ZOOGEOGRAFÍA

La **zoogeografía** no solo describe dónde están los animales, sino que busca explicar **por qué** están en esos lugares y cómo los cambios del pasado (geológicos, climáticos y biológicos) han influido en esta distribución. Además, clasifica el mundo en regiones biogeográficas para organizar y estudiar mejor estas distribuciones

1. Estudio de la distribución geográfica de los animales

- Este es el punto central de la zoogeografía. Se refiere a **dónde viven los animales en el planeta** y cómo están distribuidos por regiones, ya que no están repartidos al azar; su distribución depende de factores como:

→ **Factores ambientales:** Clima, vegetación, disponibilidad de agua y comida.

→ **Adaptaciones biológicas:** Cada especie tiene necesidades específicas, como ciertas temperaturas o hábitats.

→ **Factores históricos:** Eventos geológicos (como la deriva continental) o cambios climáticos pasados han afectado a los lugares dónde pueden vivir los animales.

Ejemplo:

Los canguros están distribuidos casi exclusivamente en Australia porque este continente estuvo aislado durante millones de años, lo que permitió que estos animales evolucionaran sin competencia de grandes depredadores externos.

2. Estudio de las causas de la distribución (en el espacio y el tiempo)

- Se trata de saber **por qué** los animales están donde están y cómo **los cambios en el tiempo** han influido en su distribución:

→ **Causas espaciales:** Condiciones actuales que determinan dónde viven los animales, como barreras geográficas (océanos, montañas) que impiden que se muevan.

→ **Causas temporales:** Cambios en el pasado, como:

- **Eras glaciares:** Muchas especies migraron o se extinguieron debido a los cambios climáticos extremos.
- **Movimientos tectónicos:** La separación o unión de continentes cambió las áreas habitables para muchas especies.

Ejemplo:

Los elefantes actuales se encuentran principalmente en África y Asia, pero en el pasado vivieron también en América y Europa. Sus movimientos y extinciones se explican por cambios climáticos, cacería humana y barreras naturales.

3. Identificación de regiones, provincias y otras unidades biogeográficas menores

→ La zoogeografía clasifica el mundo en **regiones biogeográficas**, que son áreas donde viven grupos de especies con características comunes.

→ Estas regiones reflejan la historia evolutiva de las especies y las barreras naturales que han limitado su movimiento. Algunas de las principales regiones biogeográficas son:

- **Paleártico:** Europa, Asia al norte de los Himalayas, y el norte de África.
- **Neotrópico:** América del Sur y América Central.
- **Afrotropical:** África subsahariana.
- **Australiana:** Australia, Nueva Guinea y las islas cercanas.

Ejemplo:

La región australiana tiene animales únicos como los canguros, koalas y ornitorrincos, porque, como se ha dicho ha estado aislada durante millones de años, lo que permitió que evolucionaran de forma distinta.

4. Hipótesis sobre los procesos que causaron los patrones de distribución

- Este punto **explica cómo** se formaron las distribuciones actuales de los animales. Algunos de los procesos principales son:

→ **La deriva continental:** Hace millones de años, los continentes formaban una única masa terrestre llamada **Pangea**. Cuando esta se separó, las especies quedaron aisladas y evolucionaron de forma diferente.

→ **Barreras naturales:** Los océanos, cadenas montañosas y desiertos limitan el movimiento de los animales.

→ **Migraciones:** Algunos animales han cambiado de lugar debido a cambios climáticos o buscando comida y refugio.

Cada región se diferencia de las demás por una **fauna típica** o endémica



→ **Extinciones:** Algunas especies han desaparecido, dejando espacio para que otras se expandan.

Ejemplo:

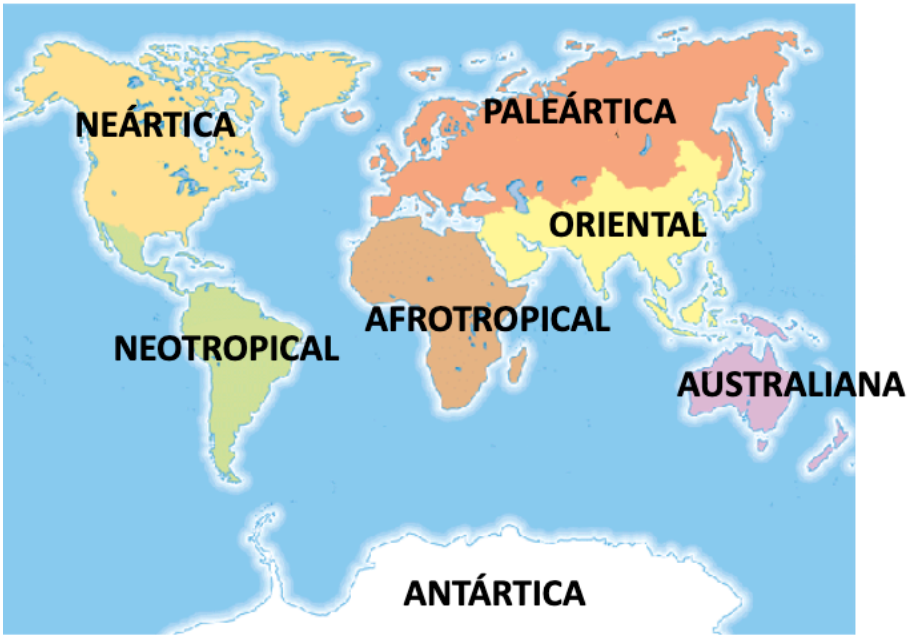
De nuevo, los pingüinos viven en el hemisferio sur (Antártida, Sudamérica, África del Sur, Australia y Nueva Zelanda). Esta distribución se debe a que evolucionaron en ambientes fríos y quedaron limitados por barreras oceánicas.

ALFRED RUSSEL WALLACE (1823-1913), naturalista y biólogo destacado, fue uno de los fundadores de la biogeografía. En su obra **"La Distribución Geográfica de los Animales"** publicada en 1876 organizó el mundo en regiones biogeográficas basándose en las similitudes y diferencias de las especies animales que habitan en cada área.

1. Regiones biogeográficas: Wallace propuso dividir el mundo en **seis grandes regiones biogeográficas** que todavía se utilizan en la actualidad. Estas son:

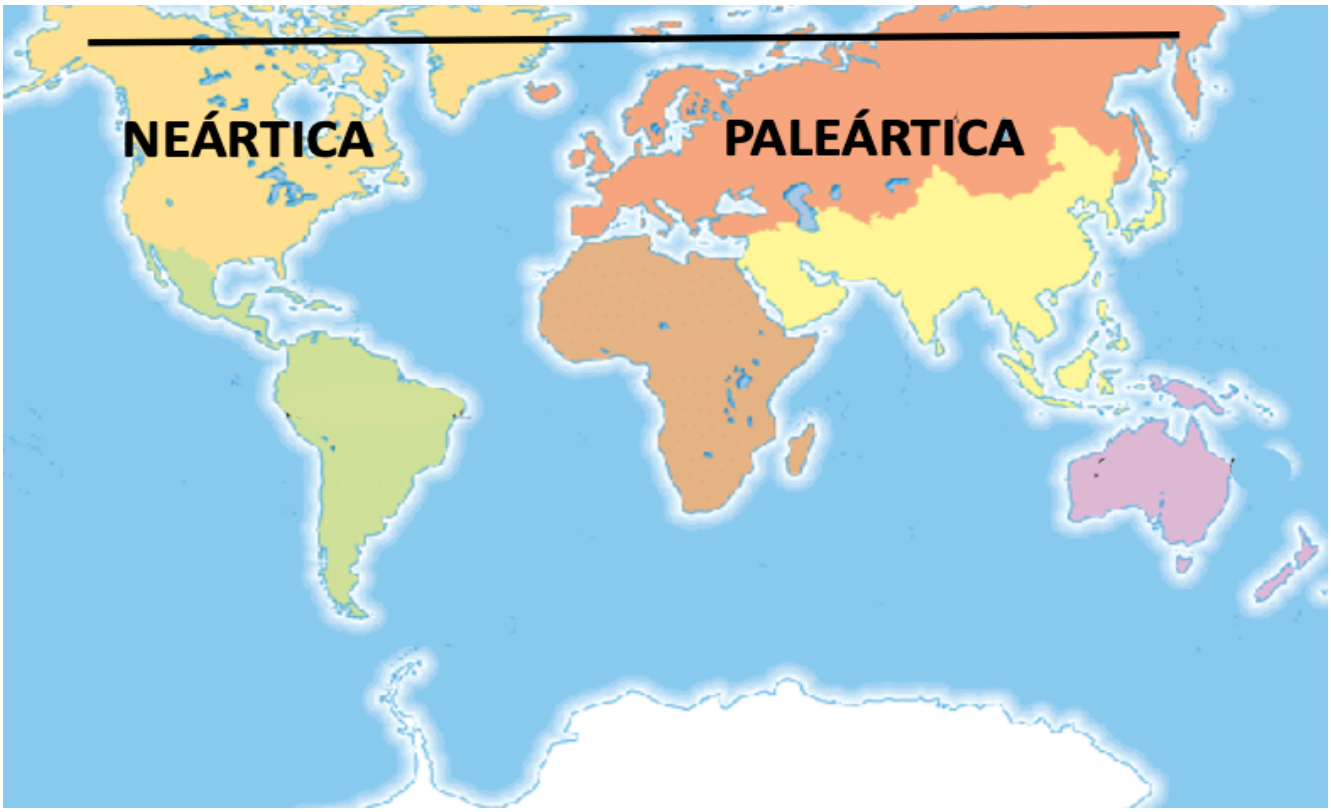
- **Paleártica:** Incluye Europa, Asia al norte del Himalaya y el norte de África.
- **Neártica:** América del Norte hasta el centro de México.

- **Neotropical:** América Central y América del Sur.
- **Afrotropical (o Etiópica):** África subsahariana.
- **Oriental (o Indomalaya):** Asia del sur y sudeste, incluyendo India e Indonesia.
- **Australiana:** Australia, Nueva Guinea y algunas islas del Pacífico.



2. La línea de Wallace: Esta línea es una frontera biogeográfica imaginaria que separa las especies de origen asiático de las especies de origen australiano. La línea pasa por las islas del sudeste asiático, entre Borneo y Célebes, y entre Bali y Lombok y marca un límite natural donde convergen dos grandes regiones biogeográficas: la **Oriental** y la **australiana**. Este límite refleja diferencias evolutivas debido a la separación geológica de los continentes. La explicación reside en la tectónica de placas que ha ocasionado que, durante millones de años, las masas de tierra de Asia y Australia sigan estando separadas, lo que impidió que las especies de ambos continentes se mezclaran.
Como ejemplo tenemos que, al norte de la línea, concretamente en Borneo haya tigres y elefantes, que son típicos de Asia; mientras que, al sur de la línea, en Nueva Guinea o Australia, encontramos canguros y casuarios, ambos típicos de la fauna australiana.

ANIMALES CARACTERÍSTICOS DE CADA REGIÓN BIOGEOGRÁFICA



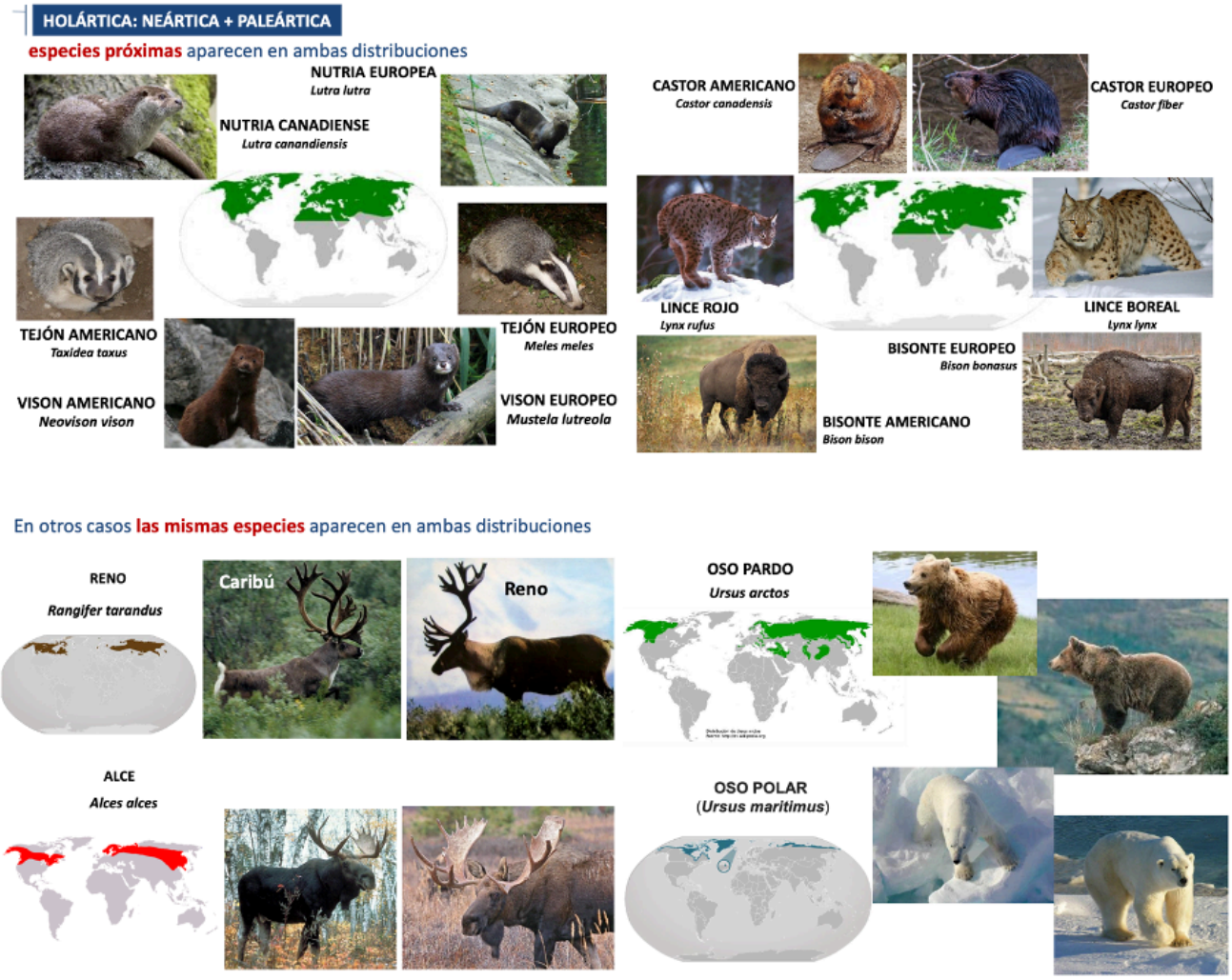
1. Región Paleártica

- **Ubicación:** Europa, norte de África, Asia al norte del Himalaya.
- **Animales característicos:**
  - **Oso pardo** (*Ursus arctos*): Común en Siberia y Europa oriental.
  - **Lince euroasiático** (*Lynx lynx*): Vive en bosques fríos de Europa y Asia.
  - **Ciervo rojo** (*Cervus elaphus*): Encontrado en Europa y Asia.
  - **Águila real** (*Aquila chrysaetos*): Presente en montañas y zonas abiertas.
  - **Antílope saiga** (*Saiga tatarica*): Vive en las estepas de Asia central.

---

2. Región Neártica

- **Ubicación:** América del Norte hasta el centro de México.
- **Animales característicos:**
  - **Bisonte americano** (*Bison bison*): Característico de las praderas de América del Norte.
  - **Oso negro americano** (*Ursus americanus*): Común en bosques de Estados Unidos y Canadá.
  - **Castor americano** (*Castor canadensis*): Habita ríos y lagos.
  - **Coyote** (*Canis latrans*): Presente en praderas y bosques.
  - **Águila calva** (*Haliaeetus leucocephalus*): Ave emblemática de Estados Unidos.



Algunas **especies son exclusivas** de cada área

PALEARTICA



Oso Panda

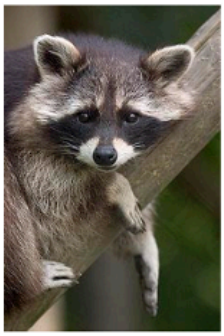


Urogallo

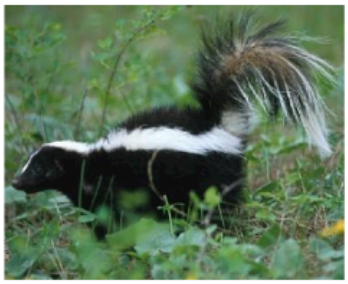
NEÁRTICA



Oso negro ***Ursus americanus***



mapache



mofeta

---

3. Región Neotropical

- **Ubicación:** América Central y del Sur.
- **Animales característicos:**
  - **Jaguar** (*Panthera onca*): El felino más grande de América.
  - **Perezoso de tres dedos** (*Bradypus tridactylus*): Habita selvas tropicales.
  - **Tucán** (*Ramphastos spp.*): Aves coloridas típicas de las selvas tropicales.
  - **Anaconda** (*Eunectes murinus*): La serpiente más grande del mundo.
  - **Mono aullador** (*Alouatta spp.*): Un primate común en la región.

NEOTROPICAL



MAMÍFEROS MARSUPIALES

zarigüeyas

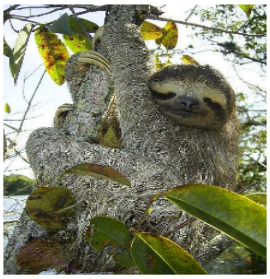






Monito de monte Ratón runcho

MAMÍFEROS PLACENTARIOS edentados

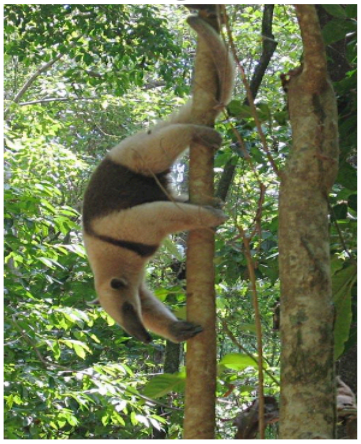


perezoso

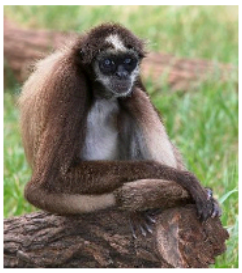


armadillos

Oso hormiguero







MONOS PLATIRRINOS
MONOS DEL NUEVO MUNDO



CHINCHILLA



CAPIBARA



LLAMAS



ALPACAS



GUANACOS



VICUÑAS

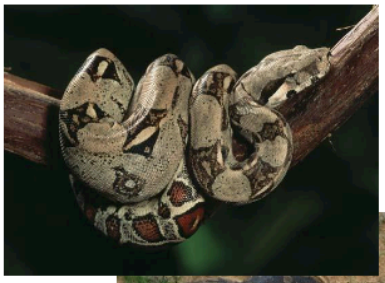
AVES

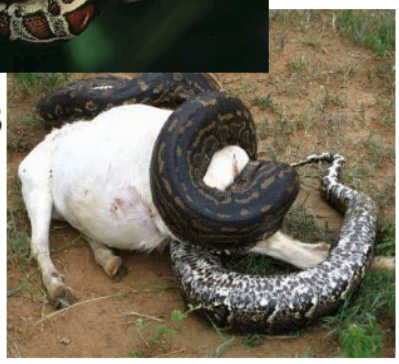


TUCANES



ÑANDÚES





BOAS



IGUANAS

CAIMANES



REPTILES NEOTROPICALES

ANACONDAS

FELINOS NEOTROPICALES

OCELOTE
Leopardus pardalis



PUMA
Puma concolor



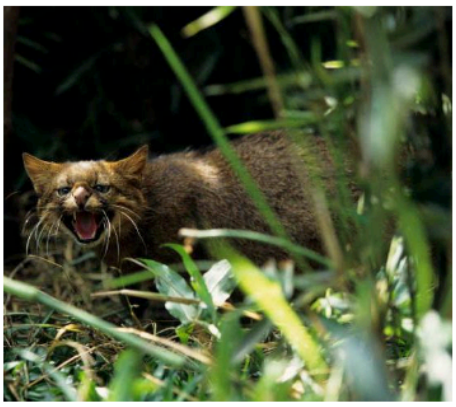
YAGUARUNDÍ
Puma yagouaroundi



JAGUAR
Phantera onca



COLOCOLO
Leopardus colocolo



---

4. Región Afrotropical (o Etiópica)

- **Ubicación:** África subsahariana.
- **Animales característicos:**
  - **Elefante africano** (*Loxodonta africana*): El mamífero terrestre más grande.
  - **León africano** (*Panthera leo*): Vive en sabanas y algunas zonas boscosas.
  - **Cebra de llanura** (*Equus quagga*): Habitante de las sabanas africanas.
  - **Gorila de montaña** (*Gorilla beringei beringei*): Habita selvas de montaña.
  - **Ñu azul** (*Connochaetes taurinus*): Muy común en la migración en el Serengeti.



AFROTROPICAL



LEONES



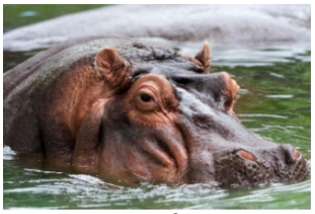
HIENAS



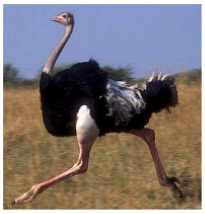
BÚFALOS



LICAONES



HIPOPÓTAMOS



AVESTRUZ



MARABÚ



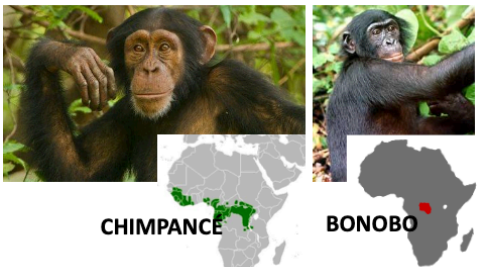
SECRETARIO



JIRAFAS



CEBRAS



LEMURES





ÑUS



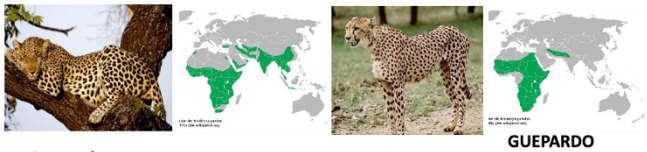


Su fauna tiene muchas **formas comunes con la de la región Oriental.**



ELEFANTE AFRICANO
Loxodonta africana

ELEFANTE ASIÁTICO
Elephas maximus



Leopardo
Panthera pardus

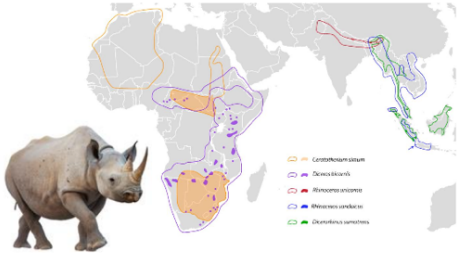
GUEPARDO
Acinonyx jubatus



Ceratotherium simum
RINOCERONTE BLANCO



Rhinoceros unicornis
RINOCERONTE INDIO



Diceros bicornis
RINOCERONTE NEGRO



Rhinoceros sondaicus
RINOCERONTE DE JAVA



Dicerorhinus sumatrensis
RINOCERONTE DE SUMATRA

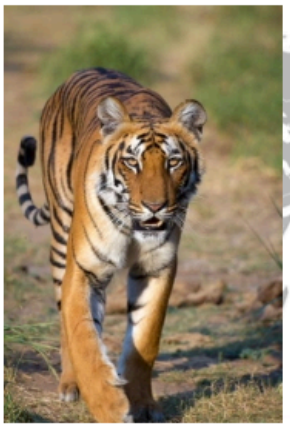
---

5. Región Indomalaya (u Oriental)

- **Ubicación:** Sur y sudeste de Asia, incluyendo India e Indonesia hasta Bali.
- **Animales característicos:**
  - **Tigre de Bengala** (*Panthera tigris tigris*): Habita selvas y manglares.
  - **Elefante asiático** (*Elephas maximus*): Menor que el elefante africano.
  - **Rinoceronte de Java** (*Rhinoceros sondaicus*): En peligro crítico de extinción.
  - **Mono narigudo** (*Nasalis larvatus*): Propio de Borneo.
  - **Pavo real indio** (*Pavo cristatus*): Ave característica de la India.



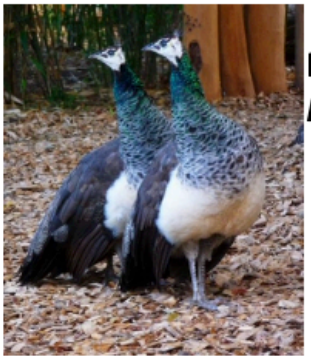
TIGRE: *Panthera tigris*



ORANGUTÁN
Pongo pygmaeus







PAVO REAL
Pavo crisatus



GIBONES
(Hylobatinae)



TARSEROS

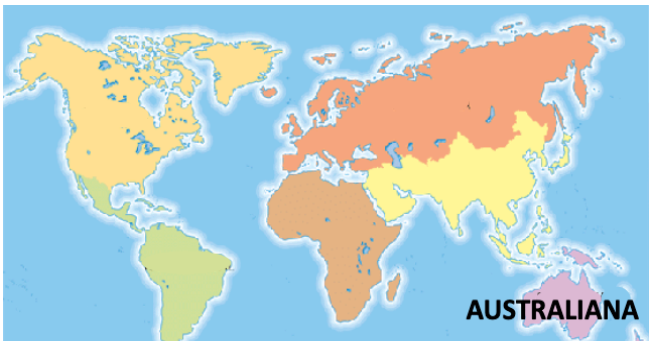
GAVIAL



---

6. Región Australiana

- **Ubicación:** Australia, Nueva Guinea, Nueva Zelanda y las islas del Pacífico.



MONOTREMAS



ORNITORRINCO



EQUIDNA

MARSUPIALES



CANGURO ROJO



KOALA



POSSUN



DIABLO DE TASMANIA

PLACENTARIOS



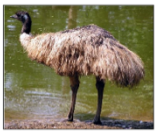
DUGONG



DINGO

- **Animales característicos:**
  - **Canguro rojo** (*Macropus rufus*): El marsupial más grande.
  - **Koala** (*Phascolarctos cinereus*): Marsupial herbívoro de Australia.
  - **Ornitorrinco** (*Ornithorhynchus anatinus*): Un mamífero que pone huevos.
  - **Dingo** (*Canis lupus dingo*): Un cánido introducido que vive en libertad.
  - **Casuario** (*Casuarius spp.*): Un ave no voladora que habita en Nueva Guinea y el norte de Australia.

EMÚ
AUSTRALIA



CASUARIO
PAPUA-NUEVA GUINEA



KIWI
NUEVA ZELANDA





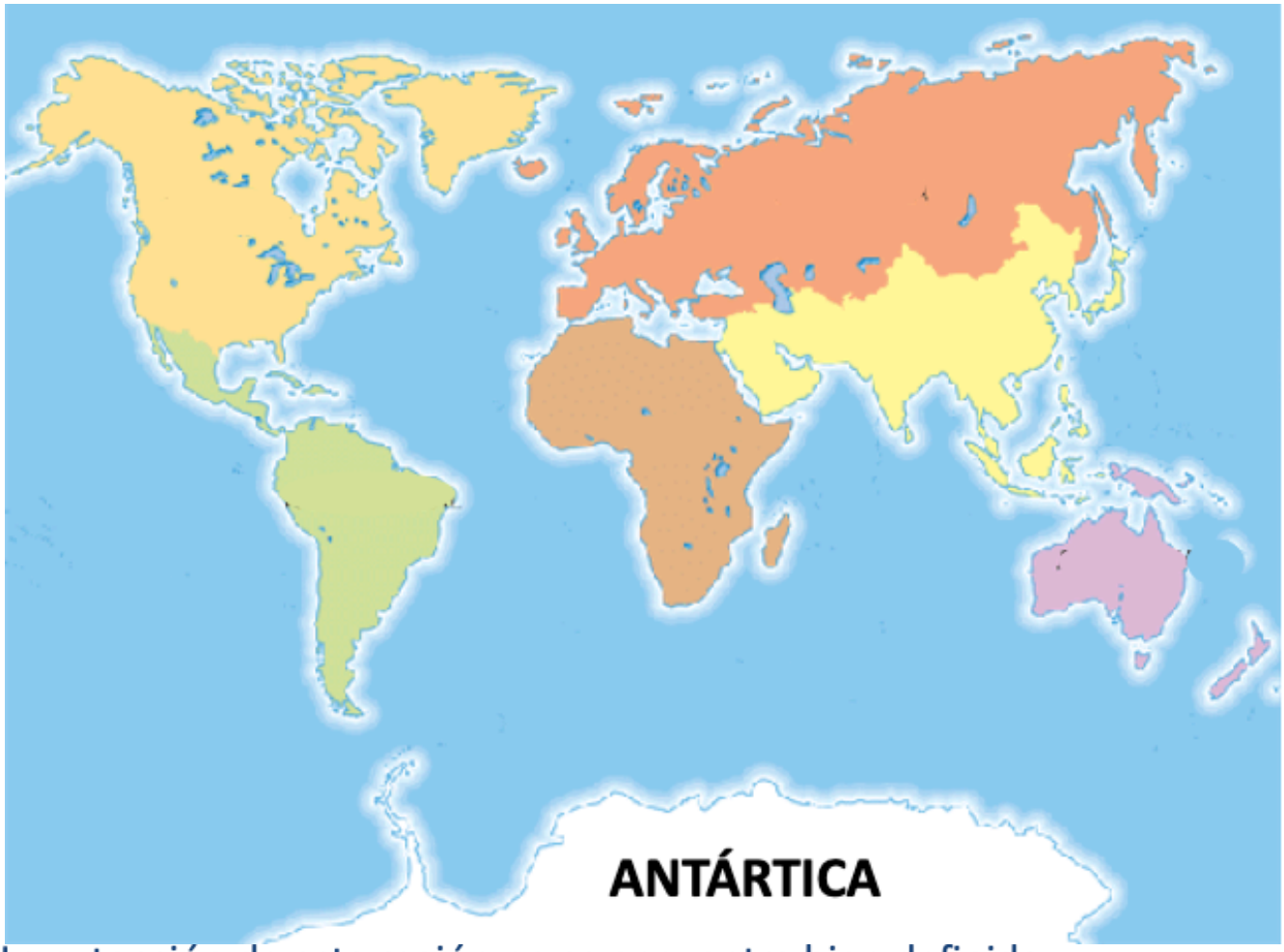
COCODRILO MARINO



LAGARTO DE CUELLO FRILLED



DIABLO ESPINOSO



La extensión de esta región no se encuentra bien definida
Duras condiciones climáticas -> escasa fauna representada solo por especies de aves; pero en el océano existe una abundante y rica fauna marina (No existen anfibios ni reptiles)



SKUA



CORMORÁN ANTÁRTICO





PINGUINOS



ELEFANTE MARINO



FOCA LEOPARDO



RESUMEN DE LAS DIFERENCIAS EN LAS REGIONES BIOGEOGRÁFICAS:

Como hemos visto cada región tiene especies únicas que evolucionaron de forma aislada debido a barreras naturales como los océanos, montañas o desiertos. Este aislamiento dio lugar a una gran diversidad y endemismo en cada área.

⇒ DISTRIBUCIÓN COSMOPOLITA

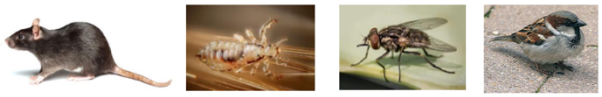
1. **Definición de distribución cosmopolita:** Se refiere a especies que tienen una **distribución global**, es decir, están presentes en una gran parte del mundo, generalmente más del 50% del planeta.
    - Esto es muy raro a nivel de especies, pero es más común cuando se habla de grupos taxonómicos mayores (géneros o familias).
2. **Ejemplo de distribución cosmopolita: Lechuza común** (*Tyto alba*): Está presente en todos los continentes excepto la Antártida. Su éxito se debe a su adaptación a diversos hábitats.
3. **Razones de una distribución cosmopolita:** Estas especies suelen tener gran capacidad de adaptación, lo que les permite sobrevivir en distintos climas y ecosistemas.



Especies con distribución cosmopolita asociadas a los humanos

1. **Relación con los humanos:** Algunas especies tienen distribución cosmopolita porque **acompañan a los humanos en sus actividades**, lo que las facilita su expansión.
2. **Ejemplos de estas especies:**
    - **Rata negra** (*Rattus rattus*): Ha sido históricamente transportada por barcos y se encuentra en casi todo el mundo.
    - **Piojos** (*Pediculus humanus*): Al tratarse de un parásitos humanos está presentes en casi todos los países.
    - **Mosca doméstica** (*Musca domestica*): Vive cerca de todos los asentamientos humanos.
    - **Gorrión común** (*Passer domesticus*): Ave que habita en zonas urbanas y rurales gracias a su proximidad con las personas.





Causas de la distribución de las especies: ¿Por qué las especies animales están distribuidas de una cierta manera y no de otra?

La distribución de las especies animales está determinada por una combinación de procesos actuales y eventos históricos, que se dividen en procesos **zoogeográficos ecológicos** y procesos **zoogeográficos históricos**.



1. **Procesos zoogeográficos ecológicos**: Son **factores** que actúan en el presente y explican cómo y por qué las especies están distribuidas en áreas locales. Se relacionan con las condiciones inmediatas del entorno. Estos factores son:

- Clima actual: Una especie que necesita temperaturas frías, como los osos polares, vive en el Ártico porque allí encuentra el frío necesario para sobrevivir.
- Vegetación: La vegetación determina qué herbívoros pueden habitar una zona, y, a su vez, esto afecta a los depredadores. Por ejemplo, en la sabana africana, los leones dependen de los herbívoros como cebras o gacelas, que necesitan pastizales para alimentarse.
- Interacciones bióticas: Relaciones entre especies, como depredadores y presas o competencia por recursos. Por ejemplo, una especie podría no estar presente en una zona porque compite con otra más adaptada.

Todos estos procesos actúan en escalas locales y pueden cambiar rápidamente si las condiciones del entorno se modifican, como ocurre con el cambio climático.

2. **Procesos zoogeográficos históricos**: Son factores que consideran eventos pasados y su influencia en la distribución actual de las especies. Estos procesos ocurren en escalas más grandes, como continentes o incluso a nivel planetario, y suelen involucrar cambios a lo largo de millones de años. Estos factores son:

- Deriva continental: Hace millones de años, los continentes estaban unidos en una gran masa llamada **Pangea**. Cuando se separaron, las especies quedaron aisladas en diferentes continentes, evolucionando por separado. Por ejemplo, los marsupiales (como los canguros) se encuentran principalmente en Australia debido a esta separación.
- Extinciones masivas: Eventos como el impacto de un asteroide hace 66 millones de años extinguieron a los dinosaurios, permitiendo que los mamíferos se diversificaran y ocuparan nuevos nichos ecológicos.
- Migraciones antiguas: Durante períodos glaciales, algunos animales migraron hacia zonas más cálidas. Cuando el clima cambió, quedaron en esas áreas o regresaron, alterando su distribución. Por ejemplo, los elefantes asiáticos y los mamuts comparten un ancestro común que vivió en una época de migraciones.

Estos procesos explican distribuciones a gran escala (continental o planetaria) y operan en el tiempo geológico, a lo largo de millones de años.

Relación entre ambos procesos: Ambos tipos de procesos están interconectados:

- Los procesos históricos establecen el contexto, por ejemplo, dónde evolucionaron ciertas especies o cómo quedaron distribuidas tras la deriva continental.
- Los procesos ecológicos determinan cómo las especies se adaptan al entorno presente y sobreviven o desaparecen.

Como ejemplo de lo anterior tenemos a los tigres, estos originalmente evolucionaron en Asia, pero su distribución actual depende de los bosques tropicales y la ausencia de competencia directa (ecología actual).

Procesos zoogeográficos ecológicos

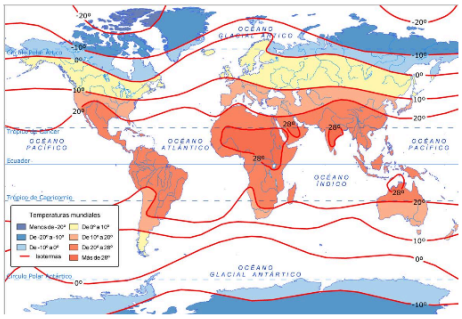
1. **Factores que influyen en la distribución actual de las especies:**
   → **Factores abióticos:**
   - Clima: Temperatura, humedad, precipitaciones.
   - Geografía: Montañas, ríos, mares, desiertos.

Los factores que actúan sobre los patrones de distribución de los animales son:

- **ABIÓTICOS:** clima, suelo, montañas, mares, ríos, desiertos…
- **BIÓTICOS:** vegetación, presas, parásitos..

- **FACTORES ABIÓTICOS**

En ocasiones las **fronteras del área de distribución** de muchos animales coinciden las **isotermas**



- Suelo: Características que afectan la vegetación.

→ **Factores bióticos:**

- Vegetación: Tipo de plantas disponibles.
- Presas y depredadores: Relaciones alimenticias.
- Parásitos y enfermedades.

2. **Ejemplo de factores abióticos:**

→ Las **isotermas** (líneas que conectan puntos con igual temperatura) a menudo coinciden con los límites de distribución de muchas especies. Por ejemplo, especies tropicales suelen estar limitadas a regiones con temperaturas cálidas.

⇒ÁREAS CIRCUMTERRESTRES

El concepto de **áreas circumterrestres** describe regiones que forman anillos alrededor del globo terrestre, delimitados por la **latitud**. Estas áreas representan zonas biogeográficas específicas donde ciertas especies tienen distribuciones globales dentro de esos límites latitudinales.

1. Áreas Circumboreales

→ **Ubicación:** Rodean las zonas de altas latitudes del hemisferio norte (cercanas al círculo polar ártico). Incluyen América del Norte, Europa del Norte, Siberia y Groenlandia.

→ **Ejemplo de especie: Oso polar** (*Ursus maritimus*): Vive exclusivamente en esta área circumboreal, adaptado al hielo y las bajas temperaturas.

fauna adaptada a los fríos y largos inviernos y …
a los cortos veranos de la tundra.



















Tortugas marinas



2. Áreas Circumtropicales

→ **Ubicación:** Rodean el globo cerca del ecuador, dentro de las zonas tropicales y subtropicales. Incluyen América Central, África ecuatorial, India, el sudeste asiático y el norte de Australia.

→ **Ejemplo de especie: Palmeras** (familia *Arecaceae*): Son representativas de las áreas tropicales, adaptadas a climas cálidos y húmedos.

Tiburón ballena



Arrecifes de coral



3. Áreas Circumaustrales

→ **Ubicación:** Rodean las zonas de altas latitudes del hemisferio sur, cercanas al círculo polar antártico. Incluyen la Antártida, partes del sur de América del Sur, África austral, Australia y Nueva Zelanda.

→ **Ejemplo de especie: Pingüinos** (familia *Spheniscidae*): Habitan exclusivamente estas zonas frías del hemisferio sur, especialmente la Antártida.






Relación con la latitud: Estas áreas están determinadas por factores como la **temperatura**, la **vegetación** y otros factores **abióticos** (como la luz solar), que cambian significativamente con la latitud.

Las especies que habitan estas áreas tienen adaptaciones específicas para sobrevivir en sus respectivos climas.

Importancia del concepto: El estudio de estas áreas permite entender patrones globales de biodiversidad y cómo la **latitud** influye en la distribución de especies.

También ayuda en la conservación, ya que especies de estas áreas pueden ser muy sensibles al cambio climático, que afecta directamente a las temperaturas y ecosistemas de estas zonas.

⇒FACTORES BIÓTICOS

Estos factores son concretamente la **vegetación**, y su influencia en la distribución de animales en el bioma (o paisaje bioclimático) de la **taiga** (o bosque boreal de coníferas).

1. La Taiga (bosque boreal de coníferas):

Ubicación geográfica: Es el segundo bioma más grande del mundo, después del océano y se encuentra en latitudes altas del hemisferio norte:

→ **América del Norte**: Canadá y Alaska.





→ **Eurasia**: Rusia y partes del norte de Escandinavia.

Características del ecosistema: Dominado por árboles de **coníferas** como pinos, abetos y alerces. Con un clima frío y húmedo e inviernos largos y nevados. Suelos pobres en nutrientes debido a la lenta descomposición de materia orgánica.



2. Factores bióticos:

Vegetación: La vegetación de la taiga ofrece refugio y alimento para las especies animales. Los árboles de coníferas son el principal recurso, adaptados a climas fríos y resistentes a la nieve.

Fauna típica: Muchas especies que habitan la taiga están adaptados al clima frío y a la escasez de alimentos en invierno.

3. Ejemplos de especies animales:

Alce (*Alces alces*): Es el ciervo más grande del mundo. Habita en la taiga debido a la abundancia de plantas, arbustos y árboles jóvenes que constituyen su dieta. Debido a su adaptación a este hábitat posee patas largas para moverse en la nieve y excelente olfato para buscar alimento.

Reno (o caribú) (*Rangifer tarandus*): Es una especie migratoria que vive en la taiga y en la tundra. Se alimenta de líquenes, que son abundantes en este bioma. Su adaptación le ha hecho poseer un pelaje denso que lo protege del frío y pezuñas anchas para caminar sobre la nieve.

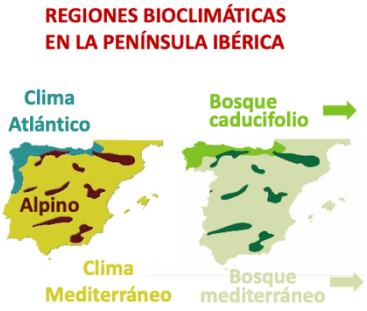
4. Relación entre vegetación y fauna:

La distribución de estos animales está directamente relacionada con la vegetación disponible en la taiga. Los bosques de coníferas proporcionan alimento en verano y refugio en invierno, aunque en esa estación muchos animales se enfrentan a grandes desafíos para encontrar suficiente comida.

Importancia del bioma[3]: La taiga juega un papel crucial en el equilibrio climático global porque actúa como un sumidero de carbono. Es uno de los ecosistemas más sensibles al cambio climático, ya que un aumento en la temperatura puede transformar la taiga en bosque templado o tundra.

[3] Se llama Bioma a cada una de las grandes comunidades ecológicas en las que domina un tipo de vegetación.

REGIONES BIOCLIMÁTICAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA Y LOS PROCESOS HISTÓRICOS EN LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ANIMALES







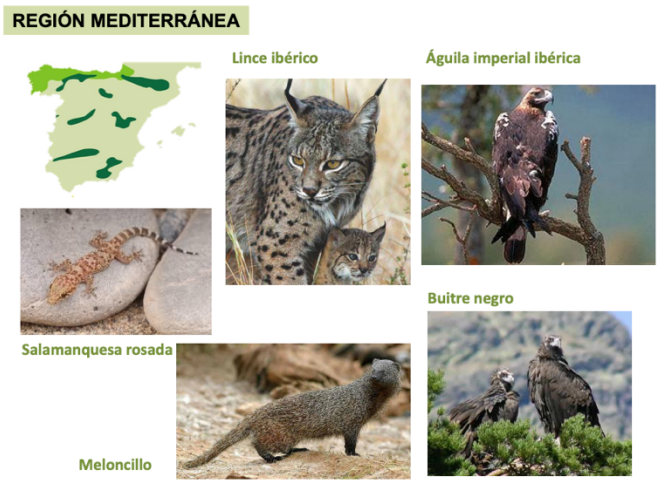
1. **Clima Atlántico y Bosque caducifolio:** Se encuentra en el norte y noroeste de España.
   - **Vegetación**: Bosques de robles, hayas y castaños que pierden sus hojas en otoño.
   - **Características**: Alta humedad y precipitaciones abundantes.
2. **Clima Mediterráneo y Bosque mediterráneo:** Cubre la mayor parte de la península.
   - **Vegetación**: Encinas, alcornoques, matorrales y especies adaptadas a la sequía.
   - **Características**: Veranos cálidos y secos, inviernos suaves y lluvias irregulares.
3. **Clima Alpino:** Presente en las zonas montañosas como los Pirineos y Sierra Nevada.
   - **Vegetación**: Praderas alpinas y bosques de pinos.
   - **Características**: Frío extremo en invierno y veranos cortos.

REGIÓN EUROSIBERIANA



1. **Ubicación:** Norte de España, incluyendo los Pirineos y la cordillera Cantábrica.
2. **Fauna destacada:**
   - **Marta** (*Martes martes*): Carnívoro ágil de los bosques caducifolios.
   - **Urogallo** (*Tetrao urogallus*): Ave emblemática, dependiente de bosques densos.
   - **Oso pardo** (*Ursus arctos*): Poblaciones pequeñas en los Pirineos y Cantábricos.
   - **Visón europeo** (*Mustela lutreola*): Especie en peligro crítico que habita ríos y zonas húmedas.

⇒ REGIÓN MEDITERRÁNEA



1. **Ubicación:** Amplias zonas del centro, sur y este de la península.
2. **Fauna destacada:**
   - **Lince ibérico** (*Lynx pardinus*): El felino más amenazado del mundo, vive en áreas de matorral.
   - **Águila imperial ibérica** (*Aquila adalberti*): Especie endémica de la península ibérica.
   - **Buitre negro** (*Aegypius monachus*): Ave carroñera de grandes dimensiones.

- **Salamanquesa rosada** (*Hemidactylus turcicus*): Reptil común en climas cálidos.
- **Meloncillo** (*Herpestes ichneumon*): Carnívoro pequeño de origen africano.

⇒ REGIÓN ALPINA

1. **Ubicación:** Pirineos, Sierra Nevada y otras áreas montañosas altas.

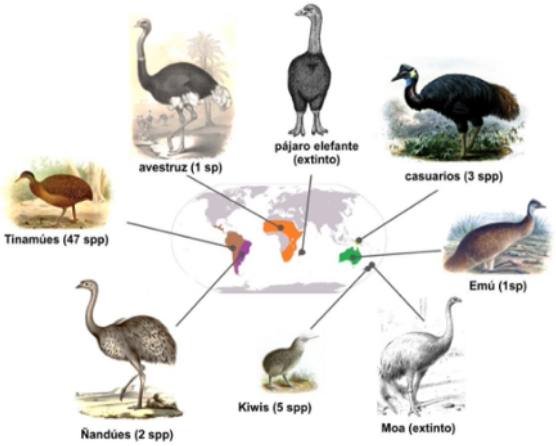


2. **Fauna destacada:**
   - **Quebrantahuesos** (*Gypaetus barbatus*): Ave carroñera que se alimenta de huesos.
   - **Rana pirenaica** (*Rana pyrenaica*): Endémica de los Pirineos.
   - **Marmota** (*Marmota marmota*): Roedor adaptado a la vida alpina.
   - **Rebecos y sarrios** (*Rupicapra pyrenaica*): Caprinos adaptados a las montañas.
   - **Cabra montés** (*Capra pyrenaica*): Habitante característico de roquedos.

⇒ PROCESOS ZOOGEOGRÁFICOS HISTÓRICOS

1. **Distribuciones disyuntas:** Hay casos en los que grupos de animales similares están separados por grandes distancias.

Ejemplo: Aves corredoras como el avestruz (África), el emú (Australia) y el casuario (Nueva Guinea).



Los procesos ecológicos actuales (clima o vegetación) no explican estas distribuciones separadas de grupos en especies similares que tienen los mismos hábitats. Los procesos históricos como estos sí:

- **Deriva continental.**
- **Extinciones locales.**

⇒ HIPÓTESIS DE LA DISTRIBUCIÓN HISTÓRICA

1. **Objetivo:** Su objetivo es reconstruir las secuencias de origen, dispersión, extinción de las especies y explicar cómo se han alcanzado las distribuciones.
2. **Dos hipótesis principales:**
   - **Escuela Dispersiva:**
     Las especies se dispersaron desde un centro de origen.
     Ejemplo: Mamíferos que se expandieron después de la formación de los continentes.
   - **Escuela Vicarante:**
     Las distribuciones actuales se explican por la fragmentación de un área continúa debido a eventos geológicos (como la deriva continental).
     Ejemplo: Aves corredoras que quedaron aisladas en diferentes continentes.

1. DISPERSIÓN

- **Definición:**

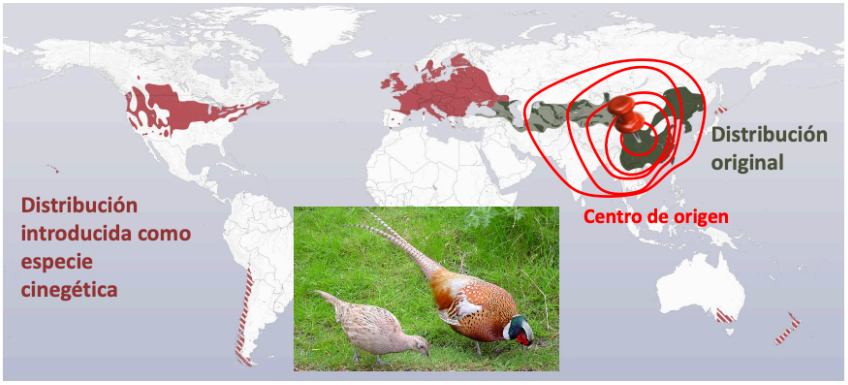
La dispersión es el movimiento de especies desde su **centro de origen** (el lugar donde una especie evolucionó por primera vez) hacia nuevas áreas, donde pueden colonizar nuevos territorios.

- **Puntos clave:**

1. La dispersión comienza desde un **centro de origen**, el cual suele estar determinado por las condiciones ecológicas y evolutivas de la especie.
2. Las especies **migran** hacia nuevas áreas, expandiendo su distribución.
3. Las rutas de dispersión dependen de:
   - Las capacidades de movilidad de la especie.
   - Barreras geográficas (montañas, ríos, océanos).
   - Condiciones ecológicas y climáticas.

2. Ejemplo del faisán (Phasianus colchicus):

- **Centro de origen:** El faisán común es originario de Asia central y oriental.
- **Dispersión natural:** Desde su centro de origen, se expandió a áreas cercanas en Eurasia, aprovechando entornos favorables como praderas y bosques abiertos.



- **Distribución introducida:** Fue introducido por los humanos en Europa, América del Norte y otras regiones como **especie cinegética** (para la caza). Esto muestra cómo la acción humana puede alterar las rutas de dispersión naturales.

3. Factores que influyen en la dispersión:

- **Barreras geográficas:** Montes, ríos, océanos o desiertos pueden limitar la expansión.
- **Capacidad adaptativa:** Las especies que pueden adaptarse a diferentes climas y hábitats tienen mayores posibilidades de dispersión.
- **Intervención humana:** Muchas especies han sido dispersadas por humanos, intencionadamente (como el faisán) o accidentalmente (como ratas o insectos).

4. Importancia de la dispersión:

- Permite que las especies encuentren nuevos hábitats donde pueden prosperar.
- Es un mecanismo clave para evitar la competencia en el centro de origen.
- Explica patrones de distribución global de muchas especies.

MECANISMOS DE DISPERSIÓN

Los mecanismos de dispersión explican cómo los animales y plantas se distribuyen geográficamente, incluso en áreas separadas.

1. **Pasillo geográfico o corredor:** Los pasillos geográficos conectan dos áreas con **condiciones homogéneas**, permitiendo que las especies se desplacen fácilmente.

Ejemplo: El Estrecho de Bering conectó Asia y América del Norte, permitiendo el paso de animales y humanos durante épocas glaciales.

2. **Filtro ambiental:** Las especies atraviesan un área con **condiciones restrictivas**. Solo aquellas bien adaptadas sobreviven al cruzarlo.

Ejemplo: El Desierto del Sahara actúa como un filtro entre las regiones del norte y el sur de África.



3. **Dispersión errática:** La dispersión ocurre al azar y depende de eventos fortuitos, como corrientes oceánicas o tormentas.
Ejemplo: Semillas de plantas transportadas por viento o aves hacia islas lejanas.

DISPERSIÓN POR PASILLOS GEOGRÁFICOS

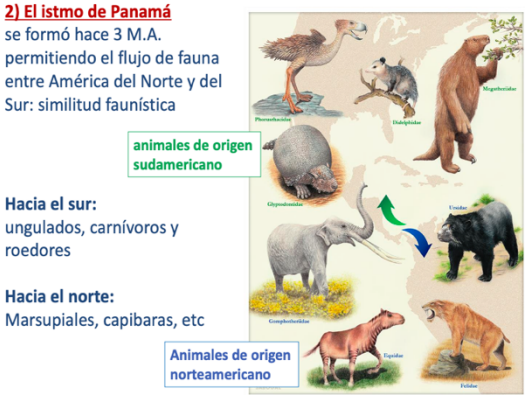
1. **Características de los pasillos:** Facilitan la dispersión porque conectan dos áreas mediante una masa de tierra continua o temporal. Las condiciones ambientales de ambos lados son similares, lo que favorece la movilidad de animales y plantas. Por el contrario, los otros mecanismos, como el filtro ambiental o la dispersión errática, añaden complejidad al proceso, restringiendo o alterando las formas en que las especies se distribuyen.
2. **Ejemplos de pasillos:**



- **Estrecho de Bering:** Permitió el paso de animales y humanos hacia América del Norte.

1) Estrecho de Bering: el mar que separa Asia de América tiene una anchura de unos 82,7 km y profundidad de entre 30 y 50 metros.

- **Istmo de Panamá:** Conectó América del Norte y del Sur, facilitando el intercambio de fauna.



3) Los puentes de Doggerland
Hace alrededor de 12,000 años, los glaciares comenzaron a retroceder hacia el norte permitiendo la emersión de la región conocida como Doggerland, que conectó las islas británicas con el resto del continente europeo.



- **Los puentes de Doggerland:** Un puente de tierra entre Europa y Gran Bretaña, sumergido tras la última glaciación.





La distribución actual de los camélidos se explica como consecuencia de su dispersión a través de un **pasillo geográfico**.

1. La familia de los camélidos: Incluye dos géneros principales:

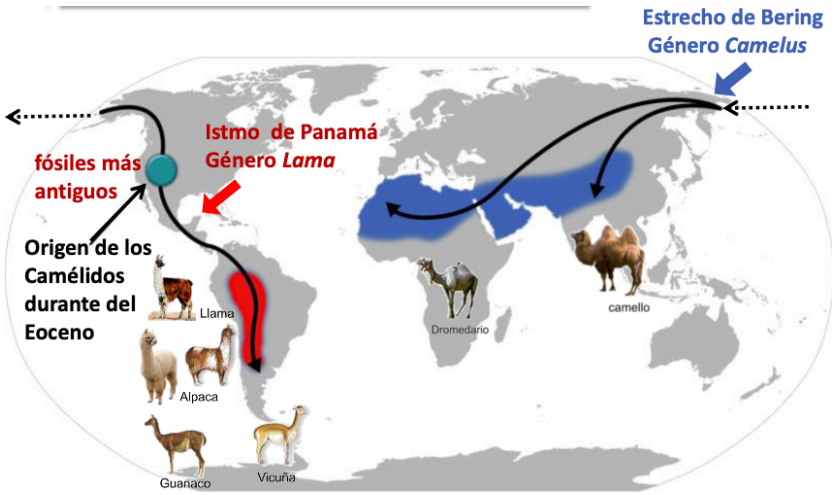
- **Género *Lama*:** Llama, alpaca, guanaco y vicuña, presentes en América del Sur.
- **Género *Camelus*:** Camello (Asia) y dromedario (África y algunas regiones áridas de Asia).

2. Distribución disyunta: Se dice que una distribución es **disyunta** cuando los grupos relacionados están separados por grandes distancias geográficas. Los **camélidos** tienen una distribución disyunta entre:

- **América del Sur**: Camélidos del género *Lama*.
- **Asia y África**: Camellos y dromedarios del género *Camelus*.

3. Explicación de la dispersión

- **Pasillo geográfico:** Durante el **Mioceno** (hace aproximadamente 10-20 millones de años), los camélidos se originaron en América del Norte. Desde allí, se dispersaron hacia: **América del Sur** a través del **Istmo de Panamá**, que conectó ambos continentes y **Asia y África** a través del **puente terrestre de Bering**, que conectó América del Norte y Asia durante las glaciaciones.

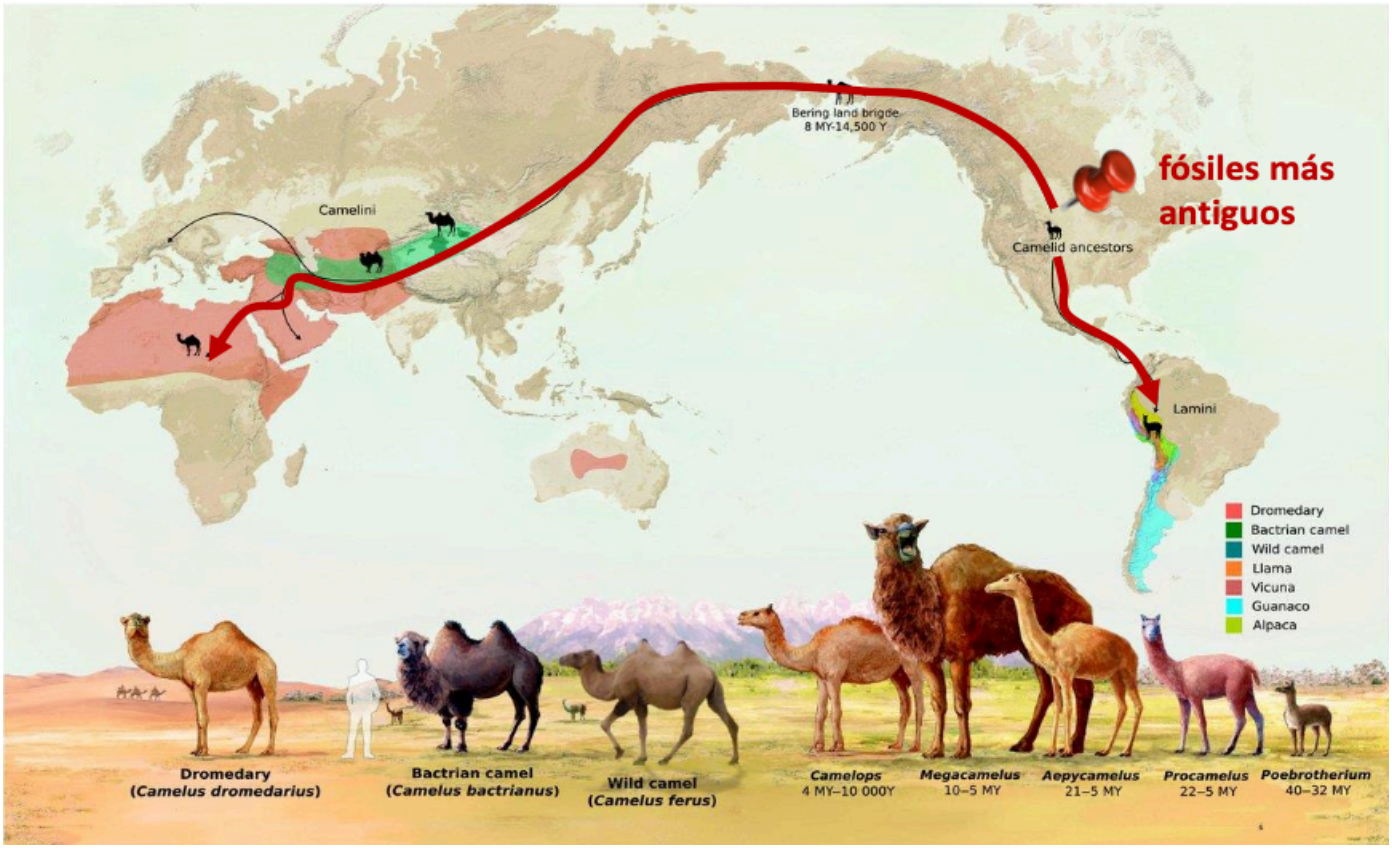


- **Extinción en América del Norte:** Los camélidos se extinguieron en su lugar de origen (América del Norte) hace unos 10.000 años, quedándose solamente las poblaciones actuales en América del Sur, Asia y África.

4. Adaptaciones a su entorno: Los camélidos muestran adaptaciones específicas según sus regiones:

- **América del Sur (Altiplano andino):** Llama y alpaca, domesticados por los humanos para transporte y lana. Guanaco y vicuña, silvestres y adaptados a los climas fríos y la escasez de oxígeno en altitudes elevadas.
- **Asia y África:** Camello y dromedario, adaptados a climas áridos y desiertos, con capacidad para almacenar agua y grasa.

Los primeros camélidos vivieron en América del Norte hace más de 40 a 50 millones de años y eran de pequeño tamaño



4. **Importancia biogeográfica:** Esto ilustra cómo los **eventos históricos**, como la conexión de continentes y las **adaptaciones ecológicas** influyen en la distribución de especies. También ilustra cómo los cambios geológicos y climáticos, como la formación del Istmo de Panamá o el puente de Bering, permiten la expansión o aislamiento de especies.

FILTROS BIOGEOGRÁFICOS: Un filtro Biográfico es una **barrera parcial** que permite el paso de algunas especies, pero no de otras, según sean sus adaptaciones. Los **desierto** actúan como filtros ya que son una barrera para las especies no adaptadas al clima árido; por el contrario, permite la dispersión de especies que están especializadas en sobrevivir en condiciones extremas.

⇒ **DISPERSIÓN A TRAVÉS DEL FILTRO BIOGRÁFICO: DESIERTO**

Los desierto como el **Sáhara** en África **y** el **Rub al-Jali** en la **Península Arábiga** son buena muestra de ello, ya que han limitado el movimiento de muchas especies, aislando poblaciones en diferentes regiones. Solamente los animales bien adaptados pudieron sobrevivir y expandirse en estas áreas.



1. Especies adaptadas al desierto: Oryx árabe (*Oryx leucoryx*) o **antílopes:** Habita en las zonas desérticas de la Península Arábiga. Sus adaptaciones les han permitido pasar largos periodos sin agua y tener una regulación térmica para soportar las altas temperaturas.

→ **Jerbo:** Roedor típico de los desiertos, con largas patas traseras para moverse rápido en la arena.

→ **Reptiles:** Serpientes y lagartos que están bien adaptados a la vida en suelos calientes y secos.

2. Limitaciones para especies no adaptadas: Los animales que necesitan altos niveles de agua, vegetación densa o temperaturas más moderadas no pueden atravesar los desiertos. Esto genera **distribuciones disyuntas** entre poblaciones separadas por el desierto.

3. Importancia biogeográfica: Los desiertos como filtros biogeográficos han influido en la evolución de especies, ya que muchas han desarrollado adaptaciones extremas para sobrevivir en estas condiciones. También han contribuido al aislamiento geográfico, lo que conduce a la especiación, proceso mediante el cual poblaciones de una determinada especie da lugar a otra especies. Este proceso, a lo largo de 3.800 millones de años, ha dado origen a una enorme diversidad de organismos, millones de especies de todos los reinos, que han poblado y pueblan la Tierra casi desde el momento en que se formaron los primeros mares.

⇒ DISPERSIÓN A TRAVÉS DEL FILTRO BIOGRÁFICO: OCÉANO

De igual manera los **archipiélagos oceánicos** actúan como **filtros biogeográficos**, limitando la dispersión de algunas especies. Ese filtro **oceánico** por ello, actuó como barrera para muchas especies terrestres debido a la dificultad de cruzar grandes masas de agua. Sin embargo, especies con capacidad de desplazamiento (voladoras o acuáticas) si pudieron superar esta barrera.



1. Ejemplo: Islas de Hawái: Este filtro depende de la capacidad de cada especie para superar la barrera oceánica.

→ **Fauna con elevado poder de dispersión:**
- **Murciélagos**, llegan volando.
- **Aves**: Cruzan océanos por vuelo.
- **Insectos**: Transportados por el viento.
- **Focas**: Son acuáticas y adaptadas a largos desplazamientos.

→ **Fauna con bajo poder de dispersión ausentes porque no pueden cruzar el océano**:
- **Anfibios**: Necesitan agua dulce y no toleran agua salada.
- **Mamíferos terrestres no voladores**: Incapaces de nadar largas distancias o volar.

→ **Mamíferos presentes en Hawái:** Solo dos especies lograron llegar: **Murciélago canoso** (*Lasiurus cinereus*) y la **Foca monje hawaiana** (*Neomonachus schauinslandi*).

2. Importancia biogeográfica:
- **Patrones de biodiversidad:** Los océanos, como barreras, explican por qué muchas islas tienen fauna y flora únicas (endemismo).
- **Adaptaciones para la dispersión:** Especies triunfantes en islas oceánicas tienen adaptaciones que les permiten superar estas barreras (volar, nadar, ser transportadas por el viento).

→ En la **Dispersión Errática** como proceso dispersivo que se produce "**al azar**", las especies no controlan su movimiento, y el éxito depende de las condiciones ambientales y de las características del organismo. Las probabilidades de éxito son bajas, pero algunos organismos tienen adaptaciones que aumentan sus posibilidades. Estas son algunos ejemplos:



1. Dispersión Eólica pasiva: En este caso, los organismos o sus formas de resistencia son transportados por el **viento** sin dirección fija. Esto les permite sobrevivir en condiciones extremas.

- **Quistes de protozoos:** Los protozoos forman estructuras resistentes llamadas quistes que los protegen durante el transporte.
- **Tardígrados:** Microorganismos extremófilos que pueden sobrevivir en condiciones extremas, como sequías y radiación, permitiendo su dispersión por el viento.

2. Arañas voladoras: Algunas arañas liberan hebras de seda que son llevadas por el viento, permitiéndoles recorrer grandes distancias. Este fenómeno se observa especialmente en arañas jóvenes. Este tipo de dispersión es efectivo para colonizar nuevas áreas, aunque no todas sobreviven al proceso.

3. Transporte accidental en las patas de aves: Algunos organismos acuáticos (como protozoos o pequeños crustáceos) se adhieren al barro que queda en las patas de las aves Cuando las aves migran o viajan a otros lugares, transportan estos organismos a nuevos hábitats, favoreciendo su dispersión.

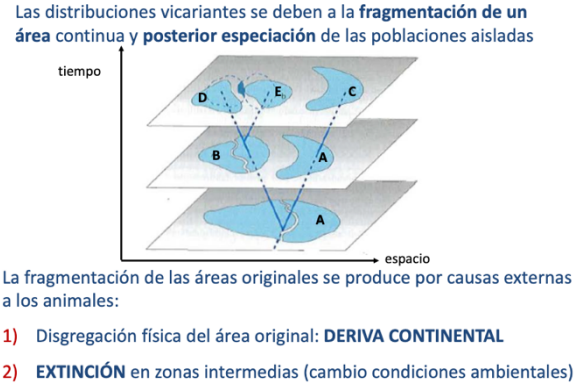
La dispersión errática permite que los organismos pequeños y resistentes colonicen áreas lejanas. Este mecanismo es crucial en la colonización de islas y hábitats remotos y aunque es un proceso aleatorio, ha jugado un papel importante en la biodiversidad global.

⇒ VICARIANZA

La vicarianza está estrechamente relacionada con la **biogeografía**, ya que ayuda a explicar los patrones de distribución de las especies en el tiempo y el espacio. Para ello, estudia cómo las especies llegaron a ocupar sus áreas actuales, como consecuencia del proceso de surgimiento de barreras geológicas o de otro tipo, que separaron la manera de distribuirse las especies ancestrales, y dio paso a que las especies descendientes pudieran evolucionar separadamente del resto.

1. Biogeografía histórica y especiación: Cuando un área continua se fragmentaba (por barreras geográficas como montañas, océanos o cambios climáticos), las poblaciones de una misma especie quedaban aisladas. Este aislamiento impedía el flujo genético, lo que llevaba a la **especiación alopátrica** (formación de nuevas especies debido al aislamiento geográfico).

Como ejemplo tenemos el hecho de que cuando la deriva continental separó a Sudamérica y África,

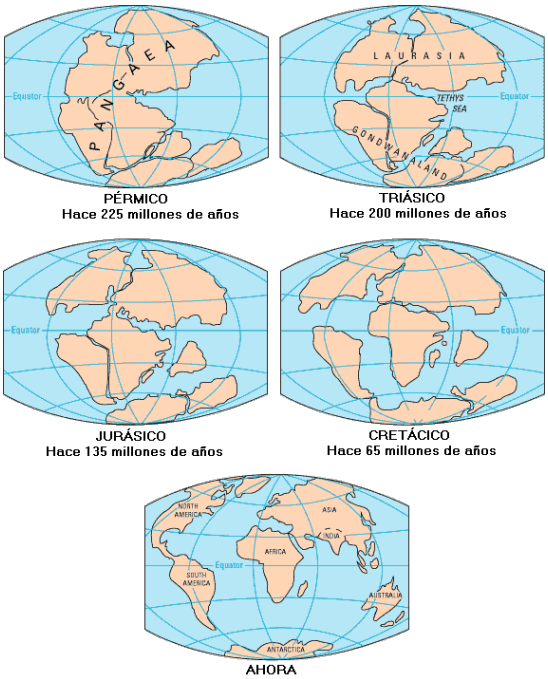


quedaron aisladas poblaciones que evolucionaron en diferentes linajes (como las ranas y marsupiales únicos de cada continente).

2. Fragmentación de hábitats y biodiversidad: Todo ello explica por qué encontramos **especies emparentadas (taxones vicariantes)** en áreas distantes pero relacionadas. Estas especies descienden de un ancestro común que vivía en un área continua antes de su fragmentación. En el caso de los marsupiales en Australia y América del Sur, tienen un ancestro común que vivió cuando estos continentes estaban unidos en Gondwana.

⇒ TECTÓNICA DE PLACAS Y DERIVA CONTINENTAL

La **Tectónica de Placas** y la **Teoría de la Deriva Continental** son dos conceptos interrelacionados que explican el movimiento de los continentes y la formación de los rasgos geológicos de la Tierra.



1. Deriva Continental Propuesta por el meteorólogo y geofísico alemán, Alfred Wegener en 1912: Wegener, en su obra "*El origen de los continentes y océanos*" postuló que los continentes estuvieron una vez unidos en un único supercontinente llamado **Pangea**, que comenzó a fragmentarse hace aproximadamente 200 millones de años. Estos continentes "derivan" lentamente a través de la superficie terrestre.

Estas son las pruebas que aportó:

1. **Coincidencia en las formas de los continentes:** África y Sudamérica encajan como piezas de un rompecabezas.
2. **Fósiles comunes:** Fósiles de especies terrestres, como el reptil *Mesosaurus*, se encuentran en continentes separados.
3. **Similitudes geológicas:** Rocas y estructuras geológicas similares se encuentran en continentes ahora separados, como en África occidental y América del Sur.
4. **Evidencia climática:** Depósitos glaciares encontrados en África, India y Sudamérica indican que estos continentes estuvieron en zonas polares en el pasado.

Sin embargo, aunque acertó en que los continentes se movían, no pudo explicar **cómo** lo hacían.

2. Tectónica de Placas: La teoría de la tectónica de placas, desarrollada en los años 1960, proporcionó el mecanismo que explicaba el movimiento de los continentes.

→ La litosfera (la capa rígida más externa de la Tierra) está dividida en **placas tectónicas** que flotan sobre la astenosfera (una capa semifundida del manto terrestre).

→ Estas placas se mueven debido a las corrientes de convección en el manto, que son impulsadas por el calor interno de la Tierra.

3. Tipos de límites de placas tectónicas:

→ **Límites divergentes:** Las placas se separan. Ejemplo es la **dorsal mesoatlántica**[4], donde el océano Atlántico se está expandiendo.

---

[4] La **dorsal mesoatlántica** es una **cadena montañosa submarina** que atraviesa el océano Atlántico de norte a sur. Es un **límite divergente de placas tectónicas**, donde las placas de América (Norte y Sur) se separan de las placas Euroasiática y africana. En esta zona, el magma del manto asciende, creando nueva corteza oceánica y haciendo que el Atlántico se ensanche lentamente, a razón de unos pocos centímetros al año.

→ **Límites convergentes:** Las placas chocan. Ejemplo: Cordillera de los Andes, formada por la subducción[5] de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana.
→ **Límites transformantes:** Las placas se deslizan lateralmente una junto a la otra. Ejemplo: Falla de San Andrés en California.

4. Pruebas modernas de la tectónica de placas:

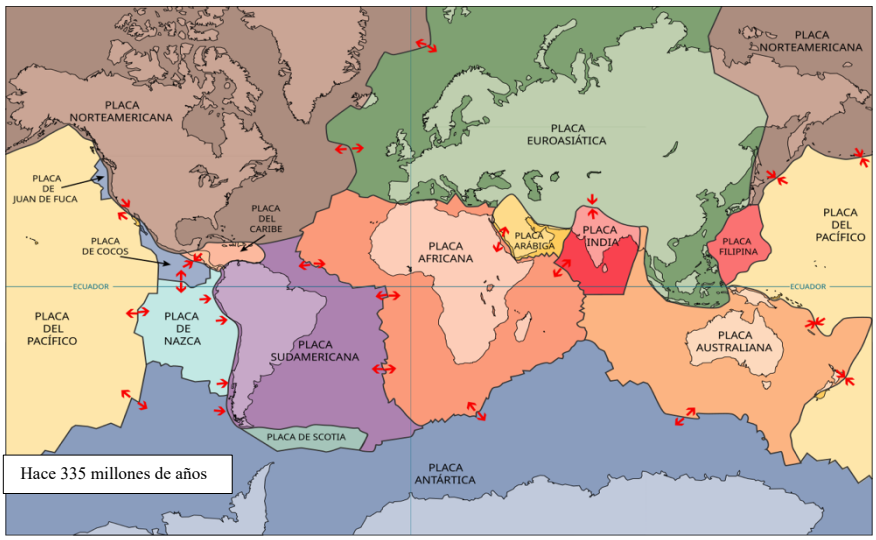
→ **Actividad sísmica y volcánica:** La mayoría de los terremotos y volcanes se producen en los bordes de placas.
→ **Expansión del fondo oceánico:** En las dorsales oceánicas, se crea nueva corteza terrestre conforme las placas se separan.
→ **Desplazamiento medido por GPS:** Los movimientos de las placas tectónicas se miden con precisión de milímetros al año.

5. Relación entre tectónica de placas y biodiversidad:

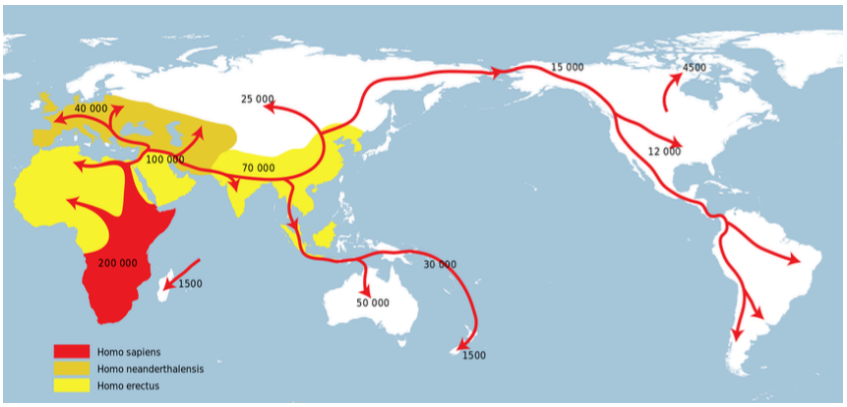
→ **Aislamiento geográfico:** El movimiento de los continentes aisló poblaciones de organismos, promoviendo la especiación (formación de nuevas especies).
→ **Conexión temporal:** Entre otros, el puente terrestre de Bering permitió la migración de animales entre América y Asia.
→ **Diversificación de hábitats:** La creación de montañas, océanos y cuencas impactó en los ecosistemas globales.

6. Ejemplos históricos importantes:

→ **Formación de Pangea:** Hace 335 millones de años, los continentes se unieron formando un único supercontinente.
→ **Fragmentación de Pangea:** Hace 200 millones de años, Pangea se dividió en dos masas: **Laurasia** (norte) y **Gondwana** (sur).
→ **Continentes actuales:** Los continentes actuales se formaron por el movimiento continuo de las placas tectónicas.



→ https://m.youtube.com/watch?v=_XNgzz8FTvc



⇒ **Impacto en la vida de la Tierra:** Los movimientos tectónicos han modelado los climas, hábitats y conexiones entre continentes a lo largo de millones de años, afectando directamente la evolución de las especies.

En esta imagen se muestra la distribución y migración de las especies del género ***Homo***, concretamente las rutas migratorias de ***Homo sapiens***, ***Homo***

[5] La subducción es el proceso de hundimiento de una placa litosférica.

neanderthalensis y ***Homo erectus***, desde sus lugares de origen hacia otros continentes a lo largo de decenas de miles de años.

- **Rojo (Homo sapiens):** Representa el origen y la migración de los humanos modernos (*Homo sapiens*), que surgieron en África hace aproximadamente 200,000 años.
- **Amarillo (Homo erectus):** Representa las áreas ocupadas por *Homo erectus*, una especie que emigró de África antes que *Homo sapiens*, hace más de 1.5 millones de años. Esta especie se distribuyó ampliamente por Asia.
- **Naranja (Homo neanderthalensis):** Representa las áreas donde vivieron los neandertales, principalmente en Europa y Asia occidental. Los neandertales coexistieron con los *Homo sapiens* durante algún tiempo.

⇒ **PRINCIPALES MIGRACIONES DE HOMO SAPIENS:**

→ **Salida de África (aproximadamente 70,000 años atrás):** *Homo sapiens* comenzó a migrar desde África oriental, lugar donde surgieron, hacia Asia, Europa y, eventualmente, el resto del mundo.

→ **Hacia Asia (aproximadamente 50,000 años atrás):** Desde el Medio Oriente, los *Homo sapiens* se dispersaron hacia el sur de Asia y el sudeste asiático.

→ **Hacia Australia (aproximadamente 50,000 años atrás):** Llegaron a través de rutas marítimas desde el sudeste asiático.

→ **Hacia Europa (aproximadamente 40,000 años atrás):** En Europa, los *Homo sapiens* se encontraron con los neandertales y, en algunos casos, se cruzaron con ellos.

→ **Hacia América (15,000-12,000 años atrás):** Cruzaron a América del Norte a través del Estrecho de Bering (que en aquel tiempo era un puente terrestre debido al nivel más bajo del mar).

MIGRACIONES DE HOMO ERECTUS (AMARILLO):

→ ***Homo erectus*** abandonó África hace más de 1.5 millones de años, se extendió por Asia y llegó hasta lugares como Indonesia.

MIGRACIONES DE HOMO NEANDERTHALENSIS (NARANJA):

→ Los **Neandertales** surgieron en Europa y Asia occidental, evolucionando a partir de una población de *Homo heidelbergensis* hace unos 400,000 años. No salieron de estas regiones y se extinguieron hace unos 40,000 años, posiblemente debido a la competencia con los *Homo sapiens*.

3. Cronología general

⇒ **Hace 200,000 años:** Surgimiento de *Homo sapiens* en África.
⇒ **Hace 1.5 millones de años:** *Homo erectus* migra fuera de África.
⇒ **Hace 70,000 años:** Primera gran migración de *Homo sapiens* fuera de África.
⇒ **Hace 40,000 años:** Neandertales coexisten y se cruzan con *Homo sapiens* en Europa.
⇒ **Hace 15,000 años:** *Homo sapiens* llegan a América.

Contexto evolutivo

Con todo ello vemos como las diferentes especies del género *Homo* se dispersaron desde África, el lugar donde surgieron, hacia otros continentes. La expansión de *Homo sapiens* fue la más amplia, llegando a poblar todos los continentes excepto la Antártida. También destaca que hubo momentos de coexistencia e interacción entre especies, como entre los neandertales y los *Homo sapiens*, lo que resultó en un pequeño porcentaje de ADN neandertal en las personas modernas no africanas.

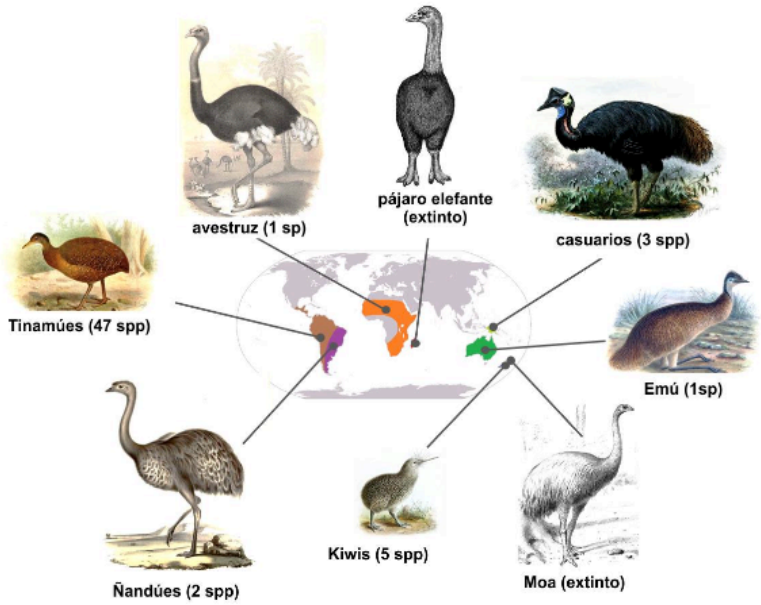
LA DERIVA CONTINENTAL Y LA FRAGMENTACIÓN DE GONDWANA

1. Contexto: Gondwana

Hace unos 180 millones de años, Gondwana era un supercontinente que unía Sudamérica, África, Antártida, Australia, India y Nueva Zelanda.

A medida que se fragmentó, las poblaciones de estas aves quedaron aisladas en los diferentes continentes, lo que dio lugar a su diversificación.

Este hecho da lugar a la pregunta, si estas aves no vuelan, ¿cómo pudieron llegar tan lejos?



→**Avestruces** (*Struthio camelus*): África.
→**Ñandúes** (*Rhea spp.*): Sudamérica.
→**Casuar y emú** (*Casuarius* y *Dromaius*): Australia y Nueva Guinea.
→**Kiwis** (*Apteryx spp.*): Nueva Zelanda.
→**Tinámues** (*Tinamidae*): Sudamérica.
→**Pájaro elefante** (*Aepyornis spp.*, extinto): Madagascar.
→**Moa** (*Dinornithidae*, extinto): Nueva Zelanda.

Y es que estas aves **no voladoras** comparten un ancestro común que sí volaba.

Cuando Gondwana comenzó a separarse, sus ancestros quedaron en los fragmentos del supercontinente. Con el tiempo, cada población se adaptó a las condiciones locales, dando lugar a especies no voladoras en diferentes regiones.

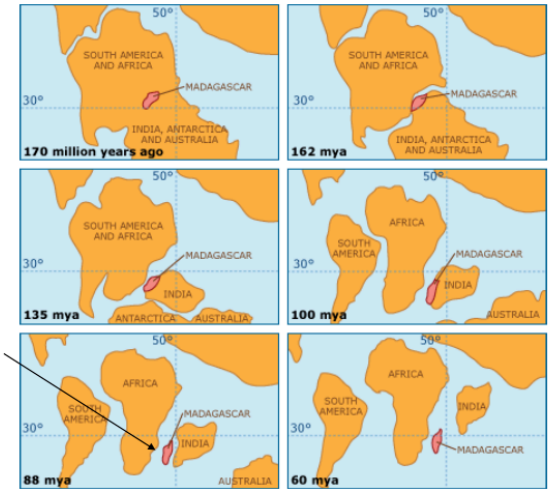
Y es que la presencia de aves no voladoras en África, Sudamérica, Australia y Nueva Zelanda refuerza la idea de que los continentes actuales estuvieron conectados en el pasado.

Este fenómeno es lo que se conoce como **distribución disyunta,** y es un ejemplo clave de cómo la tectónica de placas influye en la evolución y distribución de las especies. También muestra cómo las condiciones locales y el aislamiento geográfico contribuyen a la especiación.

El estudio de las **filogenias** (relaciones evolutivas entre especies) combinado con la **historia geológica** ayuda a determinar si los linajes de una región llegaron por **vicariancia** o por **dispersión**.

1. Caso de Madagascar: Madagascar es una isla que se separó completamente de África y la India hace **88 millones de años**. Su aislamiento geográfico convirtió a Madagascar en un laboratorio de evolución, donde muchas especies evolucionaron de forma única (endemismo).

Madagascar se separó totalmente hace 88 m.a.

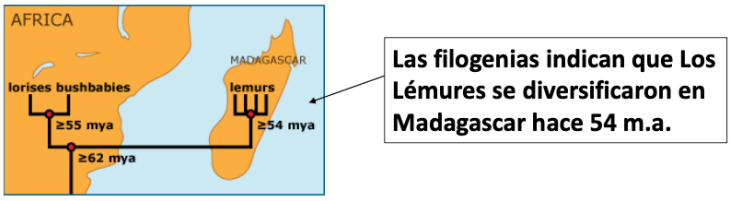


2. La historia geológica de Gondwana: Hace **170 millones de años**, Madagascar estaba unida a Gondwana, junto con África, Sudamérica, India, Antártida y Australia.

- Fragmentación progresiva:
  - Hace **135 millones de años**, Madagascar comenzó a separarse de África.
  - Hace **88 millones de años**, Madagascar se separó de la India y quedó aislada completamente.



- A partir de este aislamiento, las especies en Madagascar evolucionaron de forma independiente.



Los Lemures parecen descender de individuos que se dispersaron hacia allí desde África hace 54 m.a., **mucho tiempo después** de que Madagascar se había establecido como isla separada (hace 88 m.a.)

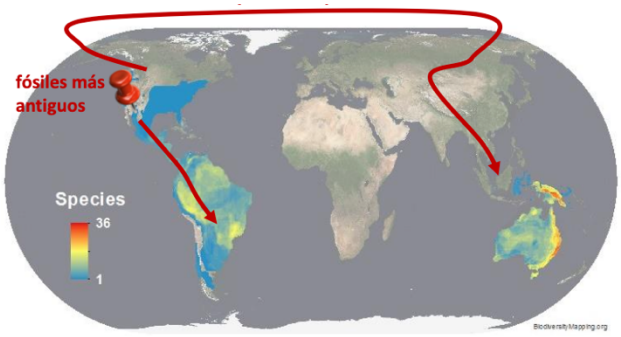
3. Ejemplo de linajes en Madagascar:

- **Vicariancia:** Los lémures, primates endémicos de Madagascar, probablemente evolucionaron a partir de ancestros comunes que quedaron en la isla tras la separación de Gondwana.
- **Dispersión:** Algunas especies como ranas y camaleones pudieron haber llegado a Madagascar más tarde, cruzando barreras oceánicas desde África.

4. Relación entre filogenias y geología: Comparando las relaciones evolutivas de las especies con la historia geológica, los científicos pueden determinar si **u**na especie evolucionó en una región debido al aislamiento (vicariancia), o llegó después a través de dispersión.

5. Importancia de Madagascar en la biodiversidad: Por su largo aislamiento, Madagascar alberga un altísimo porcentaje de especies endémicas: **Lémures; Camaleones (como el camaleón pantera); Ranas de colores brillantes.**

⇒ Los fósiles más antiguos encontrados han sido en **América del Norte**, y corresponden hace aproximadamente a **100 millones de años** atrás. Este patrón de dispersión es clave para entender la distribución actual de estas especies.



Desde América del Norte, las especies se dispersaron hacia Sudamérica, utilizando el **puente terrestre de América Central** (formado hace unos 3 millones de años). Esta conexión permitió una migración masiva de fauna, conocida como el **Gran Intercambio Biótico Americano**.

Marcharon hacia Eurasia y el Sudeste Asiático a través del **puente de Bering**, que conectaba América del Norte con Asia durante las glaciaciones. Este puente fue una vía importante para la dispersión hacia Asia y, eventualmente, hacia Oceanía.

Toda dispersión dio como resultado esta colonización actual:

→ Sudamérica, con una alta diversidad en regiones tropicales.

→ Asia y Oceanía, con adaptaciones a ecosistemas locales.