



CAPÍTULO 1: LOS SERES VIVOS Y SU HISTORIA NATURAL

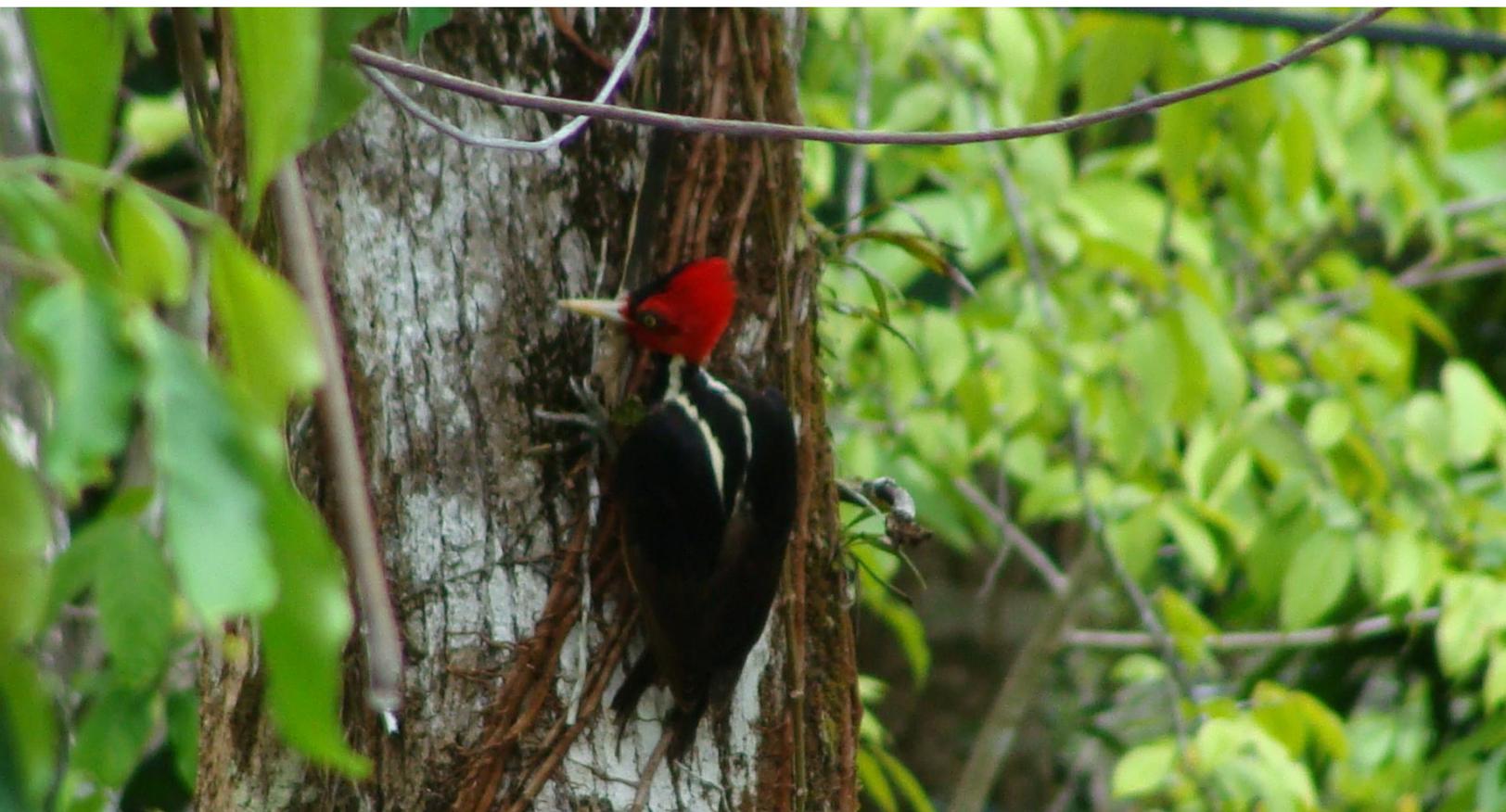


Imagen 1. Carpintero cabeza roja (*Campephilus guatemalensis*). Fotografía: César Chaves





Capítulo 1. LOS SERES VIVOS

1.1. La biología como ciencia.

Cuando observamos el entorno natural que nos rodea, podemos percibir una gran variedad de elementos que lo componen, clasificándose principalmente en dos tipos: organismos vivos y elementos inertes. Por ahora son los seres vivos los que nos interesan, ya en su amplia variedad y distribución constituyen la biodiversidad.

La Biología es la ciencia que tiene como objeto de estudio el conjunto de seres vivos que se encuentran en nuestro planeta, desde los organismos microscópicos como las bacterias, hasta nosotros como especie: los seres humanos. La biología ha evolucionado enormemente en los últimos doscientos años, y se integra a otras ciencias, para poder explicar la complejidad de situaciones que ofrece la Tierra, sobre lo que son y lo que hacen los organismos vivos.

El amplio espectro de conocimientos biológicos que ofrece la naturaleza, ha hecho que la biología se divida en varias ramas y ha hecho que surjan nuevas como en el caso de la ingeniería genética, que surgió gracias al avance de los conocimientos, principalmente de genética, biología molecular y biofísica.

Los conocimientos biológicos tienen aplicación en numerosas actividades humanas de las que sólo se mencionarán algunas: *medicina humana y veterinaria, investigación agrícola, ganadería, pesca, conservación de la biodiversidad, aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables terrestres y acuáticos, problemas ecológicos, salud pública, zoológicos, jardines botánicos, museos de historia natural, acuarios, avicultura, apicultura, etc.* (Gama, 2004)





1.2. ¿Qué es la historia natural?

Vamos a utilizar la imaginación por un momento. Supongamos que usted es un observador que se encuentra en la loma de un cerro, un lugar común en nuestro territorio, y desde el cual tiene una vista panorámica de un valle. Desde su punto de observación puede ubicar un río algo caudaloso, puede observar a lo lejos algunos parches de bosque que sobresalen entre cierta cantidad de cultivos y al extremo hay unas montañas. Observa también una que otra casa aislada entre las fincas, y a lo lejos en el valle puede distinguir un pequeño pueblo, inmerso en el paisaje.



Imagen 2. Vista del valle de san Gerardo de Rivas, Pérez Zeledón, Costa Rica. Fotografía: César Chaves





Dentro de la imagen que percibimos de este entorno, podemos detallar una gran cantidad de elementos muy variados, por lo que tenemos ante nosotros un panorama muy vasto y complejo que abarca no solo los componentes vivos que ahí existen (plantas, arboles, animales, etc.), sino también detalla otros componentes como el paisaje, la orografía, el clima, la biodiversidad, los suelos y las actividades propias desarrolladas por el ser humano en la zona.

Atentos a lo anterior, si necesitamos comprender y estudiar toda la estructura y las dinámicas de procesos naturales presentes en una región o sitio, se debe involucrar el análisis de muchos componentes y todos en suma, representan la historia natural. En síntesis, hay al menos 3 componentes elementales:

- **Biótico:** comprende todas las formas de vida presentes, como flora, fauna,, así como los ecosistemas, hábitats, lagunas, charrales, etc.
- **Físico:** comprende la geología, la geografía, tipos de suelos, ríos, quebradas, montañas, condiciones climáticas y ambientales.
- **Antropogénico:** define todas las actividades desarrolladas por la comunidad, sus cultivos, industria, comercio, obras de infraestructura, instituciones, cultura y costumbres, etc.

La historia natural no puede verse como ciencia en sí misma, sino como un conjunto de disciplinas interrelacionadas, conceptos y estructuras, que nos permiten comprender cómo es y cómo funciona una región en particular; donde se incluye todo lo que hay en ella.

Por eso es importante, por ejemplo para una persona guía, además de conocer los puntos de atracción turística que hay en una región, saber cómo son los ríos y dónde están, por qué se formaron, cuáles son los animales más comunes (serpientes, insectos, aves, mamíferos, reptiles, etc.), cuáles tipos de ecosistemas existen y cuáles son los árboles más sobresalientes, cuándo florece uno o el otro. Entre un muy variado abanico de preguntas que un turista podría tener al apreciar un paisaje.

Por lo tanto, el dominio de todas las condiciones, permite una mejor apreciación del concepto de guiado y demuestra el grado de conocimiento y destrezas que posee la persona profesional en





ese campo.

1.2 Los organismos

Un ser vivo es un organismo porque se encuentra organizado y estructurado y porque desarrolla o tiene una serie de funciones vitales. Anteriormente se tenía el concepto de que el ser vivo era aquel que “nace, crece, se reproduce y muere”. En la actualidad, el concepto ha evolucionado para traer una nueva visión, más amplia, en el sentido de que las funciones vitales son más complejas.

Tabla 1. Funciones vitales de un ser vivo

Función	Descripción
Irritabilidad sensibilidad:	o Es la reacción ante los estímulos del medio, como por ejemplo cuando la dormilona contrae sus hojas al tocarla, o cuando nuestra piel se enrojece ante la picadura de un mosquito, o cuando el árbol de Guanacaste bota sus hojas, ante la presencia de la época seca.
Reproducción:	Capacidad para aumentar el número de individuos y con ello mantener estables las poblaciones y evitar su extinción.
Movilidad:	Capacidad para cambiar de posición o lugar, así como para el transporte de sustancias o nutrientes.
Respiración:	Intercambio de gases con el entorno.
Nutrición:	Capacidad para elaborar sustancias elementales para mantener la forma de vida.

a. Unicelulares y pluricelulares

En cuanto a su organización, los seres vivos de acuerdo a la complejidad o cantidad de unidades de las cuales están formados, pueden clasificarse como unicelulares, cuando solo se componen de una célula, como las amebas o las bacterias. Luego los multicelulares o pluricelulares, serán los que están formados por muchas o miles de unidades celulares, como las plantas, los insectos, los cangrejos, los mamíferos, el ser humano, etc. En un ambiente dado, comparten alimento, refugio y otras actividades, un conjunto determinado de organismos de diferentes tipos, formas





y tamaños.

b. Población: concepto, características, distribución etaria, estrategia de vida, capacidad de carga y densidad.

- Concepto

La población es un grupo de organismos de una misma especie que se reproducen entre sí y conviven en el espacio y en el tiempo. Entre las propiedades de las poblaciones se encuentran los patrones de crecimiento y de mortalidad, la estructura etaria, la densidad y la disposición espacial (Curtis, 2007).

- Características

La población presenta una serie de atributos biológicos que comparte con los organismos que la forman, pero al mismo tiempo posee otra serie de propiedades o atributos de grupo que le son exclusivos. Algunas de estas características son la biomasa, densidad, natalidad, mortalidad, dispersión y forma de desarrollo (Universidad Nacional de Colombia, 2002).

La mayoría de problemas ecológicos requieren del conocimiento de una serie de aspectos de las poblaciones naturales. La densidad de la población se refiere al número de individuos por unidad de área o volumen (ácaros/m², dafnias/m³) y da una idea del grado de hacinamiento o la facilidad para obtener recursos escasos como el alimento, o el espacio (Universidad Nacional de Colombia, 2002). El tamaño de una población puede variar en forma notable a través de los años. Esta variación puede tener efectos profundos, tanto positivos como negativos, sobre las poblaciones de otras especies.

La distribución etaria o proporción de edades, se refiere a la cantidad (en número o peso) de individuos de cada edad o intervalo de edad. Por ejemplo, 100 individuos de 1 año o 1000 individuos entre 0 – 5 años. La proporción de una determinada edad puede expresarse como porcentaje del número total (Morlans, 2004).

El porcentaje de las diferentes clases de edad entre los componentes de una población afecta





mucho a las posibilidades de multiplicación, y por tanto a su desarrollo evolutivo. El mismo concepto se aplica a la proporción de sexos: número o proporción de individuos, de uno y otro sexo en la población (Morlans, 2004).

La capacidad de sostenimiento o capacidad de carga es el número total de individuos de una población que el ambiente puede sustentar en ciertas condiciones particulares. Esta capacidad depende de la cantidad de recursos, que a su vez puede variar en forma estacional debido a cambios en la demanda de la población o a fluctuaciones en su abundancia, causadas por las condiciones ambientales (Curtis, 2007). Si la población aumenta más allá de la capacidad de carga se corre el riesgo de que haya un aumento en la tasa de mortalidad por la carencia de recursos o la degradación de los mismos. Por ejemplo, supongamos que en una determinada área de conservación del país, disminuye la población de jaguares o pumas (depredadores mayores), lo que hace que en la cadena alimenticia haya un desbalance y esto conlleva a que la población de venados tienda a crecer, pues no tienen la presión que ejercen los depredadores. Al aumentar la cantidad de venados en el área, hay mayor consumo de plantas, hierbas, brotes o semillas, lo que afectará la vegetación y su regeneración, que a la larga causaría problemas para que la población de venados se alimente y esta tendería a disminuir.





Imagen 3. Juvenil de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Fotografía: César Chaves

Curtis (2007) describe las **estrategias de vida** como las proporciones relativas entre las cantidades de tiempo y de energía que los organismos asignan a distintas actividades y que varían a lo largo de sus vidas. El balance en la distribución de la energía destinada al mantenimiento de las funciones vitales, al crecimiento y a la reproducción da por resultado un patrón llamado estrategia adaptativa o historia de vida, que hará a cierta población competitivamente exitosa en ciertas condiciones ambientales.

Se han descrito dos estrategias reproductivas básicas: las pródigas y las prudentes, luego denominadas R y K , respectivamente. La estrategia R consiste en la capacidad de producir un gran número de descendientes, aunque una proporción alta de ellos no logre sobrevivir. Esta estrategia resulta exitosa en especies que presentan ciclos de vida cortos y crecimiento rápido. La estrategia K se caracteriza por la producción de un número bajo de descendientes con una proporción alta de sobrevivientes. En general, esta estrategia se observa en poblaciones de





organismos que presentan mayor longevidad y crecimiento lento. La reproducción temprana o tardía puede ejercer una gran influencia en la tasa de crecimiento de la población (Curtis, 2007).

1.3 Concepto de Especie y Especiación



Imagen 4. Iguana verde (*Iguana iguana*). En Costa Rica existen aproximadamente 221 especies de reptiles.
Fotografía: César Chaves

Según el *American Institute of Biological Sciences*, el medio ambiente juega un papel principal en la evolución de las especies porque:

- a) causa cambios ambientales dramáticos que provocan tanto extinciones como especiación,
- b) nuevas especies aparecen al separarse de una especie ancestral luego de adquirir nuevas adaptaciones a medida que su ambiente cambia y
- c) permite la estabilización de las especies a lo largo de millones de años y luego las hace desaparecer abruptamente cuando los ecosistemas son perturbados (Elredge, 2000).





La siguiente tabla nos muestra una serie de definiciones aplicadas al concepto de especie, en función del enfoque que se plantea al término, según autores.

Tabla 2. Algunos conceptos de especie

Concepto	Definición	Referencia
Biológico	Un grupo de individuos completamente fértiles entre sí, pero aislados del intercrucamiento con otros grupos similares por sus propiedades fisiológicas (debido a incompatibilidad de los progenitores, esterilidad de los híbridos, o ambas cosas). Grupos de poblaciones con capacidad real o potencial de intercrucarse entre sí, que están aislados reproductivamente de otros grupos similares.	Dobzhansky 1937 Mayr 1942
Evolutivo	Una sola línea de poblaciones ancestro-descendientes que mantiene su identidad respecto a otras líneas y que mantiene sus propias tendencias evolutivas y destino histórico.	Wiley 1978
Filogenético	Un cluster basal de organismos que es diagnosticablemente diferente de otros cluster similares, dentro del cual hay un patrón de ascendencia-descendencia. El grupo monofilético más pequeño con ascendencia común.	Cracraft 1989 de Queiroz y Donoghue 1990
Reconocimiento	La población más inclusiva de organismos individuales biparentales que comparten un sistema de fecundación común (sistema de apareamiento específico).	Paterson 1985
Cohesivo	La población más inclusiva de individuos con potencial para la cohesión fenotípica mediante mecanismos intrínsecos de cohesión (intercambiabilidad genética o demográfica).	Templeton 1989
Genealógico	Grupo de organismos que muestran exclusividad. La exclusividad aparece cuando todos los componentes de un grupo muestran mayor grado de relación entre ellos que con cualquier otro organismo fuera del grupo.	Baum y Shaw 1995
Ecológico	Un linaje (o conjunto de ellos) que ocupa una zona adaptativa mínimamente diferenciada de la de cualquier otro linaje de su rango, y que evoluciona separadamente de todos los linajes externos a su rango.	Van Valen 1976
Internodal	Los organismos individuales son coespecíficos en virtud de su pertenencia común a una parte de la red genealógica, situada entre dos divisiones permanentes, o entre dos divisiones permanentes y un suceso de extinción.	Kornet 1993
Agrupamientos (clusters) genotípicos	Grupo diferenciable de individuos que no tienen, o tienen pocos, individuos intermedios cuando se sitúan en contacto. Los agrupamientos se reconocen por el déficit de individuos intermedios, tanto para un único locus (déficit de heterocigotos) como para varios loci (correlaciones genotípicas y desequilibrio de ligamiento que sean divergentes entre agrupamientos).	Mallet 1995

Fuente: (Perfectti, (s.f))

A continuación se muestra una ampliación a tres conceptos importantes de los descritos





anteriormente.

1.3.1. Especie biológica

Definida como aquel grupo de organismos o población cuyos individuos son capaces de cruzarse entre sí y generar descendencia fértil. A este concepto se le denomina también “especie mendeliana” y es claro que se aplica a los organismos que se reproducen sexualmente, no así a organismos con reproducción asexual (Cf. Reig, 1979).

1.3.2. Especie monofilética

Es la especie donde todos los individuos que la integran y sus descendientes, comparten un ancestro común (Cf. Hennig, 1968). Esta definición supone que los lazos de sangre, o más claramente los caracteres genéticos, se hereden de padres a hijos y todos los individuos de esa especie, distribuidos en una o varias poblaciones, comparten un ancestro común.

Debido a lo anterior, es posible asumir por ejemplo, que todos los seres humanos actuales, pertenecemos a una única especie *Homo sapiens* y que por lo tanto, todos independientemente del color de la piel, estatura y otras formas, sean culturales o físicos, provenimos de un único ancestro común.

1.3.3. Especie taxonómica

También denominada “especie nominal”, este concepto supone que un individuo que satisfaga el poseer un conjunto de atributos o propiedades es suficiente para definir un taxón “especie”. El rigor del nominalismo taxonómico sostiene que solo los individuos existen en la naturaleza, basta un espécimen para definir una especie.





Un ejemplo de aplicación nominal de especie, sería el hecho de que un ornitólogo identifique una especie, a partir de las características físicas externas de un único ejemplar observado en el campo. Imaginemos que vemos un tucán, que sea identificado por la forma y colores del pico, patrón de color de las plumas, canto del ave, color de los miembros posteriores o incluso distribución geográfica. Probablemente al ornitólogo le bastará con identificar algunos de los caracteres externos del ave, para decir que pertenece a la especie *Ramphastos sulfuratus*. Este ejercicio taxonómico equivale a ponerle una etiqueta al espécimen donde se indique la especie.



Imagen 5. Tucán pico iris (*Ramphastos sulfuratus*). Fotografía: César Chaves





1.3.4. Otras definiciones de especies

Existen otras definiciones de especie, aplicadas a fenómenos con poblaciones particulares.

- **Especie Nativa:** especie que es originaria de un área geográfica determinada. Por ejemplo, la papa, el camote, la papaya, el cacao, el tomate, el chile dulce y la piña, son nativos del continente americano.
- **Especie Endémica:** término usado para referirse a una especie que es propia de y habita exclusivamente en un área geográfica determinada. Un ejemplo sería el sapo dorado de Monteverde o *Bufo periglenes*, cuya distribución geográfica era sumamente reducida, cercana a un kilómetro cuadrado. El sapito dorado no habitaba ningún otro lugar del planeta, era una especie endémica de Costa Rica.
- **Especie Exótica:** este término se utiliza para aquellas especies que fueron introducidas a territorios donde de manera natural no habitaban. Un ejemplo es el Mango (*Manguifera indica*) originario del sur de Asia e introducida en todos los trópicos del mundo. Constituye hoy una especie cosmopolita y pantropical.

1.3.5. Biogeografía

La biogeografía estudia la distribución geográfica de las especies biológicas y de los taxones de rango supra específico. La distribución geográfica de una especie varía con el tiempo y esta variación depende de factores como: el cambio climático, alteración del ambiente, e introducción de especies a nuevo hábitat, capacidad adaptativa, competencia y evolución. Por lo tanto, la biogeografía intenta explicar la distribución geográfica de las especies y los factores que delimitan sus patrones de distribución.

La Biogeografía se nutre de métodos empleados por otras disciplinas como la ecología, la climatología, las ciencias del suelo, la botánica, la zoología, las ciencias de comportamiento, las geociencias y la paleontología (Universidad Nacional de Colombia, 2002).





La biogeografía como disciplina científica involucra una serie de preguntas a las que intenta dar respuesta:



- ¿Por qué las especies están confinadas a un presente rango de distribución?
- ¿Qué hace posible que las especies vivan donde están y **que** impide que colonicen otras regiones?
- ¿Qué papel juega el clima, el paisaje y las interacciones con otros organismos en la delimitación de la distribución de las especies?.
- ¿Cómo hacen los diferentes tipos de organismos para reemplazarse a medida que trepamos una montaña o viajamos desde el trópico hacia los polos?
- ¿Qué son especies estrechamente relacionadas, dónde se encuentran, ¿dónde vivieron sus ancestros?.

- ¿De qué manera, eventos históricos tales como la deriva continental, la glaciación Pleistocénica y los recientes cambios climáticos modelaron la distribución de las especies?
- ¿Por qué hay animales y plantas aisladas en grandes regiones como Australia, Nueva Caledonia y Madagascar tan diferentes?
- ¿Por qué hay algunos grupos de especies estrechamente relacionadas confinadas a la misma región y otros grupos se encuentran en regiones opuestas del mundo?.
- ¿Por qué hay muchas más especies en los trópicos que en las zonas templadas?
- ¿Cómo son colonizadas las islas oceánicas aisladas y por qué tienen casi siempre menos especies que las islas situadas más cerca al continente, aunque tengan áreas y hábitats similares?

Fuente: (Universidad Nacional de Colombia, 2002)

La Biogeografía contempla tres procesos fundamentales: evolución, extinción y dispersión. A continuación se detallan:

- **Evolución:** cualquier cambio irreversible en la composición genética de una población.





- **Extinción:** proceso por el cual las especies llegan a ser permanentemente eliminadas, sin quedar individuos supervivientes sobre la tierra.
- **Dispersión:** Es la capacidad que tienen los organismos para migrar de su lugar de nacimiento a nuevos lugares de su punto de origen. La dispersión es un proceso ecológico que es parte de la historia de cada especie. Sin la dispersión el intercambio genético sería muy limitado y las especies no tendrían oportunidad para adaptarse a nuevos ambientes. La dispersión es una importante parte del proceso de la evolución.

Los animales se dispersan porque son capaces de caminar, nadar o volar. Las plantas carecen de medios de locomoción directa, usan entonces el viento, el agua y a los animales terrestres y acuáticos para transportar sus semillas. La dispersión en las plantas se efectúa en una segunda generación de individuos (Universidad Nacional de Colombia, 2002).

Sin embargo el proceso de la dispersión no es libre, está condicionado por una serie de barreras, sin las cuales, teóricamente las especies podrían ocupar cualquier lugar. Estas barreras afectan de manera específica a las diferentes especies. Existen barreras de tipo físico como accidentes geográficos, ríos montañas y océanos que frenan la dispersión de unas especies, pero no son obstáculos para otras.

Barreras ecológicas que son dadas por los patrones de interacción de una especie con otra, especialmente las referidas a la predación y a la competencia. Barreras fisiológicas referidas a ciertos condicionantes ambientales. Por ejemplo, la salinidad del agua afecta la distribución de la mayor parte de los peces de aguas dulces (Universidad Nacional de Colombia, 2002).





Imagen 6. Regiones biogeográficas del planeta. Fuente:
<http://vertebrados.files.wordpress.com/2011/04/zoogeogmundial.jpg>

