

23.1 ¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS ANIMALES?

Es difícil formular una definición concisa del término “animal”. No hay un rasgo individual que caracterice a todos los animales, así que definiremos el grupo con base en una lista de características. Ninguna de ellas es exclusiva de los animales pero, en conjunto, permiten distinguirlos de los miembros de otros reinos:

- Los animales son multicelulares.
- Los animales obtienen su energía consumiendo el cuerpo de otros organismos.
- Por lo regular, se reproducen sexualmente. Aunque las especies animales presentan una enorme diversidad de estilos de reproducción, casi todos son capaces de llevar a cabo la reproducción sexual.
- Las células animales carecen de pared celular.
- Los animales tienen motilidad (pueden trasladarse) durante alguna etapa de su vida. Incluso las esponjas estacionarias tienen una etapa larvaria (una forma juvenil) durante la que nadan libremente.
- La mayoría de los animales pueden responder rápidamente a los estímulos externos como resultado de la actividad de las células nerviosas, el tejido muscular o ambos.

23.2 ¿QUÉ CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS MARCAN LOS PUNTOS DE BIFURCACIÓN EN EL ÁRBOL EVOLUTIVO DE LOS ANIMALES?

Ya para el periodo cámbrico, que se inició hace 544 millones de años, casi todos los fila de animales que pueblan actualmente la Tierra, estaban presentes. Por desgracia, el registro fósil del precámbrico es escaso y no revela la secuencia en la cual surgieron los fila de animales. Por consiguiente, los sistemáticos especializados en animales han buscado pistas acerca de la historia evolutiva de éstos en sus características anatómicas y su desarrollo embriológico, así como en las secuencias del DNA. Estas investigaciones han demostrado que ciertas características marcan los puntos de bifurcación principales en el árbol evolutivo de los animales, y representan las piedras angulares en la evolución de las diferentes estructuras corporales de los animales modernos (FIGURA 23-1).

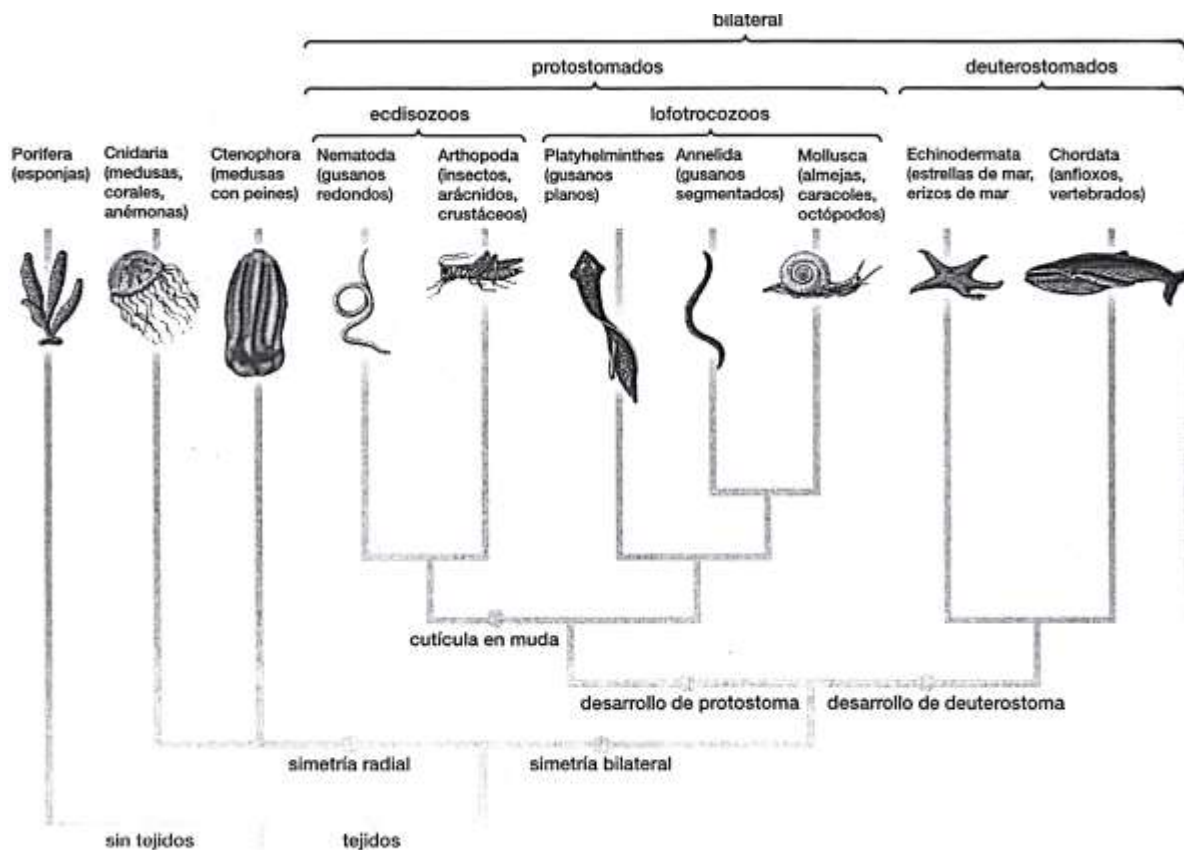


FIGURA 23-1 Árbol evolutivo de algunos de los principales fila de animales

<https://goo.gl/NURBNV> (31/I/2019)

En los siguientes apartados describiremos estos hitos evolutivos y su legado en el cuerpo de los animales modernos.

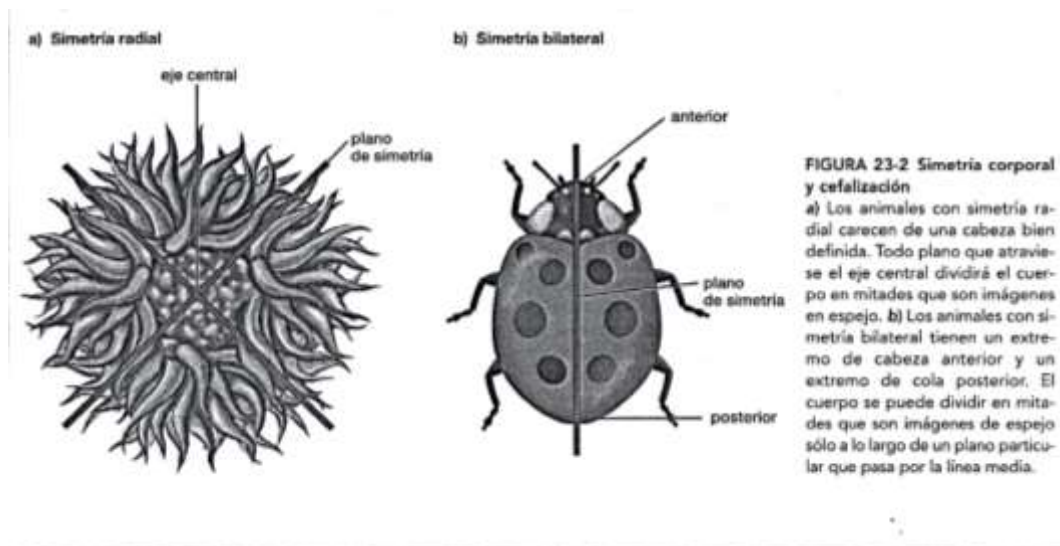
Los animales con tejidos presentan simetría ya sea radial o bilateral

El advenimiento evolutivo de los tejidos coincidió con la aparición de la simetría corporal; todos los animales con tejidos verdaderos también tienen cuerpos simétricos. Se dice que un animal es simétrico si se puede bisecar a lo largo de al menos un plano, de tal manera que las mitades resultantes sean imágenes en espejo una de la otra. A diferencia de las esponjas asimétricas, todo animal tiene una superficie superior, o dorsal, y una superficie inferior, o ventral.

Los animales con tejidos simétricos se clasifican en dos grupos: uno comprende a los animales con simetría radial (FIGURA 23-2a) y el otro incluye a los animales con

simetría bilateral (FIGURA 23-2b). En el caso de la simetría radial, cualquier plano que pase por un eje central divide el organismo en mitades aproximadamente iguales. En cambio, un animal bilateralmente simétrico puede dividirse en mitades aproximadamente como imágenes en espejo sólo a lo largo de un plano individual específico que pasa por el eje central.

La diferencia entre los animales con simetría radial y bilateral refleja otro punto de bifurcación importante en el árbol evolutivo animal. Esta bifurcación separó a los antepasados de los **cnidarios** (**medusas**, **anémonas** y **corales**) y **ctenóforos** (medusas con peines) radialmente simétricos, de los ancestros de los demás fila de animales, todos los cuales tienen simetría bilateral.



<https://goo.gl/zhTuug> (31/I/2019)

Los animales con simetría radial tienen dos capas tisulares embrionarias; los animales con simetría bilateral tienen tres

La distinción entre la simetría radial y la bilateral en los animales está estrechamente vinculada con una diferencia correspondiente en el número de capas de tejido, llamadas **capas germinales**, que se forman durante el desarrollo embrionario. Los embriones de animales con simetría radial tienen dos capas germinales: una interior o **endodermo**

(que constituye el revestimiento de casi todos los órganos huecos), y otra exterior o **ectodermo** (que forma el tejido que cubre el cuerpo y reviste sus cavidades internas y tejidos nerviosos). Los embriones de animales con simetría bilateral tienen una tercera capa germinal. Entre el endodermo y el ectodermo se encuentra una capa de **mesodermo** (que forma los músculos y, cuando están presentes, los sistemas **circulatorio** y **esquelético**).

La evolución paralela del tipo de simetría y el número de capas germinales nos ayuda a entender el escaso potencialmente enigmático de los **equinodermos** (estrellas de mar, **pepinos** de mar y **erizos** de mar). Los equinodermos adultos son de simetría radial; sin embargo, nuestro árbol evolutivo los sitúa por completo en el grupo bilateralmente simétrico. Esto se debe a que los equinodermos tienen tres capas germinales, así como varias características adicionales, algunas de las cuales se describirán más adelante, que los agrupan con los animales bilateralmente simétricos. Así pues, los ancestros inmediatos de los equinodermos debieron haber sido bilateralmente simétricos y, más tarde, el grupo adquirió por evolución una simetría radial (un caso de evolución **convergente**). Aún ahora, los equinodermos larvarios conservan su simetría bilateral.

Los animales bilaterales tienen cabeza

Los animales con simetría radial tienden a ser **sésiles** (es decir, a estar fijos en un punto, como las anémonas de mar) o a vagar a la deriva arrastrados por las corrientes (como las medusas). Estos animales pueden toparse con alimento o peligros provenientes de cualquier dirección, por lo que su cuerpo que “mira” en todas direcciones a la vez, resulta una ventaja. Por contraste, la mayoría de los animales de simetría bilateral tienen **motilidad** (es decir, se desplazan por medios propios en una dirección determinada). Los animales suelen encontrar recursos como el alimento mediante la parte de su cuerpo que esté más cerca de la dirección del movimiento. Por consiguiente, la evolución de la simetría bilateral estuvo acompañada de **cefalización**, es decir, la concentración de

órganos sensoriales y un cerebro en una región definida de la cabeza. La cefalización produce un extremo *anterior* (cabeza), donde se concentran las células y los órganos sensoriales, los grupos de células nerviosas y los órganos que digieren los alimentos. En otro extremo de un animal cefalizado se designa como *posterior* y puede presentar una cola (véase la figura 23-2b).

La mayoría de los animales bilaterales tienen cavidades corporales

Los miembros de muchos fila de animales tienen cavidades llenas de líquido entre el tubo digestivo (o intestino, donde se digiere y absorbe el alimento) y la pared corporal externa. En un animal con una cavidad corporal, el intestino y la pared corporal están separados por medio de un espacio, creando un plano corporal de “tubo dentro un tubo”. Las cavidades corporales están ausentes en los animales de simetría radial, de manera que es probable que esta característica haya surgido tiempo después de la división entre los animales de simetría radial y bilateral.

Una cavidad corporal puede servir para una variedad de funciones. En las [lombrices](#) actúa como un tipo de esqueleto al brindar apoyo al cuerpo y un almacén que sirve de apoyo para que puedan actuar los músculos. En otros animales los órganos internos están suspendidos dentro de una cavidad llena de líquido, la cual sirve como amortiguador de protección entre ellos y el mundo exterior.

La estructura de la cavidad corporal varía entre los fila

El tipo más diseminado de cavidad corporal es un [celoma](#), esto es, una cavidad llena de líquido que está completamente revestida de una capa delgada de tejido que se desarrolla a partir del mesodermo (FIGURA 23-3^a). Los fila cuyos miembros tienen un celoma se llaman *celomados*. Los [anélidos](#) (gusanos segmentados), los [artrópodos](#) ([insectos](#), [arañas](#), [crustáceos](#)), [moluscos](#), ([almejas](#) y [caracoles](#)), equinodermos y [cordados](#) (que incluyen a los humanos) son fila de celomados.

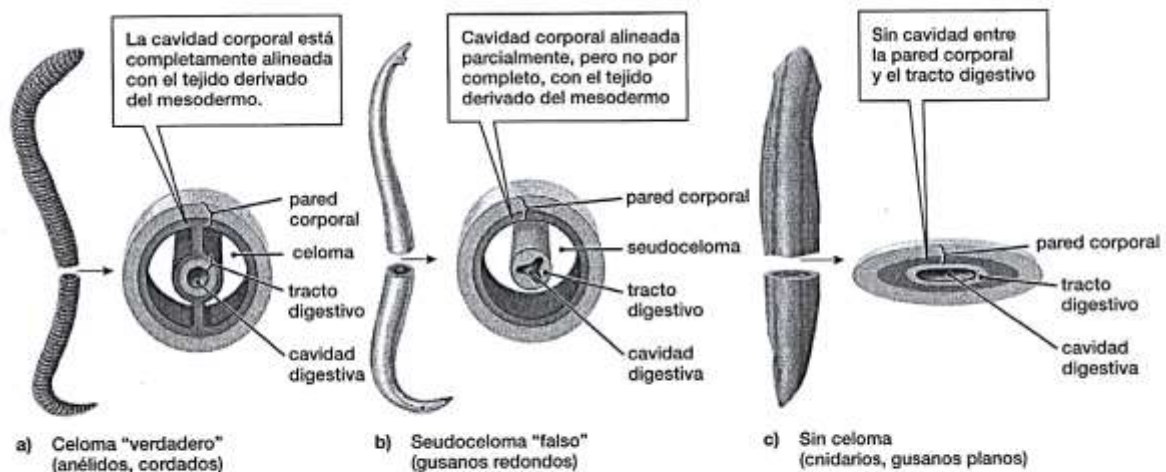


FIGURA 23-3 Cavidades corporales

a) Los anélidos tienen un celoma verdadero. b) Los gusanos redondos son pseudocelomados. c) Los gusanos planos no tienen cavidad entre la pared corporal y el tracto digestivo. (Los tejidos que se muestran en azul se derivan del ectodermo, los rojos del mesodermo, y los amarillos del endodermo).

<https://goo.gl/7Q8Skm> (31/1/2019)

Los miembros de algunos filo tienen una cavidad corporal que *no está* completamente rodeada por tejido derivado del mesodermo. Este tipo de cavidad se conoce como seudoceloma, y los filo cuyos miembros lo presentan se conocen colectivamente como pseudocelomados (FIGURA 23-3b). Los gusanos redondos (nematodos) son el grupo más grande de pseudocelomados.

Algunos filo de animales bilaterales no tienen ninguna cavidad corporal y se les conoce como acelomados. Por ejemplo, los gusanos planos no tienen cavidad entre su intestino y la pared corporal; en vez de ello, el espacio está lleno de tejido sólido (FIGURA 23-3c).

Las cavidades corporales más simples evolucionaron a partir de los planos del cuerpo celomado

Puesto que los planos de cuerpo acelomado y pseudocelomado parecen ser más "primitivos" que el plano de un cuerpo celomado, alguna vez se pensó que los filo acelomados y seudocelomados representaban un linaje distintivo que divergió inicialmente en la historia evolutiva animal, antes del origen del celoma. Sin embargo, ahora los sistemáticos reconocen que los diversos filo de acelomados y pseudocelomados

no están todos íntimamente relacionados unos con otros, sino que forman ramas en varios puntos del árbol evolutivo de los animales (véase la figura 23-1). Así los planos corporales de acelomados y pseudocelomados no son precursores evolutivos del celoma, sino que modificaciones de éste.

Los organismos bilaterales se desarrollan en una de dos formas

Entre las filas de animales bilaterales, el desarrollo embriológico sigue una variedad de caminos. Sin embargo estas variadas vías pueden agruparse en dos categorías conocidas como desarrollo de protostoma y deuterostoma. En el desarrollo de protostoma, la cavidad corporal se forma dentro del espacio que hay entre la pared corporal y la cavidad digestiva. En el desarrollo de deuterostoma, la cavidad corporal se forma como una excrecencia de la cavidad digestiva. Los dos tipos de desarrollo también difieren en el patrón de la división celular que se inicia inmediatamente después de la fecundación y en el método por medio del cual se forman la boca y el ano. Los protostomados y deuterostomados son ramas evolutivas características dentro de los animales bilaterales. Los anélidos, artrópodos y moluscos presentan el desarrollo de protostomas, mientras que los equinodermos y los cordados tienen deuterostomas.

Los protostomados incluyen dos líneas distintas

Las filas de animales protostomados se dividen en dos grupos, los cuales corresponden a dos linajes diferentes que divergieron de forma temprana en la historia evolutiva de los protostomados. Un grupo, los ecdisozoos, incluye filas como los de los artrópodos y los gusanos redondos, cuyos miembros tienen una estructura alimentaria especial llamada lofóforo, así como algunas filas cuyos miembros pasan por una etapa de desarrollo llamada larva trocófora. Los moluscos, anélidos y gusanos planos son ejemplos del filum lofotrocozoos.

23.3 ¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES FILA DE ANIMALES?

Es fácil pasar por alto las diferencias entre la multitud de animales pequeños y sin huesos que existen en el mundo. Aun [Carolus Linnaeus](#), el creador del sistema moderno de clasificación, reconocía sólo dos fila de animales sin espina dorsal (insectos y gusanos). Sin embargo, en la actualidad los biólogos reconocen 27 fila de animales, algunos de los cuales aparecen en la tabla 23-1.

Por comodidad los biólogos suelen clasificar a los animales en una de dos categorías principales: los **vertebrados**, es decir, los que tienen espina dorsal (o columna vertebral) y los **invertebrados**, aquellos que carecen de espina dorsal. Los vertebrados, que estudiaremos en el capítulo 24, son quizá los animales más llamativos desde el punto de vista de los [humanos](#), pero menos del 3 por ciento de todas las especies de animales conocidas en la Tierra son vertebrados. La inmensa mayoría de los animales son invertebrados.

Los primeros animales probablemente se originaron e partir de las colonias de [protistas](#) cuyos miembros se habían especializado en la ejecución de distintas funciones dentro de la [colonia](#). Comenzaremos nuestro estudio de los animales invertebrados con las esponjas, cuyo plano corporal es el que más se asemeja a las probables colonias ancestrales de [protozoarios](#).

II Actividades



1. **Lee** con atención el texto.
2. A partir de la lectura anterior, **elabora** una síntesis.
3. **Localiza** las palabras subrayadas.
4. **Busca** en el diccionario, los significados de todas las palabras subrayadas.
5. **Identifica** y **señala** los elementos morfológicos que conforman dichos términos.
6. De las palabras anteriores, **elabora** la definición etimológica, **utiliza** el vocabulario anexo.
7. **Elabora** una lista con los términos de procedencia griega, otra con los de procedencia latina y otra con los híbridos, si los hay en el texto.
8. **Relaciona** la definición etimológica con la del diccionario.
9. **Explica** la relación que encuentras entre los significados de las palabras “fila” y “linaje” _____

10. **Identifica** los elementos que se requieren de las siguientes palabras, **anótalos** sobre la línea correspondiente y **escribe** su significado:

palabra	elemento común	significado	elemento diferente	significado
ectodermo				
endodermo				
equinodermo				
mesodermo				

III Vocabulario

Griego

- Sustantivos

<i>griego</i>	<i>significado</i>
ἄνεμος, ἄνεμου	viento, aire, pasión desenfrenada, inconstancia
ἀράχνη, ἀράχης	araña
ἄρθρον, ἄρθρου	articulación, miembro
βίος, βίου	vida, condición de vida
δέρμα, δέρματος	piel, pellejo
ἔκδυσις, ἐκδύσεως	evasión, escapatoria, salida, salida
ἔμβρυον, ἐμβρύου	recién nacido, feto
ἐχῖνος, ἐχίνου	erizo
κεφαλή, κεφαλῆς	cabeza
κνίδη, κνίδης	ortiga (de mar)
κτεῖς, κτενός	peine
ζῶον, ζώου	ser viviente, animal
λόγος, λόγου	palabra, estudio, tratado, razón, explicación
λόφος, λόφου	cresta, penacho
Μέδουσα, Μέδουσσης	Medusa (Gorgona de hermosa cabellera)
μέτρον, μέτρου	medida, regla
νήμα, νήματος	hilo
ὁδός, ὁδοῦ	camino, ruta, medio
πέπων, πέπονος	especie de meló
πούς, ποδός	pie, pata, garra
σπόγγος, σπόγγου	esponja
στόμα, στόματος	boca
τομή, τομῆς	corte, separación
τρόχος, τρόχου	rotación, carrera
χορδή, χορδῆς	cuerda de tripa o intestino, cuerda

- **Adjetivos**

<i>griego</i>	<i>significado</i>
δεύτερος, δεύτερα, δεύτερον	segundo, otro, posterior, secundario
κοῖλος, κοῖλη, κοῖλον	hueco, cóncavo, hundido
μέσος, μέση, μέσον	medio, que está en medio, mediano
πρῶτος, πρώτη, πρῶτον	el primero, el principal
ψευδής, ψευδές	falso, fingido, mentiroso

- **Verbos**

<i>griego</i>	<i>significado</i>
ἵστημι	poner, colocar, levantar
φέρω	llevar, transportar, traer, producir

- **Adverbios**

<i>griego</i>	<i>significado</i>
ἔνδον	dentro, en el interior
έκτός	fuera, afuera

- **Prefijos**

<i>griego</i>	<i>significado</i>
ἄ-	no, sin
ανά-	hacia arriba, hacia atrás, de nuevo
σύν-	con, junto con, juntamente, semejante, cabalmente

- **Sufijos**

<i>griego</i>	<i>significado</i>
-ία	condición, estado, calidad (sufijo de sustantivos femeninos abstractos)
-ική	de, estudio de (sufijo nominal)
-ική	de, característica de (sufijo adjetival)
-ιστής	que ejerce, caracterizado por
-μα	producto o resultado de acción
-ωνη	sustantivo femenino

Latino

- **Sustantivos**

<i>latín</i>	<i>significado</i>
anima, animae	aliento, soplo, respiración, alma, espíritu
Cambria, Cambrae	ciudad británica, Gales
cella, cellae	celda
colonus, coloni	fundador, habitante
corpus, corporis	cuerpo
dorsum, dorsi	espalda, lomo, revés,
filum, fili	hilo, línea, tejido
furca, furcae	horquilla, pasador de pelo
germen, germinis	brote, germen, botón
hericius, hericii	erizo, aparato erizado de púas
humus, humi	tierra
larva, larvae	fantasma, sombra, larva
latus, lateris	lado, costado, tronco
linea, lineae	hebra, línea, cordón
motus, motus	movimiento, agitación, sacudida, emociones, pasiones
radius, radii	rayo de rueda, radio, varilla
sessio, sessiones	acción de sentarse, pausa, sesión
statio, stationis	posición permanente, permanecer inmóvil, sitio, lugar
venter, ventris	vientre, estómago, barriga
vertebra, vertebrae	vértebra, articulación
<i>Del francés</i> , tissu	tejido

- **Adjetivos**

<i>latín</i>	<i>significado</i>
multus, multa, multum	mucho, numeroso, en gran número

- **Verbos**

<i>latín</i>	<i>significado</i>
colo, colere, cultum	cultivar, cuidar, habitar, residir
excerno, excernere, excretum	separar, escoger, limpiar, tamizar
fodio, fodere, fossus	cavar, extraer, desenterrar
produco, producere, productum	procrear, producir, conducir, presentar
seco, secare, sectum	cortar, partir, separar

- **Prefijos**

<i>latín</i>	<i>significado</i>
bi-	dos, dos veces, doble
in-	no, sin
pre-	antes (de), delante
re-	de nuevo, otra vez, volver a, hacia atrás

- **Sufijos**

<i>De procedencia latina</i>	<i>significado</i>
-ado	que es o está caracterizado por
-al	de, relativo a
-aje	de, relacionado con, acción, proceso
-ano, -ana	de, natural de, relativo a,
-ar	de, relativo a
-ar	acción (forma del verbo en infinitivo, de la primera conjugación)
-aria	de, relacionada con, relativo a
-ción	acción de, proceso, estado, efecto de
-dad	cualidad (de), situación, condición (de)
-encia	acción, calidad, cualidad, estado
-ia	región, país, territorio
-ico	de, característico de
-il	de, capaz de, fácil de
-ización	acción (de), proceso, estado; resultado, efecto (de), transformación (en)
-ulo, -ula	pequeño