan, aclaran, muestran desde otra perspectiva los temas que se desarrollan para los destinatarios. Pero también resultan muy útiles al expositor como ayuda-memoria, para recordar todos los temas, los aspectos, los nombres, la síntesis de lo que se expone y, fundamentalmente, como guía que organiza el desarrollo de la exposición.

1. Ahora que recordaste los elementos fundamentales de una exposición oral, pensá y decidí quiénes serían los destinatarios de tu presentación, el lugar y el momento en el que se realizará. Como una primera alternativa, anotalas y reservá tus notas para poder retomarlas, revisarlas y ajustarlas cuando ya estés trabajando de lleno en la actividad final.

En la próxima actividad comenzarás con el tema de la unidad. Verás que en diferentes situaciones de la vida cotidiana que ocurren frecuentemente es posible encontrar aspectos relacionados con la salud y cómo cuidarla; por ejemplo, ensuciarse y lavarse las manos, lastimarse, tomar leche, vacunarse, resfriarse, entre otras. Por eso, cada una de esas situaciones ofrece la oportunidad de analizar cuestiones sobre el sistema de defensas del cuerpo humano.



2. La defensa de la salud en las cosas de todos los días

En esta actividad vas a reflexionar sobre algunas situaciones cotidianas como una forma de profundizar lo que ya sabés y, además, podrás ir identificando aspectos que te parezca necesario difundir en tu comunidad para colaborar con el cuidado de la salud de todos.



Para comenzar el estudio sobre las enfermedades y la acción de los microorganismos que se plantean en la siguiente actividad, volvé a leer los textos informativos que aparecen en la unidad 13, en la actividad 4: “El experimento de Louis Pasteur”, de este Cuaderno. Allí encontrarás conceptos importantes para responder a los interrogantes que aquí se plantean y tendrás la oportunidad de revisar esos conceptos y ponerlos en juego para analizar las situaciones de la vida cotidiana que aquí se presentan.



a) Reunite con algunos compañeros y analicen las situaciones que se presentan a continuación. Luego, escribí las conclusiones a las que hayan llegado en tu carpeta. No olvides considerar si alguna de ellas es oportuna para incluir en tus notas.

En las cartillas de salud y en las indicaciones de médicos y agentes de salud se insiste en la necesidad de “mantener las manos limpias”.

1. Discutan algunas razones por las cuales la higiene corporal se relaciona con la salud.

Durante las actividades cotidianas, como trabajar, trasladarse de un lugar a otro, realizar tareas domésticas, etc., las personas están expuestas a cortes y a raspaduras. Generalmente, se toma alguna medida con esas lastimaduras.

2. Discutan sobre la necesidad de desinfectarlas y expliquen qué consecuencias puede traer no hacerlo.

El consumo de leche sin hervir y la ingesta de carnes sin una cocción completa pueden producir diarreas.

- 3.** Expliquen qué hay en la leche cruda que puede alterar la salud. Analicen si ocurre lo mismo con otros alimentos o bebidas. Decidan qué es necesario hacer para que estos alimentos resulten saludables.

Cuando alguien estornuda, se acostumbra a expresar inmediatamente: ¡Salud!

- 4.** ¿Qué relación creen que hay entre el estornudo y esa expresión?

Las picaduras de mosquitos u otros insectos producen en la piel granitos o ronchas que puede llegar a tener pus.

- 5.** Comenten cómo se reconoce la zona de la roncha, qué color toma la piel, cómo se identifica el pus. Expliquen por qué el cuerpo lo produce.

Es posible que alguno de ustedes haya tenido fiebre alguna vez o conozcan a alguien que estuvo afiebrado.

- 6.** Describan cómo se siente una persona con fiebre. Discutan qué indica la fiebre. Elaboren argumentos para indicar si la fiebre es o no una enfermedad.

En ocasiones, se escucha decir que una persona se enferma cuando le bajan las defensas.

- 7.** Señalen a qué componentes del organismo se hace referencia y expliquen las razones por las cuales esos componentes podrían disminuir o aumentar.

Todos nos hemos dado algunas vacunas que son obligatorias.

- 8.** Discutan las respuestas a los siguientes interrogantes: ¿Las vacunas se dan antes, durante o después de una enfermedad? ¿Qué efectos tienen las vacunas para la salud?



b) Lean el siguiente texto y revisen las situaciones planteadas en **a** y las respuestas que dieron, según las consignas que aparecen a continuación.

• • • Sistema inmunológico humano

Mediante el sistema de defensas o sistema inmunológico, el cuerpo humano responde a los componentes del ambiente que le resultan extraños y que posiblemente le puedan causar desequilibrios. El término “inmune” deriva del latín *inmunis* y significa “libre de cualquier cosa”. Este sistema defensivo es complejo. Dada la cantidad de componentes del cuerpo y mecanismos que intervienen en mantener su integridad, para su estudio se los clasifica en tres tipos, denominados: *barrera defensiva primaria*, *barrera defensiva secundaria* y *barrera defensiva terciaria*.

1. Identifiquen componentes del ambiente que resultan extraños al cuerpo y que pueden causar desequilibrios. Anótenlos en una lista.
2. Busquen entre las situaciones de la parte **a** por lo menos dos ejemplos de mecanismos propios del cuerpo o barreras defensivas que impidan el ingreso al interior del organismo a componentes extraños provenientes del ambiente.
3. Encuentren algún mecanismo de defensa inventado por el ser humano para impedir el ingreso al cuerpo de componentes del ambiente que alteren su integridad.



Recordá la importancia de tomar nota de aquellas cuestiones que vas estudiando y que te parezcan interesantes para preparar tu exposición oral. Pensá si para explicar el tema será necesario mostrar alguna imagen, gráfico o esquema; es decir, si te parece que será importante complementar la información de tu presentación. Pero no lo hagas ahora; sólo decidí qué tipo de imágenes será importante presentar. Incluí en tus notas cuáles elegirías y de dónde las obtendrías.

Las barreras defensivas se diferencian por el orden en que actúan, el grado de complejidad del mecanismo que producen y el tipo de defensa que proporcionan al organismo. En las tres actividades siguientes vas a estudiar las características de cada tipo de barrera.



3. Barreras de defensa primaria o prevención de la infección

En esta actividad vas a conocer diferentes estructuras y mecanismo que componen las barreras de defensa primaria y su importancia para la salud.



*Para resolver la consigna **b** de esta actividad, deberás buscar en la biblioteca libros de Ciencias Naturales y señalar las páginas que expliquen el tema barreras de defensa primarias. Además, tené a mano un diccionario enciclopédico.*

a) Leé el siguiente texto para conocer una primera caracterización de las barreras primarias que te facilitará la resolución de la consigna siguiente.

Las **barreras primarias** son un conjunto de estructuras (células y tejidos) y secreciones (sustancias) que están siempre presentes en determinados lugares del organismo. Como tienen un modo de acción o respuesta similar frente a cualquier tipo de agente agresor que reciban, se dice que son barreras inespecíficas.

b) Para comenzar, en una hoja aparte, hacé una lista con las “las puertas de entrada” o vías de ingreso que pensás que tienen los agentes patógenos para ingresar al organismo humano. Luego, resolvé los siguientes pasos.



1. Leé la información que señalaste en los libros de Ciencias Naturales e identificá cuáles son las barreras de defensa primarias, cómo funcionan y cuáles corresponden a cada una de las posibles puertas de entrada de microbios. Armá en tu carpeta un cuadro de síntesis titulado “Barreras de defensa primarias”.
2. Completá o corregí la lista que hiciste al comenzar esta consigna.
3. Buscá en un diccionario enciclopédico una definición de las expresiones relacionadas con las barreras defensivas que figuran en el recuadro. Prestá especial atención para diferenciar algunas que se utilizan como sinónimos y no lo son. Luego, copió las definiciones en la carpeta y agregá para cada una, un ejemplo o una frase en la que muestres el uso de esa palabra.

contagio - infectar - infestar - vector (de una enfermedad) - huésped (de una enfermedad)
parásito externo - parásito interno - herida - coagulación - antiséptico

c) Teniendo en cuenta la información que registraste en los puntos **1** y **3** de la consigna **b**, respondé a las siguientes preguntas.

1. ¿Cuál de las barreras defensivas primarias es la más importante? ¿Por qué?
2. Las células de las mucosas (cubiertas internas) de la boca, los orificios nasales, el ano y el resto de los órganos huecos y cavidades del cuerpo secretan mucus. Esta sustancia tiene la propiedad de adherir e inmovilizar muchos microorganismos; de este modo impide que penetren en el cuerpo. En algunos casos, como el de las vías respiratorias, el mucus con los agentes patógenos puede expulsarse al exterior a través del estornudo o de la tos. ¿Qué líquidos corporales tienen una función llamada antiséptica, que permite expulsar los agentes patógenos?
3. Además del estornudo, ¿conocés algún otro reflejo que sirva para expulsar fluidos del interior del cuerpo y que se relacione con la salud?
4. Revisá las respuestas que diste a las preguntas **1** a **4** de la consigna **a** de la actividad **2** y, si fuera necesario, corregilas o completalas.

En la próxima actividad vas a estudiar la barrera secundaria o respuesta inflamatoria que se pone en funcionamiento cuando los agentes patógenos logran superar la acción preventiva de la infección de la barrera defensiva primaria.



Antes de resolver las consignas **a** y **b** de la actividad **4**, señalá en libros de Ciencias Naturales que encuentres en la biblioteca, las páginas que traten el tema de los componentes de la sangre y sus funciones.

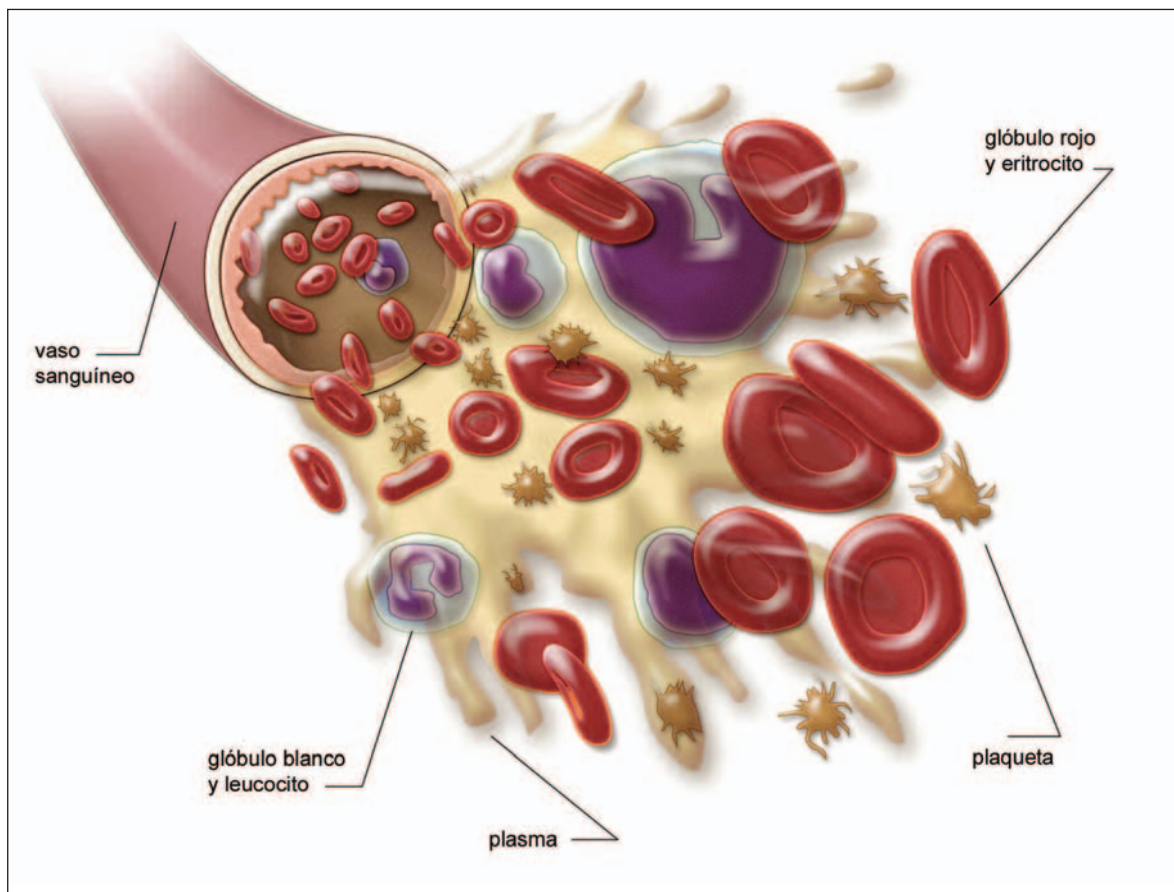


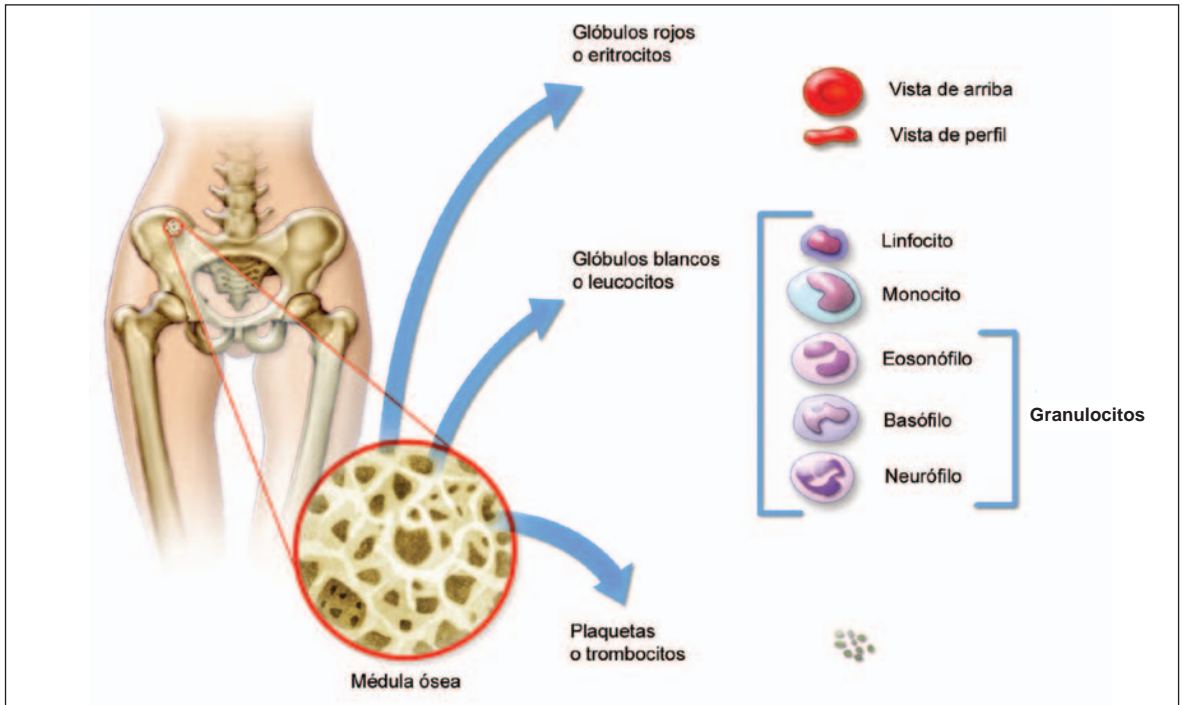
4. Barrera de defensa secundaria o respuesta inflamatoria

Para conocer el segundo tipo de defensa natural del cuerpo humano, comenzarás por estudiar algo más sobre la sangre.

a) Anotá el título de cada una de las siguientes imágenes en tu carpeta. Luego observalas detenidamente. Para cada una, escribí un texto informativo, teniendo en cuenta las orientaciones que encontrarás a continuación. Para completar los textos sobre la sangre, trabajá con la información que señalaste en los libros de Ciencias Naturales.

- En el texto que escribas para la imagen “¿Qué es la sangre?” no podrá faltar la característica más importante de cada uno de sus componentes y sus funciones.
- En el texto que escribas para la imagen “¿Dónde se forman los distintos componentes celulares de la sangre?”, no podrá faltar una característica importante que diferencie a los distintos grupos de glóbulos blancos.





b) Respondé por escrito a las siguientes preguntas a partir de la información que obtuviste de los libros de Ciencias Naturales y de la observación de las imágenes.

1. Al madurar las células de la médula ósea que desarrollan en glóbulos rojos, su núcleo se desarma y dejan más espacio a la sustancia que les da su color. ¿Cómo se llama esa sustancia y qué función tiene? ¿Qué átomos metálicos contiene en sus moléculas que le permiten cumplir con su función?

2. A diferencia de los glóbulos rojos, los glóbulos blancos, cuando maduran, mantienen el núcleo celular. Algunos tipos de glóbulos blancos llamados **mononucleares**, tienen núcleos de gran tamaño casi esféricos, pero otros tienen núcleos muy irregulares, con varios lóbulos, por eso se los denomina **polimorfonucleados**. Estos leucocitos también tienen granulaciones en su citoplasma. ¿Cómo se los denomina por esa propiedad? ¿Qué nombre reciben los distintos tipos de polimorfonucleados? ¿Qué nombre reciben los glóbulos blancos de núcleos casi esféricos?

3. Las plaquetas no son células completas, sino porciones del citoplasma de células de mayor tamaño, que también se denominan **trombocitos**.

- Buscá en un diccionario el significado de la palabra de origen griego *trombos*. ¿Ese nombre de las plaquetas se relaciona con su forma o con su función?
- Si en un análisis de sangre, el recuento de plaquetas está muy por debajo de lo normal (que es entre 400.000 y 150.000 por milímetro cúbico de sangre), ¿qué problemas tendrá esa persona si se corta?

4. Muchas veces, se confunde la médula ósea con la médula espinal. Esta última es un cordón nervioso que se encuentra rodeado, protegido por las vértebras; las células de la médula espinal reciben, elaboran y transmiten impulsos nerviosos ¿Qué parte de un hueso es la médula ósea? ¿Qué función tienen sus células?



No te olvides de ir eligiendo temas que consideres importantes para incluir en tu borrador de la exposición que realizarás al finalizar la unidad. También tenés que ir pensando si las ilustraciones te podrían ser útiles para citarlas (en ese caso, deberás ir escribiendo en tus notas el título y la página de este Cuaderno o del libro donde la hayas encontrado) junto a los temas o conceptos que vayas anotando.

c) Para conocer cómo actúan algunos de los componentes de la sangre en la barrera defensiva secundaria o respuesta inflamatoria, leé el siguiente texto. Prestá especial atención a las imágenes y leé sus epígrafes. Luego copió en tu carpeta el esquema de la respuesta inflamatoria y, finalmente, respondé por escrito a las preguntas que están a continuación del texto.

• • • La inflamación

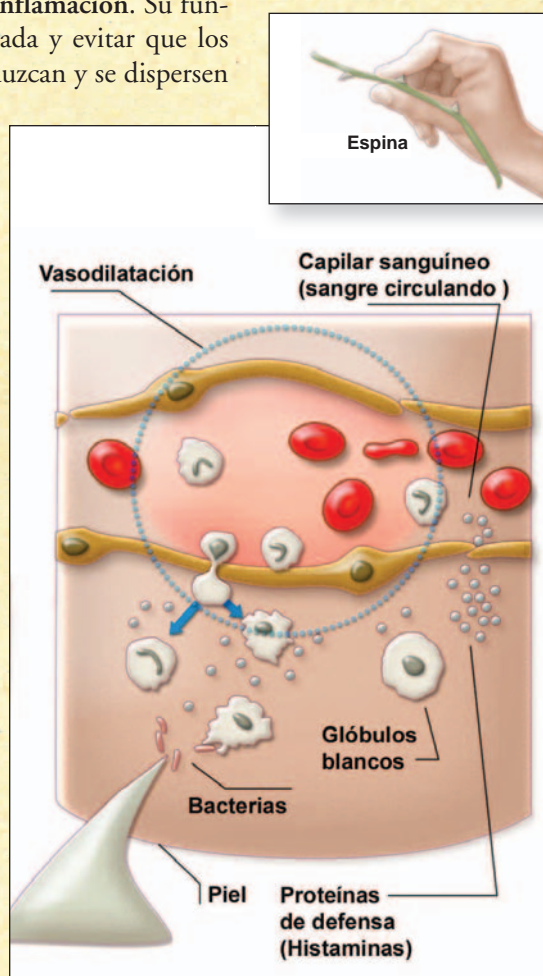
Cuando se produce un daño en los tejidos, como es el caso de la lastimadura en la piel por una picadura de insecto o la entrada de un agente extraño (por ejemplo, una astilla), el cuerpo reacciona con un mecanismo que se llama **inflamación**. Su función es contener la infección en la zona afectada y evitar que los microorganismos que logran ingresar se reproduzcan y se dispersen por todo el cuerpo.

Los **granulocitos** (leucocitos o glóbulos blancos con granulado en su citoplasma), otras células blancas y las plaquetas que se encuentran en la zona del corte de la piel, comienzan a liberar ciertas proteínas (entre ellas las histaminas) que aumentan el flujo sanguíneo y facilita la dilatación de los vasos, especialmente de los capilares cercanos a la herida.

Con la vasodilatación se provoca la llegada de más sangre a la zona afectada. Por eso se produce enrojecimiento, aumento de la temperatura e hinchazón y, generalmente, dolor por la presión que hace un mayor volumen de líquido sobre las terminaciones nerviosas de la zona afectada.

El aumento de flujo de sangre favorece la llegada de mayor cantidad de proteínas del plasma y plaquetas cuya presencia produce la formación del coágulo sanguíneo que cierra la herida, evita más pérdida de sangre y mayor ingreso de microbios. También llegan más glóbulos blancos (fagocitos) que detectan cualquier agente extraño al cuerpo, atraviesan las paredes de los capilares, y se dirigen hacia la lesión donde los engloban y los destruyen; proceso denominado **fagocitosis**.

Los fagocitos tienen una variedad de moléculas receptoras en sus membranas celulares mediante las cuales se unen a los agentes infecciosos o a las células propias en mal estado o infectadas, las engloban con prolongaciones celulares (pseudopodos) y las incorporan a su citoplasma celular donde las destruyen mediante enzimas. Entre los fagocitos se distinguen unos de gran tamaño llamados **macrófagos** (“macro” significa “grande”).



Moléculas activas en la inflamación

Los distintos tipos de glóbulos blancos tienen la capacidad de producir unas proteínas denominadas **citoquinas** o **interleuquinas**, que regulan y coordinan sus propias actividades, controlando sus interacciones y su reproducción. Al comienzo y durante el desarrollo de la inflamación, aumenta la producción de ciertas citoquinas, con eso se estimula la reproducción y diferenciación de los distintos tipos de células blancas. Algunas interleuquinas también provocan el aumento de la temperatura corporal (fiebre), que es un síntoma de que las defensas están actuando. La fiebre favorece la actividad de las células defensivas porque acelera su metabolismo, pero si supera los 40 °C se pueden producir alteraciones peligrosas del funcionamiento eléctrico del cerebro (convulsiones). Por eso siempre es conveniente bajar la fiebre cuando supera los 38,5 °C, por ejemplo colocando paños fríos en la frente y en las axilas.

Al finalizar la respuesta inflamatoria, disminuye la producción de ciertas interleuquinas y aumenta la de otras. Así, se baja al nivel de producción de glóbulos blancos y se mantiene su cantidad normal constante que, en un adulto, es de 4.500 a 10.000 por milímetro cúbico de sangre (en los jóvenes y en los niños es mayor). La cantidad de leucocitos en una misma persona sana puede fluctuar durante el día, generalmente, es mínima en las primeras horas de la mañana y máxima a la tarde. Las personas con nutrición deficiente tienen un número de leucocitos inferior al normal. La disminución del número de leucocitos a 500 por milímetro cúbico de sangre, o menos, ocasiona la muerte por infecciones.

1. ¿Cuándo se produce la vasodilatación? ¿Son positivas o negativas las consecuencias de la vasodilatación? Fundamentá tu respuesta.
2. ¿Qué otro nombre reciben las proteínas de defensa? ¿Qué células las producen? ¿Están dibujadas esas células en el esquema que dibujaste hiciste en tu capeta?
3. Señalá la fagocitosis en tu esquema.
4. La fiebre ¿es un síntoma positivo o negativo? Fundamentá la respuesta.
5. La ingestión o inyección de antibióticos es recomendada por el médico en caso de infecciones bacterianas para las que no resulta suficiente la respuesta inflamatoria del cuerpo. Su función es destruir las paredes bacterianas y matar esos organismos. ¿A qué parte de la respuesta inflamatoria específicamente se parece la acción de los antibióticos? ¿Es lo mismo un antibiótico que un antiséptico?
6. ¿Qué significado tiene para la salud de una persona que su número de glóbulos blancos esté muy elevado respecto de los valores normales? ¿Y que se mantenga disminuido?
7. Revisá las respuestas que diste a las preguntas 5 y 6 de la consigna **a** de la actividad 2 y si fuera necesario corregilas o completalas.



En la próxima actividad vas a estudiar los mecanismos de defensa terciarios o específicos, también denominados *respuesta inmune específica* o *adquirida*.

Antes de realizar la consigna **a** de la siguiente actividad, buscá en libros de Ciencias Naturales información y un esquema sobre el sistema linfático y señalala.



5. Barrera de defensa terciaria o mecanismo específico de defensas

Los mecanismos de la barrera terciaria también son consecuencia de la actividad de los glóbulos blancos, pero en este caso el papel protagónico lo tienen los linfocitos que se hallan por todo el organismo. Antes de comenzar a estudiar cómo actúan los linfocitos, es necesario que conozcas un poco más sobre los componentes del cuerpo humano en los que se producen, alojan, maduran y se transportan los leucocitos y que en conjunto se denomina *sistema linfático*.

a) Con el esquema y la información del sistema linfático que encuentres en los libros de Ciencias Naturales escribí un texto explicativo breve en tu carpeta. Orientate con las siguientes preguntas para organizar el texto. Podés acompañar el texto con la elaboración de un esquema del sistema que podrás copiar de alguno que hayas encontrado.

1. ¿Qué órganos componen el sistema linfático y cuáles tienen relación con la formación y maduración de los linfocitos?
2. ¿Cómo se conecta este sistema con el sistema circulatorio?
3. ¿Cómo está compuesta la linfa o líquido que circula por sus vasos?
4. ¿Qué diferencias existen entre los linfocitos **B** y **T**? ¿Por qué se llaman así?

b) Cuando nuestro cuerpo está sano, millones de linfocitos “vigilan” constantemente nuestro organismo esperando el ingreso de un agente extraño. Muchos circulan en la sangre, pero, además, un gran número “espera” en los ganglios linfáticos y en otros órganos y tejidos del sistema linfático. Pero, ¿cuándo y cómo intervienen los linfocitos en el reconocimiento y destrucción de los invasores de nuestro organismo? Para saberlo, leé el siguiente texto y observá atentamente las figuras que lo acompañan. Luego buscá en el texto las respuestas a las consignas que figuran a continuación.



El funcionamiento del sistema linfático y de las interacciones que en él ocurren, tiene un grado importante de complejidad; aunque aquí se incluye una explicación simplificada en algunos aspectos, sigue siendo compleja. Para facilitar la comprensión, deberás realizar la lectura del texto, siguiendo paso a paso la relación que se indica entre la explicación y las figuras.

• • • La respuesta inmune específica y con memoria

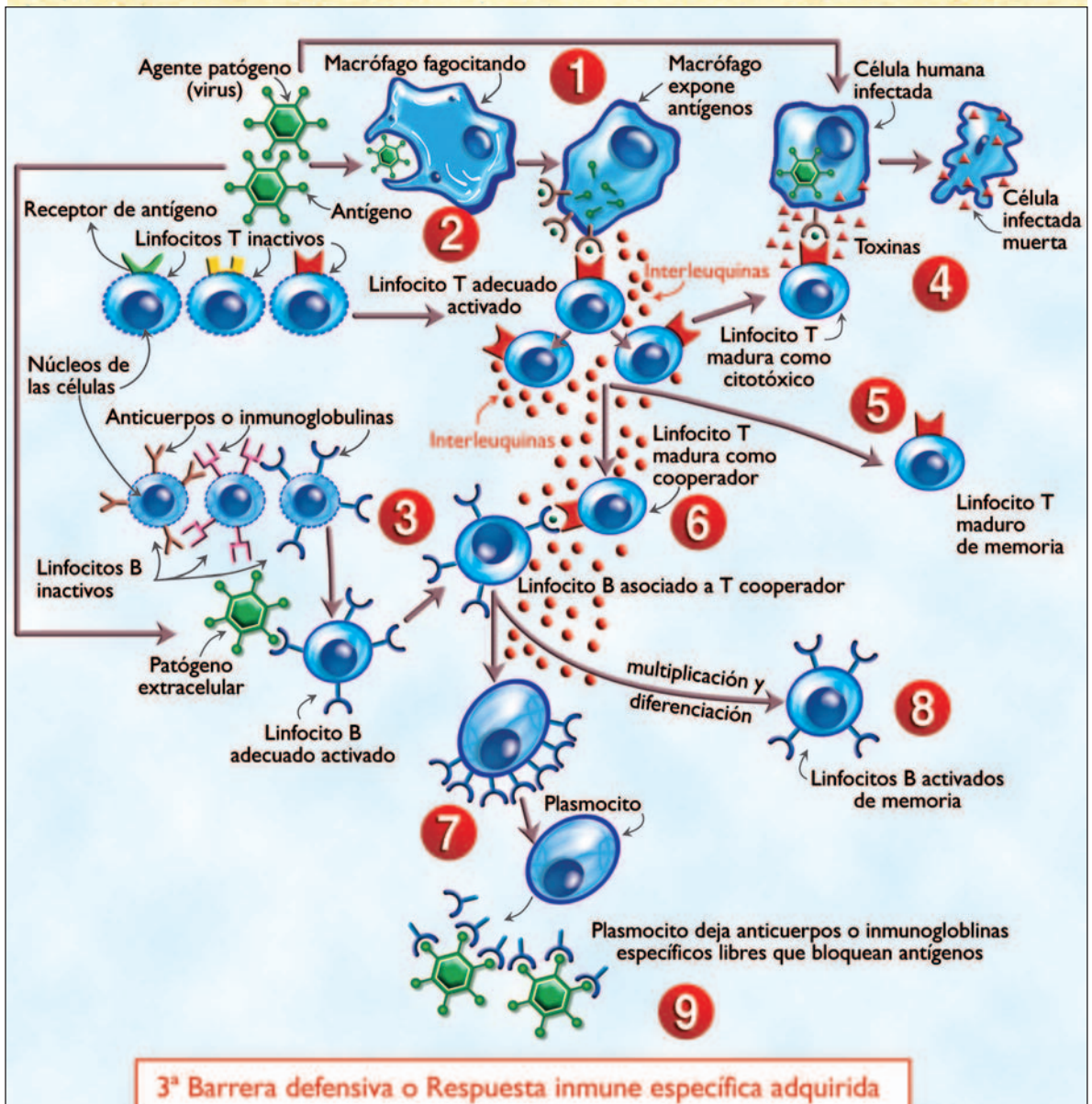
La **Inmunología** es una disciplina científica que estudia los sistemas de defensa de los seres vivos, especialmente el de los seres humanos y también estudia los sistemas de defensa de las especies que interesan a la sociedad, generalmente porque media un interés económico. Gracias a su permanente desarrollo, se ha descubierto en qué consiste la **respuesta inmune específica adquirida**. Se trata de un conjunto de numerosas y complejas interacciones entre distintos tipos de glóbulos blancos y una gran variedad de moléculas producidas por ellos mismos. Estas interacciones entre células y sustancias le permiten al organismo diferenciar aquello que le es propio de lo que le es ajeno y que podría causarle alteraciones peligrosas. Es decir, le permite mantener su integridad.



Los antígenos y los anticuerpos

Se denomina **antígeno** a toda molécula que nuestro organismo no reconoce como propia y que, por lo tanto, será bloqueada y destruida. Los antígenos incluyen moléculas de la superficie de virus, bacterias, esporas de mohos, células cancerosas, polen y polvo, así como moléculas en las membranas de células de órganos y tejidos transplantados (que provienen de otro ser vivo).

Cuando el sistema inmune “se encuentra” con un antígeno responde con un aumento o en el número de células blancas capaces de destruir al invasor en forma directa o de producir moléculas de proteínas defensoras denominadas **inmunoglobulinas** o **anticuerpos**.



Selección y proliferación de linfocitos

En el sistema linfático y circulando por la sangre o por los líquidos que bañan los tejidos, existen, ya formados, diferentes tipos de **linfocitos T**. Cada uno de esos tipos tiene una variante de un receptor que encaja en un determinado antígeno. El encaje sólo ocurre si el antígeno está exhibido en la membrana de otra célula. Cuando los macrófagos fagocitan a agentes extraños, como virus o bacterias, “acercan” hasta sus membranas celulares los antígenos del invasor y los exponen en el exterior “mostrándolos” (*ver 1 en el dibujo*). Por esta función, los macrófagos son **células presentadoras de antígenos**.

Un linfocito T con el receptor adecuado reconoce al antígeno que le ha presentado la célula presentadora (macrófago) y entonces “encaja” (*ver 2 en el dibujo*). En esa situación, el linfocito T adecuado queda activado y genera **interleuquinas** que estimulan la multiplicación rápida (proliferación) de ellos mismos y aceleran la fagocitosis o destrucción celular que hacen los macrófagos.

Los linfocitos B no necesitan de las células presentadoras para reconocer un antígeno. Distintos tipos de linfocitos B en los ganglios linfáticos tienen listos receptores en su superficie para un posible antígeno (*ver 3 en el dibujo*). Los receptores o “enchufes” de los linfocitos B tienen una composición química diferente de la que presentan los linfocitos T y se denominan **inmunoglobulinas** o **anticuerpos**. Los linfocitos B que se encuentran con el antígeno que “encaja” en su anticuerpo, quedan seleccionados, se activan y proliferan. Así aumenta el número de linfocitos B adecuados para interactuar con ese antígeno y no con otro.

Linfocitos T y B activados

Algunos de los linfocitos T son adecuados porque encajan y activados porque matan las células infectadas que exponen el antígeno del invasor. Es decir, reconocen el antígeno, se fijan a las células y las eliminan con **sustancias tóxicas** (*ver 4 en el dibujo*). Por esta actividad, este tipo linfocitos T se denominan **supresores** o **citotóxicos**, que significa “intoxicadores de células”. Por ejemplo, si se trata de los virus que enferman de hepatitis, estos linfocitos T supresores eliminan a las células del hígado (hepatocitos) donde estos virus se alojan.

Otro tipo linfocitos T activados son de **memoria** (*ver 5 en el dibujo*) porque permanecen activados circulando por el cuerpo durante meses (y en algunos casos años) esperando encontrar células infectadas con el mismo antígeno.

Un tercer tipo de linfocitos T activados, denominados **T cooperadores** (*ver 6 en el dibujo*), reconocen a los linfocitos B activados porque llevan su receptor combinado con el antígeno expuesto en su membrana. Sólo cuando un T cooperador se asocia con un B, el T cooperador producen interleuquinas que activan la maduración de los B adecuados y que se diferencian en dos clases de productores de anticuerpos específicos: los **plasmocitos**, (*ver 7 en el dibujo*) que liberan los anticuerpos específicos inmediatamente y los **linfocitos B de memoria** (*ver 8 en el dibujo*), que conservan sus anticuerpos específicos de modo que frente a una segunda infección ya están disponibles y la respuesta inmune específica actúa a mayor velocidad e impide el desarrollo de la enfermedad. Cuando los antígenos y los anticuerpos se unen ocurre lo siguiente: (*ver 9 en el dibujo*) si se trata de microbios, pierden su capacidad de invadir nuevas células y reproducirse y si son sustancias como venenos, pierden su toxicidad. Luego, así bloqueados son destruidos por fagocitos.

La respuesta inmune específica se denomina también **adquirida** por que los individuos adquieren sus defensas (distintos tipos de anticuerpos) a medida que van estando en contacto con los diferentes antígenos.

1. Fundamentá la siguiente afirmación:

Los macrófagos son el punto común entre la respuesta de defensa inespecífica y la específica.

2. ¿Cuáles son los distintos tipos de linfocitos **T** que se diferencian durante la respuesta inmune específica? ¿Qué función corresponde a cada tipo?
3. ¿Cuáles son los distintos tipos de linfocitos **B** que se diferencian durante la respuesta inmune específica? ¿Cuál es la función de cada tipo?
4. ¿Cuál es el origen de las moléculas denominadas antígenos? ¿Y el de las llamadas anticuerpos?
5. ¿Por qué se puede comparar el par antígeno-anticuerpo con una cerradura y su llave?
6. ¿Por qué en una segunda infección con los mismos antígenos la producción de anticuerpos es mucho más rápida que en la primera y no hay desarrollo de la enfermedad?
7. ¿Cuáles son las dos características fundamentales de la respuesta inmune mediada por linfocitos que no existen en la respuesta inflamatoria?
8. Con lo que estudiaste hasta aquí sobre la respuesta de defensa específica (barrera terciaria) revisá las respuestas que escribiste para la pregunta 7 de la consigna **a** de la actividad 2 de esta unidad. Si fuera necesario, ampliála o corregila.

Muchas veces, la respuesta inmune específica tampoco es suficiente frente a la agresividad de los patógenos y, entonces, las enfermedades se desarrollan y causan graves consecuencias. Por eso, la humanidad siempre buscó fármacos o medicamentos que devolvieran la salud o atenuaran las consecuencias de la enfermedad.



Antes de realizar el punto a de la siguiente actividad, señalá en libros de Ciencias Naturales o en alguna enciclopedia que trate temas vinculados con las defensas del cuerpo humano, las páginas que exponen el tema de sueros y vacunas.



6. Tecnología al servicio de las defensas: sueros y vacunas

Hoy, sabemos que algunos de los fármacos desarrollados por los científicos funcionan como “ayuda” a la respuesta inmune adquirida y específica. En esta actividad vas a estudiar dos de ellos: los sueros y las vacunas.

- a) Para comprender cómo los sueros y las vacunas actúan en forma específica pero diferente, leé el siguiente texto y luego seguí las tareas que se proponen.

Los **sueros** se administran cuando los agentes nocivos ya ingresaron al organismo. Por ejemplo, los antiofídicos se aplican cuando la mordedura de una serpiente ya inyectó veneno en el cuerpo de la persona mordida.

En cambio, las **vacunas** se administran como prevención de ciertas enfermedades virales o bacterianas. Por ejemplo, la vacuna Sabin evita la enfermedad que provoca el virus de la poliomielitis y la BCG previene la tuberculosis que produce una determinada bacteria.



1. Lee con atención los textos que señalaste en los libros de Ciencias Naturales o en alguna enciclopedia e identificar aspectos comunes y diferencias entre ellos.
2. Elaborá en tu carpeta un cuadro comparativo en el que sintetices las características de “sueros y vacunas”.

Vacunas	Sueros

3. Lee los siguientes pares de frases y copió en el cuadro, en la columna que corresponda, cada elemento del par, según se refiera a vacunas o a sueros.

- Aportan anticuerpos.
- Aportan antígenos.

- Generan memoria inmunológica.
- No generan memoria inmunológica.

- Reemplazan la respuesta inmune.
- Estimulan la respuesta inmune.

- Anticuerpos en células del propio organismo.
- Anticuerpos en células de otros organismo.

- Se aplican como prevención, antes del ingreso del patógeno al cuerpo.
- Se aplican como curación, luego del ingreso del patógeno o del tóxico.

4. Muéstrole el cuadro a tu docente para revisar si está correcto, porque necesitarás la información allí registrada para resolver el punto siguiente.
5. Lee el siguiente texto y resolvé la consigna que aparece abajo.

El **tétanos** es una enfermedad que puede ser mortal; se caracteriza por provocar contracciones musculares violentas, debidas a una toxina que afecta al sistema nervioso (neurotoxina) producida por una bacteria denominada *Clostridium tetani*. Se trata de un microorganismo de distribución mundial encontrado en el suelo y en metales en oxidación. Y, además, es resistente a determinados desinfectantes. La enfermedad se adquiere a través de lesiones producidas por cortes, penetración de algún objeto oxidado como clavos, anzuelos, cuchillas y por mordeduras de perros. Existen tanto suero como vacuna antitetánicos.

- Si una persona se produce un corte con un objeto oxidado, ¿debe aplicarse la vacuna antitetánica o el suero antitetánico? ¿Por qué?

b) Si estás pensando en incluir en tu presentación algunos aspectos considerados en esta actividad, la situación planteada en el punto **5** de la consigna **a** puede servirte para tomarla como ejemplo. Antes de decidirlo, completá tus notas con las conclusiones que obtengas al tener en cuenta si:

- Las personas de tu comunidad tienen riesgo de sufrir el tipo de lesiones peligrosas descriptas en el ejemplo.
- Tienen conocimientos acerca de cómo atender sus heridas.
- Lo que estudiaste en esta unidad puede ser conocido por tus familiares y vecinos, es decir, si sería importante para ellos enterarse de lo que ya sabés.
- Se realizan campañas de vacunación en el lugar donde vivís, podría resultar importante agregar una explicación sobre las vacunas en general.
- Sería oportuno completar la presentación con la explicación del funcionamiento de otra barrera defensiva además de las que acabás de estudiar.

c) A partir de lo que estudiaste sobre sueros y vacunas, revisá la respuesta que escribiste para la pregunta **8** de la consigna **a** de la actividad **2** de esta unidad. Si fuera necesario, ampliála o corregíla.

Para finalizar

En esta unidad pudiste estudiar los mecanismos de defensa presentes tanto en el ser humano como en el resto de los vertebrados y que les sirven para estar protegido de las agresiones causadas por bacterias, virus, parásitos y toxinas, entre otros componentes del ambiente, que reciben el nombre de agentes patógenos. Para comprender esos mecanismos defensivos tuviste que estudiar más profundamente los componentes de la sangre y el sistema linfático.

Así, primero estudiaste los mecanismos de tipo general que constituyen una primera línea de defensa del organismo: las barreras naturales —la piel, las mucosas, las lágrimas, entre otros— y de la respuesta inflamatoria, también llamada inmunidad innata o inespecífica. Entre ellos está la fagocitosis, proceso por el cual ciertas células blancas (los fagocitos), que se encuentran en la mayoría de los tejidos, capturan y digieren microorganismos.

Posteriormente, analizaste los mecanismos que constituyen una segunda línea defensiva, es decir, un sistema de reconocimiento específico del agente agresor. Se trata de la respuesta inmune específica o adquirida en contacto con el antígeno y que se lleva a cabo por dos tipos de células: las células accesorias o de presentación del antígeno, como los macrófagos y las células inmuno competentes o linfocitos de distinto tipos (T y B). Estas últimas son las células que pueden reconocer en forma específica a los antígenos, tanto los que se hallan sueltos como aquellos procesados por las células presentadoras. Además, algunos de estos linfocitos también pueden guardar en su memoria celular la información de las características de esos antígenos. De manera que en una segunda infección la respuesta de combate será mucho más rápida, con lo que se evitará la enfermedad.

Finalmente, pudiste estudiar dos técnicas de cuidado de la salud: la vacunación y la aplicación de sueros.

La primera es preventiva y con memoria, y consiste en lograr que el cuerpo genere anticuerpos para un cierto antígeno y su molde, sin padecer los más graves costos de la enfermedad. La segunda es curativa, incorpora a nuestro cuerpo directamente los anticuerpos producidos en otro organismo. Esto último bloquea los antígenos, pero no forma el molde de los anticuerpos y, por eso, los sueros no dejan memoria inmunológica.

Aportes para la promoción de la salud en la comunidad

a) Leé el texto “Para finalizar”, que cierra la unidad 16. Como es habitual, allí encontrarás una síntesis de los contenidos que estudiaste en la unidad. Por eso te puede servir para terminar de seleccionar los temas de la exposición oral. Podés seguir completando las notas que fuiste tomando en cada actividad.



Ahora sí, llegó el momento de realizar la última actividad del ciclo de Ciencias Naturales. Es una buena oportunidad para revisar todo lo que aprendiste y organizar algunos de tus conocimientos para compartirlos con la comunidad. Será una responsabilidad decidir cuáles de ellos pueden ser importantes para que todos los conozcan y que sean útiles para el cuidado de la salud en la vida cotidiana. Esta tarea te va a permitir sintetizar lo que aprendiste y colaborar con tus familiares y vecinos.

b) Reunite con tus compañeros. Cada uno de ustedes preparará una parte de la exposición oral así que es muy importante que se distribuyan los temas que quieren presentar para no repetirlos. Podrán elegir temas diferentes o aspectos diferentes de los mismos temas.



1. Relean las sugerencias para realizar la exposición oral que se anticiparon en la actividad 1. Consideren que toda exposición tiene básicamente tres partes:

- En la introducción se presenta el tema, se justifica la necesidad o importancia de conocerlo, se anticipan las partes de la exposición, se intenta despertar el interés de los receptores motivándolos a escuchar.
- En el desarrollo se presentan ideas y se introducen definiciones, ejemplos, ampliaciones y síntesis, etc.
- En la conclusión, el expositor sintetiza las ideas más relevantes y realiza el cierre de la exposición.

2. Mientras prepararan las exposiciones, sigan las sugerencias que aparecen a continuación:

- Comparen sus borradores para revisar las notas que fueron tomando.
- Veán qué temas pueden ser más relevantes para informar a la comunidad.
- Decidan juntos si pueden tratar temas complementarios o diferentes, teniendo en cuenta las elecciones que cada uno fue realizando durante el trabajo con la unidad.
- Una vez establecidos los temas, concéntrense cada uno en su propia exposición.

3. Conversen con su docente para decidir cómo organizar la presentación. Así, podrán terminar de decidir los temas de cada uno y también los destinatarios (si expondrán ante los compañeros de la escuela o si deberán realizar una convocatoria más amplia a familiares y vecinos, inclusive a compañeros de otras escuelas).

4. Para cualquiera de las dos alternativas planteadas en el punto 3, establezcan el día de realización, con el fin de que cada uno tenga posibilidad de preparar su exposición con tiempo y organizar y completar la información. Si la convocatoria es más amplia, tendrán que decidir cómo realizarla y qué estrategias elegirán para las invitaciones (boca a boca, folletos, invitaciones personales, etc.). Tendrán que pensar también el horario más oportuno: durante la jornada escolar, fuera del horario de clase, un día del fin de semana.

5. Elijan dónde se realizará la presentación (en un aula, en algún espacio disponible de la escuela para que se encuentren cómodos los invitados). Tengan en cuenta que según a quiénes y a cuántas personas quieran convocar pueden necesitar acondicionar el lugar.

6. Teniendo en cuenta los temas que desarrollarán, cada uno puede seguir estas orientaciones:

- Elegí entre los conceptos que tengas registrados, los más importantes para el tratamiento del tema.
- Reuní toda la información que tengas sobre los conceptos y, si te parece necesario, completala buscando datos en los libros y en enciclopedias.
- Escribí algunas notas que justifiquen la importancia del tema para la comunidad, para quiénes resultaría más importante. Por ejemplo, si la exposición se centrara en los peligros de las lastimaduras, sería importante plantear qué situaciones representan mayor riesgo para los chicos, cuando juegan o se trasladan y cuáles riesgos se presentan en las situaciones de trabajo de los adultos.
- Organizá un esquema que te permita ordenar las notas que tomaste sobre el tema: qué aspectos formarían parte de la presentación, cuáles del desarrollo, qué dejarías para las conclusiones.
- Mostrale el esquema a tu docente, seguramente te orientará para decidir qué aspectos es necesario completar, y qué otros no tendrías que incluir, porque se superpone con las presentaciones de tus compañeros, donde necesitarías hacer hincapié por la relevancia para la comunidad.
- Revisá tus notas para considerar cuándo puede resultar necesario incluir imágenes, ilustraciones, cuadros y gráficos.
- Completá el esquema con la información necesaria en cada uno de los puntos.
- Elaborá las ilustraciones (tené en cuenta dónde tendrán que ser presentadas y para cuántos destinatarios para decidir tamaño y forma de mostrarlos, pegándolos en el pizarrón o una pared, por ejemplo).

7. Vuelvan a reunirse para compartir los avances en cada presentación y decidan el orden en que cada uno expondrá.

8. Distribuyan las tareas para realizar la difusión de la actividad (invitaciones, convocatorias, preparación de los lugares, etcétera).

Seguramente, tomarán muy buenas decisiones y lograrán poner a disposición de la comunidad valiosos conocimientos que mostrarán el trabajo realizado durante tres años.

¡Felicitaciones!