

¿Qué son las noxas? ¿Cómo se transmiten?

Existen innumerables agentes o factores que pueden causar daños en el organismo, provocando disfunciones y enfermedades. Por ejemplo, el cigarrillo contiene gran cantidad de sustancias tóxicas que generan diversos trastornos: nicotina, alquitrán, benzopirenos y diversos gases tóxicos como el monóxido de carbono, los ácidos sulfhídrico y cianhídrico, etc. Estas sustancias pueden provocar, entre otros trastornos, infartos, cáncer de pulmón y bronquitis.

Se denomina **noxa** (del latín *damnum*, daño) o **agente etiológico** o **agente patógeno** a todo factor que, por exceso, defecto o carencia, es capaz de causar un perjuicio a un organismo, destruyendo la homeostasis (equilibrio) que éste mantiene con el medio. Según cuál sea su origen, las noxas pueden ser biológicas, físicas, químicas, psicológicas, sociales o culturales.

Las noxas pueden transmitirse desde un ser vivo, o desde cualquier otro elemento del ambiente en el que se encuentran, hasta una persona sana, y producen la enfermedad de forma directa o indirecta. ¿Cuál es la diferencia entre ambas vías de contagio?

Analicen los siguientes ejemplos:



Cuando una persona resfriada estornuda, los microorganismos patógenos presentes en las microgotitas que se expelen —en este caso, virus— pueden alcanzar a una persona sana y, eventualmente, enfermarla.

El contacto con animales domésticos puede llegar a transmitir algunas enfermedades, si no se toman las precauciones necesarias y se mantienen a las mascotas debidamente vacunadas. Por ejemplo, el gato puede contagiar la toxoplasmosis, y el perro, la rabia.



La vinchuca es un insecto hematófago que puede transmitir a los seres humanos los agentes causales del mal de Chagas-Mazza: los tripanosomas, unos protozoos flagelados. Los tripanosomas, contenidos en las heces de la vinchuca, ingresan en el organismo de una persona a través de pequeñas escoriaciones que pudiera haber en la piel, mientras ésta se rasca por efecto de la picazón.



• **Transmisión directa.** En el primer caso, la transmisión de la noxa (virus) se lleva a cabo sin intermediarios, de persona a persona. Este tipo de contagio puede darse, por ejemplo, al besar, al tener relaciones sexuales o a través de la tos y el estornudo. También puede haber contagio directo de un animal a una persona, como se ilustra en el segundo ejemplo.

• **Transmisión indirecta.** En el tercer caso, la transmisión de la noxa (tripanosomas) se lleva a cabo a través de un intermediario (vinchuca), al que se denomina **vector**. El intermediario puede ser, además de un ser vivo, un objeto contaminado (por ejemplo, juguetes, ropa de cama, vajilla, jeringas, alimentos, productos biológicos como suero y plasma, etc.), al que se denomina **vehículo de transmisión**.

En todos los casos, son de fundamental importancia la **susceptibilidad** del organismo hospedador (es decir, aquel que recibe la noxa) —condiciones físicas, psicológicas, aspecto socio-cultural— y las **condiciones del ambiente**, así como también las interrelaciones que se establecen entre la noxa, el hospedador y el ambiente. Las malas condiciones de higiene, las viviendas precarias, la mala alimentación y un estado de salud deficiente son factores que predisponen a contraer enfermedades.



Las diversas sustancias contenidas en el cigarrillo y liberadas durante su combustión constituyen noxas químicas que afectan no sólo a quien las consume, sino también a quienes lo rodean.



En el capítulo 8 se define **hospedador y vector**, y se amplían los conceptos de **transmisión de noxas y susceptibilidad del hospedador**, en el contexto del ciclo epidemiológico de las enfermedades.



▲ **Determinen, para las siguientes enfermedades, si la vía de contagio es directa o indirecta.**

- Pediculosis.
- Dengue.
- Mal de Chagas-Mazza.
- Sida.



Deyección (del latín *deiectio*). Expulsión de los excrementos del organismo. Aplícase a los propios excrementos; se usa más comúnmente en plural.

Etiología (del griego *aítiós*, causante, responsable, y *logía*, tratado, estudio). Estudio o teoría de los factores que causan enfermedad y del método de introducción en el organismo hospedador.

Noxas biológicas: a) protozoos, metazoos y hongos

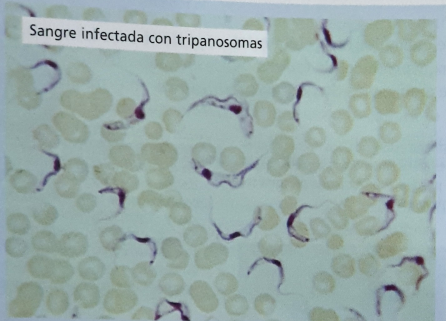
Las **noxas biológicas** son todos aquellos seres vivos capaces de provocar una enfermedad. En primer lugar analizaremos los protozoos, los metazoos y los hongos, y, en las páginas siguientes, las bacterias y los virus.

PROTOZOOS

Los protozoos son organismos unicelulares eucariotas muy pequeños: los más grandes apenas alcanzan 1 mm de longitud. Constituyen un grupo heterogéneo que carece de categoría sistemática, es decir, no forman un *phylum*, ya que no existe un antepasado común para todos a partir del cual hayan evolucionado.

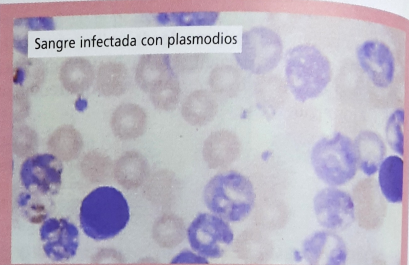
La mayoría de las especies no resulta patógena para el hombre. Veamos ahora algunos de los protozoos que sí constituyen noxas, clasificados según su tipo de locomoción.

Sangre infectada con tripanosomas



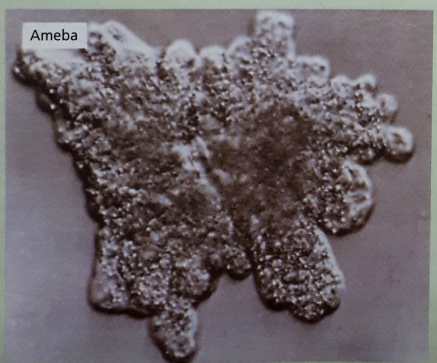
Flagelados. Protozoos con uno o más flagelos. Casi todos los que pertenecen a este grupo son parásitos, por ejemplo, *Trypanosoma cruzi*, agente causal del mal de Chagas-Mazza, y *Trichomonas vaginalis*, parásito del aparato genital y causante de la tricomoniasis.

Sangre infectada con plasmodios



Esporozoarios. Protozoos con escasa movilidad y exclusivamente parásitos. Algunos esporozoarios que afectan al ser humano son el *Toxoplasma gondii*, causante de la toxoplasmosis, y los plasmodios (*Plasmodium malariae* y *P. vivax*), agentes causales del paludismo o malaria.

Ameba



Sarcodinos. Protozoos ameboides que emiten pseudópodos (falsos pies). Un sarcodino patógeno para el ser humano es la *Entamoeba histolytica*, causante de la disentería amebiana, conocida vulgarmente como "enfermedad de los viajeros", porque suele ser adquirida por los que visitan países tropicales e ingieren alimentos mal lavados.

Protozoos ciliados



Ciliados. Protozoos que consiguen desplazarse gracias a cilios. Existe un solo grupo de ciliados que parasita al hombre: *Balantidium coli*, que se aloja en el intestino y altera el normal funcionamiento de este órgano.

Eucariota (del griego eu, bien, y karyon, nuez, núcleo). Celulo de más de 1 μ m de diámetro con un núcleo verdadero y que, además de la membrana plasmática, contiene diversas organelas, como los plásticos y las mitocondrias.



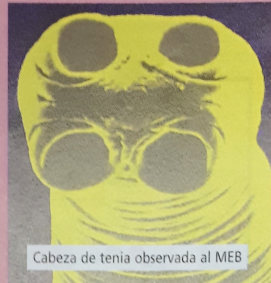
METAZOOS

Los metazoos son animales pluricelulares de los que existe una enorme diversidad, tanto de invertebrados como de vertebrados. Dentro de los primeros, una gran variedad parasita al ser humano, entre ellos artrópodos, platelmintos y nematodos.

Piojo



Artrópodos. La mayoría de los ectoparásitos son artrópodos, entre ellos: el ácaro *Sarcoptes scabiei*, que afecta la piel y provoca la sarna o escabiosis; el piojo, un insecto hematofago que se aloja en el cuero cabelludo (*Pediculus capitis*) o que infesta la zona pubiana (*Phthirus inguinalis*, también conocido como ladilla), ambos causantes de la pediculosis.



Cabeza de tenia observada al MEB

Platelmintos. Gusanos planos endoparásitos causantes de muchas enfermedades. Por ejemplo: el *Schistosoma mansoni*, de la esquistosomiasis o mal de las presas; el *Echinococcus granulosus*, de la hidatidosis, y las tenias (*Taenia saginata*, o "lombriz saginaria", *Taenia solium*, etc.), de la teniasis.



Ascaris sp.

Nematodos. Gusanos cilíndricos no segmentados, también endoparásitos, que causan, entre otras enfermedades, la ascariasis (*Ascaris lumbricoides*), la anquilostomiasis (*Ancylostoma sp.* y *Necator americanus*, conocidas como uncinarias) y la triquinosis (*Trichinella spiralis*).

HONGOS

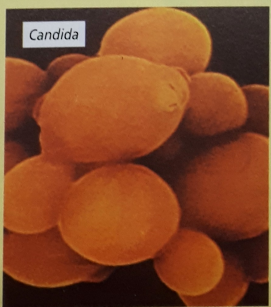
Los hongos son organismos heterótrofos: se alimentan de sustancias orgánicas e inorgánicas provenientes de otros organismos, vivos o muertos. Existen cuatro clases de hongos, pero sólo los que pertenecen a la clase de los **deuteromicetos** u **hongos imperfectos**, así llamados porque todavía no se conoce con exactitud su ciclo reproductivo, parasitan a los seres humanos.

Hongo saprófito



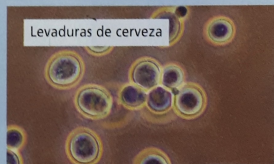
Aquellos hongos que se alimentan de materia orgánica en descomposición se denominan saprófitos, y son de gran importancia desde el punto de vista ecológico. Los que viven a expensas de otros organismos son parásitos.

Candida



Las enfermedades producidas por hongos se denominan micosis. Pueden afectar la piel del cuero cabelludo, la que se halla debajo de las uñas, de las mucosas, etc. Un ejemplo típico de micosis es el "pie de atleta", provocada por el hongo *Tinea pedis*. Otro hongo, *Candida albicans*, es un componente normal de la flora del aparato genital femenino, pero en ciertas ocasiones, puede proliferar más de lo normal y convertirse en patógeno; se genera, entonces, la candidiasis, enfermedad que suele ser rebelde al tratamiento y presenta recidivas.

Levaduras de cerveza



Algunos hongos, como las levaduras, son unicelulares, pero la mayoría es pluricelular: están formados por una masa de filamentos, las hifas, que, en conjunto, reciben el nombre de micelio.



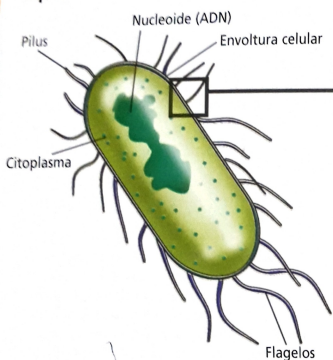
En el capítulo 8 se desarrolla el tema de enfermedades infectocontagiosas, y en el 9, las enfermedades de transmisión sexual; en el capítulo 10 se describen las enfermedades parasitarias.

Noxas biológicas: b) bacterias, rickettsias y virus

BACTERIAS

Las bacterias verdaderas, o **eubacterias**, son seres unicelulares procariotas, y son los organismos más pequeños que se conocen. Tienen gran importancia ecológica debido a su papel de descomponedores. Aquí analizaremos las que constituyen noxas.

Tipos de bacterias según su pared celular



Gram-positivas: Las bacterias gram-positivas son aquellas que, al ponerse en contacto con el colorante violeta de genciana, se tiñen de violeta. Su pared celular está constituida por una capa gruesa de peptidoglucano (polímero de azúcar entrecruzado por aminoácidos), también denominado mureína. Ejemplos: *Staphylococcus aureus* y *Bacillus subtilis*.

Gram-negativas: Las bacterias gram-negativas son aquellas que, al ponerse en contacto con el colorante violeta de genciana, se tiñen de rosa. Además de la membrana plasmática, tienen una membrana externa de lipopolisacáridos, proteínas y lipoproteínas, y entre ambas se encuentra una capa delgada de peptidoglucano. Ejemplos: *Salmonella*, *Shigella* y *Escherichia*.

Tipos de bacterias según su forma



Cocos. Forma esférica. Pueden estar agrupados de a dos (diplococos), formando una cadena (estreptococos) o un racimo (estafilococos). Ejemplos: meningococo, causante de la meningitis, y la *Neisseria gonorrhoeae*, que provoca la blenorragia o gonorrea.



Bacilos. Forma alargada, semejante a un bastón. Ejemplos: el bacilo de Koch, causante de la tuberculosis, y el bacilo de Hansen, responsable de la lepra.

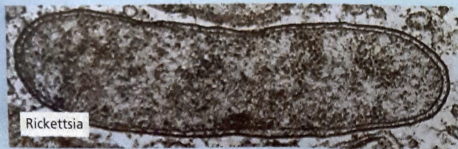


Espirilos. Forma helicoidal o espiralada. Ejemplo: *Treponema pallidum*, que origina la sífilis.



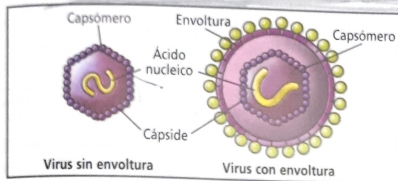
Vibriones. Forma similar a la de un bastón corto y encorvado. Ejemplo: *Vibrio cholerae*, causante del cólera.

RICKETTSIAS Y CLAMIDIAS



Las rickettsias y las clamidias pertenecen al mismo reino que las eubacterias (Bacteria), y, por lo tanto, también son procariotas. Las rickettsias y las clamidias son parásitos intracelulares obligados, como los virus, y provocan enfermedades; por ejemplo, *Rickettsia prowazekii* y *R. typhi* son los agentes causales del tifus, y *Chlamydia psittaci*, el de la psitacosis.

A pesar de que la mayoría de los científicos no considera a los virus como seres vivos, se incluyen dentro del conjunto de noxas biológicas. Los virus son complejos supramoleculares, muy pequeños –de entre 10 y 300 nanómetros (1 nm = 10⁻⁹ m)– que al ingresar en un organismo vivo, se convierten en **parásitos intracelulares obligados**. Es decir, carecen de metabolismo fuera de una célula viva.



Los virus consisten en un ácido nucleico (**ADN o ARN, sólo uno de ellos**) envuelto por una cubierta proteica, o **capsídeo**, constituida por subunidades proteicas, o **capsómeros**, dispuestas según un patrón preciso y repetitivo. Algunos virus tienen, además, otra **envoltura** alrededor de la capsídeo, conformada por una bicapa lipídica y proteínas específicas asociadas. Éste es el caso de los virus de la gripe, de la hepatitis y del sida. Con frecuencia, existen también una o más **enzimas específicas**, que cumplen un rol determinado durante la infección y replicación de las partículas virales.

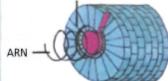
Tipos de virus según la simetría de la capsídeo

Virus de la poliomielitis



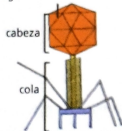
Icosaédricos. La capsídeo adopta una forma poliédrica de 12 vértices, 20 caras triangulares y 30 aristas. Ejemplos: virus de la poliomielitis y herpesvirus, como el causante del herpes labial o febril (herpesvirus tipo 1).

Virus del mosaico del tabaco



Helicoidales. Los capsómeros adoptan un ordenamiento helicoidal y forman una estructura tubular, en cuyo interior se sitúa el ácido nucleico. Ejemplos: virus de la rabi, de la gripe o influenza y del sarampión.

Bacteriófago



Complejos. Las capsídeos no adoptan una simetría específica, como en el caso del virus de la viruela. Los **bacteriófagos** (virus que infectan bacterias) también son de este tipo. Constan de una cabeza icosaédrica, la cual contiene el ácido nucleico, y una cola, adaptada para la infección del ácido nucleico en el interior de la bacteria.

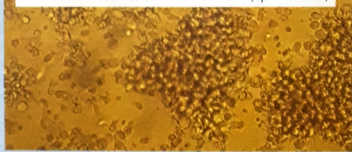
Tipos de virus según el ácido nucleico

Según el tipo de ácido nucleico que tengan, los virus se clasifican en **virus de ARN**, como los que provocan el sarampión, el sida, el resfriado común, el dengue, diversas fiebres hemorrágicas, como la producida por el Ébola, etc., y **virus de ADN**, como los que causan el herpes, las verrugas o papilomas, las faringitis y conjuntivitis, la varicela, la hepatitis, la mononucleosis infecciosa (virus de Epstein-Barr), etcétera.

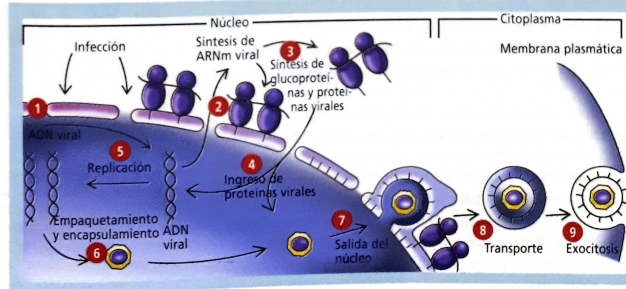
Virus de ARN (Ébola)



Linfocitos infectados con virus de ADN (Epstein-Barr)



Mecanismo de infección de los virus



Para ingresar en una célula (hospedadora), las proteínas de la capsídeo del virus deben ser reconocidas por los **receptores específicos** que se encuentran sobre la membrana de la célula hospedadora. Una vez allí, el virus se dirige hacia el núcleo celular, donde "pone a su servicio" el material genético de la célula hospedadora y así se reproduce. En la ilustración, se observa una infección por herpesvirus (virus de ADN con envoltura).

Noxas químicas y físicas

Cuando llega el invierno, y se hace necesario recurrir a los equipos de calefacción, es frecuente escuchar noticias tan lamentables como la muerte de personas causada por la inhalación de monóxido de carbono en un ambiente cerrado y sin ventilación. ¿De qué tipo de noxa se trata en estos casos?

Las **noxas químicas** producen intoxicaciones que, en su mayoría, son exógenas, es decir, se producen por el ingreso de **tóxicos** o **venenos** en el organismo. La incorporación de sustancias tóxicas puede ocurrir en forma accidental (como en el ejemplo citado antes), por la ingestión de alimentos contaminados o en mal estado, por picaduras o mordeduras de animales ponzoñosos, como las víboras, etcétera.

Entre las **noxas físicas** se pueden citar, en primer lugar, aquellas que se relacionan con el clima. Por ejemplo, las diferencias de **presión** traen aparejadas dolencias circulatorias y cardiovasculares; los cambios bruscos de **temperatura** favorecen las crisis asmáticas, etcétera.

Las **radiaciones nocivas** (ultravioleta, microondas, rayos X, etc.) también constituyen noxas físicas, así como los **golpes** o **choques** contra objetos contundentes.



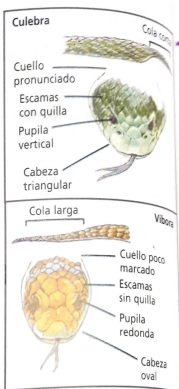
La exposición prolongada a los rayos solares, sin la protección adecuada y sobre todo en las horas del mediodía, aumenta el riesgo de contraer **cáncer de piel** y otras afecciones en la piel.



Los rayos X, administrados en grandes dosis a una mujer embarazada, pueden generar **malformaciones congénitas** en su futuro hijo.



Los golpes y choques contra objetos contundentes, causados por agentes físicos mecánicos, pueden provocar diversos **traumatismos** (heridas, contusiones, desgarros, etcétera).



Características que permiten diferenciar una culebra de una víbora. Las víboras poseen glándulas salivales modificadas, que producen veneno, y un par de colmillos. Estos tienen, en su interior, un conducto por donde pasa el veneno cuando muerden a sus víctimas. En nuestro país se pueden encontrar las víboras coral, de cascabel y yarará. Los ofidios no venenosos se denominan **culebras** y generalmente, sus mordeduras no ocasionan trastornos graves.

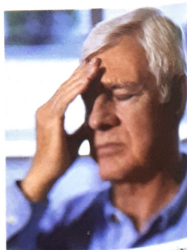
© Santillana S.A. Imágenes su fotocopia. Ley 11.723

Noxas psíquicas, sociales y culturales

¿Cómo creen que influyen las guerras, los problemas económicos, la falta de trabajo, la discriminación racial y religiosa, etc., sobre la salud de las personas? Evidentemente, todos estos factores, que constituyen **noxas psíquicas, sociales y culturales**, revisten un alto grado de importancia, ya que su impacto es sumamente negativo sobre el bienestar general.

Las agresiones ambientales más graves sobre el ser humano se deben a los cambios en las **costumbres**, los **valores**, el **ritmo de vida**, los **ruidos** y las **oportunidades laborales**, entre otros factores. Estos hechos se reflejan, sobre todo, entre los jóvenes.

Se estima que, en los países más desarrollados, hasta un tercio de los jóvenes sufre depresiones, soledad y estrés, y que hasta un 10% de las chicas y un 15% de los chicos son protagonistas de actos de violencia, de tentativas de suicidio, de comportamientos sexuales de riesgo, de accidentes repetidos, de consumo de drogas y alcohol. En cooperación, fundamentalmente a causa de la crisis generalizada de valores éticos y morales, la incertidumbre laboral y la preocupación por un porvenir.



Vivir bajo una extrema presión psíquica, social o cultural por un largo período de tiempo trae aparejadas ciertas lesiones somáticas. El corazón, los intestinos, la piel y el estómago son órganos considerados "blanco" aunque, en la mayoría de las personas, resultan afectados por la angustia y el estrés y la tensión nerviosa.