

Resumen I2

Ignacio Méndez

Genética

1. Herencia:

Transmisión de información genética de un progenitor a sus descendientes.
Generalmente sigue patrones predecibles.

Herencia Poligénica: Cuando mas de un par de alelos participan en la determinación de un carácter de expresión continua (y suman su efecto) se produce una herencia cuantitativa.

2. Genética:

Ciencia que estudia los factores hereditarios; incluyen semejanzas y **variaciones genéticas** entre progenitores y descendencia o entre individuos de una población.

En biología: Todos los organismos utilizan sistemas genéticos que tienen una serie de rasgos en común.

Gregor Mendel (1822-1884):

- Primer científico en aplicar de manera efectiva métodos cuantitativos para estudiar la herencia. En 1900 se redescubrieron sus leyes.

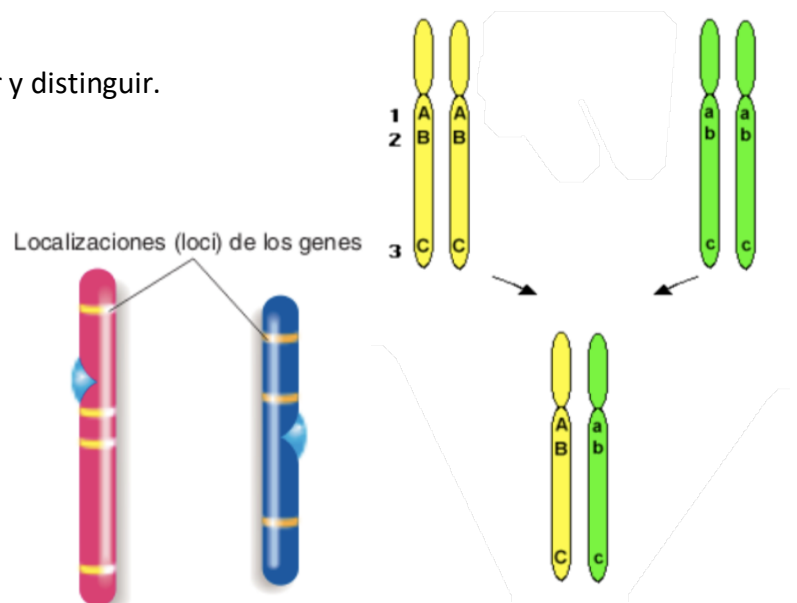
Modelo de estudio → Pisum Sativum:

- Fácil de cultivar.
- Rasgos de la planta fáciles de medir y distinguir.

3. Gen y Locus:

Cada gen ocupa un lugar específico en el cromosoma, este se denomina locus (loci en prural).

Genes ligados: Cuando los genes no-alelos (que participan en la determinación de caracteres diferentes) se encuentran en el mismo cromosoma. No cumplen las leyes de Mendel.



4. Alelo:

- (A - a) Formas alternativas de un gen.
- Los alelos son genes que controlan variaciones del mismo carácter y que ocupan ubicaciones correspondientes (el mismo locus) en cromosomas homólogos.

father	mother		
	A	B	O
A	AA	AB	AO
B	BA	BB	BO
O	OA	OB	OO

Alelos múltiples: Cuando en la población hay mas de 2 alelos que participan en la determinación de un carácter.

Este también da la DOMINANCIA o RECESIVIDAD:

- **Alelo Dominante** → A
- **Alelo Recesivo** → a

Homocigoto → AA, aa

Heterocigoto → Aa

- El **principio de segregación** establece que los alelos se separan antes de que se formen los gametos.
- En términos actuales, establece que antes de que ocurra la reproducción sexual, los dos alelos portados por un progenitor individual deben separarse.
- **Cada célula sexual formada sólo contiene un alelo de cada par, y estos permanecen intactos (no se pierden, ni se mezclan).**

Un **cruzamiento dihíbrido** implica individuos con distintos alelos en dos loci.

Razones fenotípicas F₂ monohíbridas de **3:1**

Razones fenotípicas F₂ dihíbridas de **9:3:3:1**

		macho	
		B	b
hembra	B	BB	Bb
	b	Bb	bb

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

5. Genotipo:

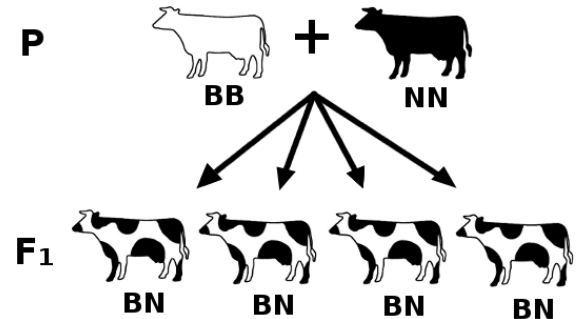
Se refiere a la composición genética de un organismo.

6. Fenotipo:

Se refiere al aspecto físico de un organismo.

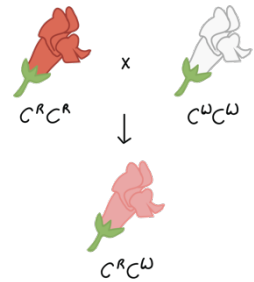
7. Codominancia:

Cuando ambas alternativas de un carácter tienen la misma fuerza de expresión fenotípica. Muchas veces resulta en una mezcla de los fenotipos.



8. Dominancia Incompleta:

Ninguno de los 2 alelos es dominante, por lo que dan como resultado un carácter intermedio de los 2 fenotipos.



9. Epistasis:

Cuando **dos pares de genes alelos** concurren en la determinación de un carácter de expresión discontinua.

10. Pleitropía:

- Gen → afecta más de una característica.
- Un par de genes alelos se expresan a través de más de un carácter discontinuo e influyen una serie de rasgos fenotípicos no relacionados. (Ej: Plumas defectuosas → Aumento de la pérdida de calor → Baja temperatura corporal, etc).

11. Genética de poblaciones:

- **Población:** conjunto de individuos de la misma especie que coinciden en el espacio y el tiempo.
- **Genética de Poblaciones:** Como cambia (o permanece) la composición (estructura) genética de la población.
- **Estructura genética:** Frecuencia de fenotipos, genotipos o genes (alelos) presentes en una población.

Componente Diploide (individuos):

- Frecuencias fenotípicas
- Frecuencias genotípicas

Componente Haploide (gametos):

- Frecuencias alélicas (génicas)

12. Principio de Hardy-Weinberg:

Las frecuencias alélicas y las frecuencias genotípicas NO CAMBIAN de generación en generación SI en la población se da “panmixia”, NO ocurren migraciones y NO hay selección; y además se relacionan entre sí de acuerdo con el desarrollo del cuadrado del binomio”. Si **p** y **q** son frecuencias alélicas $\rightarrow (p + q) = 1$.

Supuestos:

- La población es suficientemente grande para que se cumplan las leyes de probabilidades.
- No existen migraciones (flujo de genes).
- Ausencia de mutaciones.
- Que exista **panmixia** (Sistema de apareamiento en el que la elección de pareja se realiza al azar).
- Que no exista **selección natural**.

Evolución

Evolución I:

- ¿Qué es la evolución biológica?
 - Es la existencia de cambios hereditarios (de tipo genético) en las poblaciones de organismos a lo largo del tiempo \rightarrow “Descendencia con modificación”.
 - Debe haber suficiente tiempo para que estos cambios se acumulen en la descendencia.

El cómo y el por qué en la biología

El **cómo** \rightarrow entender como funcionan los organismos: biología funcional.

El **por qué** \rightarrow entender los **procesos y mecanismos** de la diversificación de los organismos: biología evolutiva.

- **La era pre-Darwin: Creacionismo**
 - Es la creencia de que la Tierra y cada ser vivo que existe actualmente provienen de un acto de creación de un ser divino.
 - El **diseño inteligente** → Se requiere de la presencia de un 'creador'.
 - Consideraba que los seres vivos eran imperfectos pero "avanzaban hacia un estado cada vez más perfectos".
- **Aristóteles (382-322 a.C.)**
 - Fundador de la biología, reconoció muchas afinidades entre los organismos y los ordenó en una "gran escala de la naturaleza" desde los mas simples a los más complejos.
- **Carl Linnaeus (Linneo) (1707-1778)**
 - Objetivo principal: Desarrollar una clasificación de todos los seres vivos.
 - Su *Systema Naturae* fundó la taxonomía moderna y el sistema de nomenclatura binomial.
 - Pensaba que todos los seres vivos eran inmutables y que una especie no podía transformarse en otra.
- **Jean Baptiste Lamarck (1744-1829)**
 - Los organismos no son inmutables, pueden experimentar cambios con el tiempo → **herencia de caracteres adquiridos**.
 - Ej: jirafas → Cuello crece por sus necesidades.
- **Georges Cuvier (1769-1832)**
 - Se opuso a la idea de la evolución.
 - Reconstruyó el cuerpo de animales prehistóricos y los declaró como animales extintos (algo impensado para la época).
- **Otras teorías "pre-Darwinianas"**
 1. Generación espontánea.
 2. Preformacionismo (teoría del homúnculo).
 3. Catástrofismo vs. Uniformitarianismo.

1. El viaje de HMS Beagle

- En su viaje, Darwin observó una relación en un mismo continente entre las especies desaparecidas y las vivientes, que podría dar información relevante sobre la aparición y distribución de los seres orgánicos en nuestro planeta.

2. Los libros de Sir Charles Lyell

- “Los eventos geológicos pasados pueden ser explicados por los fenómenos y fuerzas observables hoy”.

3. Los escritos de Thomas Malthus

- El crecimiento poblacional es geométrico mientras que los recursos aumentan de manera lineal.
- Existen mecanismos de control sobre el crecimiento poblacional humano (enfermedades, guerras, etc.).

4. Selección artificial

- Técnica mediante cual el hombre selecciona los fenotipos de organismos **domésticos** o cultivados (Ej: Razas de perros).

Evolución II:

• Evidencias:

1. Registro paleontológico.
2. Anatomía comparada.
3. Biología del desarrollo.
4. Biogeografía.
5. Biología molecular.

• El registro fósil

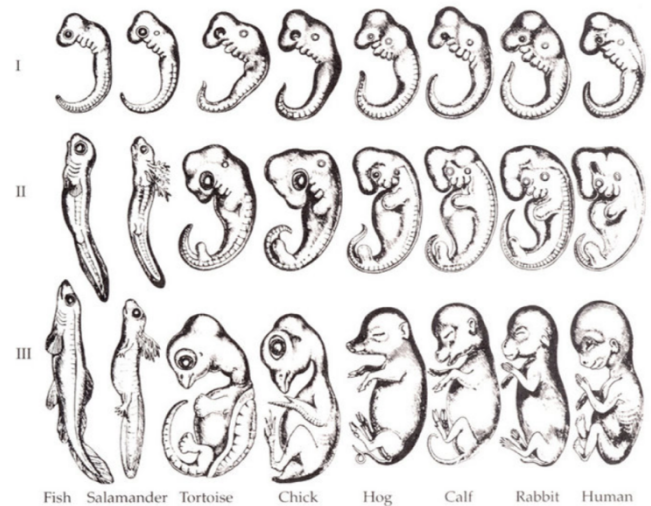
- Baron Georges Cuvier fue el primero en reconocer la importancia de los fósiles.
- El registro fósil revela una progresión de los organismos, de los más antiguos a los más complejos.
- A veces es posible deducir líneas evolutivas, nos permite estudiar la evolución de los linajes.

- **Anatomía comparada**

- Comparar anatomías permite establecer relaciones de parentesco.
- Caracteres **homólogos** son aquellos derivados de la misma estructura en el ancestro común.
- Caracteres **homoplásicos** no derivan una estructura en común, pero son adaptaciones a una misma función → **convergencia evolutiva**. Esto demuestra que organismos con ancestros no relacionados pueden adaptarse de manera similar al ambiente.
- Revela existencia de estructuras vestigiales.

- **Biología del desarrollo**

- Todos los vertebrados tienen patrones similares de desarrollo embrionario, lo que indica que comparten un ancestro en común.
- Tras las diferentes rutas evolutivas que han seguido los vertebrados, se han ido acumulando cambios genéticos que han modificado el patrón de desarrollo embrionario.



- **Ley Biogenética**

- Karl von Baer la propuso: “Los embriones evolucionados y primitivos se parecen entre sí cuanto más pronto se comparan.”
- Ernst Haeckel la reformuló: “La ontogenia es una breve y rápida recapitulación de la filogenia”.

- **Biogeografía**

- Término acuñado por A.R. Wallace para referirse al estudio de la distribución de plantas en el pasado en el presente.
- Si la evolución no fuera un factor en la distribución de especies, se esperaría encontrar una determinada especie en todas las regiones en que pudiera sobrevivir. Darwin demostró que esto no era así con ejemplos reales.

- **Evidencia Molecular**

- Similitud en secuencia de aminoácidos en especies relacionadas.
- Secuencia de nucleótidos casi idéntica en organismos relacionados.
- El RNA es típicamente usado para este tipo de análisis comparativo.

- **Principales Mecanismos de Evolución Biológica**

- Mutaciones
- Selección natural
- Deriva Génica
- Flujo Génico

- **Mutaciones**

- Son cambios al azar que se producen en el ADN.
- Pueden ser beneficiosas, neutras o malignas.
- Pueden ser espontáneas o inducidas.
- Las mutaciones en células somáticas no tienen relevancia para la evolución, pero las de células germinales sí.

- **Selección Natural**

- “Conservación de las diferencias y variaciones individualmente favorables y la destrucción de las que son perjudiciales”. Charles Darwin.
- Los organismos mejor adaptados tienen mayor probabilidad de sobrevivir y convertirse en los progenitores de la generación siguiente.
- **Adaptación:** Modificación evolutiva que mejora las oportunidades de supervivencia y de éxito reproductivo de la población. Es una característica común a una **población**.
- Tres aspectos claves:
 1. Existe **Variación**.
 2. Existe **Éxito Reproductivo Diferencial**.
 3. Existe **Herencia**.

- *Variabilidad de caracteres*

- Existe variación entre los individuos de una población.
- Cada individuo tiene una única combinación de rasgos, y algunos aumentan las probabilidades de supervivencia y su éxito reproductivo.

- *Crecimiento Poblacional limitado*

- Hay recursos limitados, los organismos compiten entre sí por ellos.
- Hay factores limitantes como depredadores y condiciones climáticas.
- No todos sobreviven hasta la edad reproductiva.

- *Éxito reproductivo diferencial*
 - Los individuos mejor adaptados (combinación de características más favorables) son los que se reproducen con más éxito, mientras que los menos aptos mueren o producen descendencia inferior.
- *Lo que “no hace” la selección natural*
 - No es una fuerza creadora.
 - Proceso mecanicista que no conlleva a la noción de “equilibrio”.
 - No es un proceso azaroso.
- **Deriva génica**
 - Ciertas frecuencias de alelos pueden ser explicados simplemente por el azar.
 - Reduce la variación genética en una población ⇒ pérdida de alelos.
 - **Teoría neutral:** Aumenta el rol y la importancia de la deriva génica.
- **Flujo Génico**
 - Ocurre cuando individuos y los genes que llevan pasan de una población a otra donde esos genes no existían previamente.
 - Aumenta la variabilidad genética.
- *Coevolución*
 - El cambio en una especie esta asociado al cambio en otra.

Evolución III:

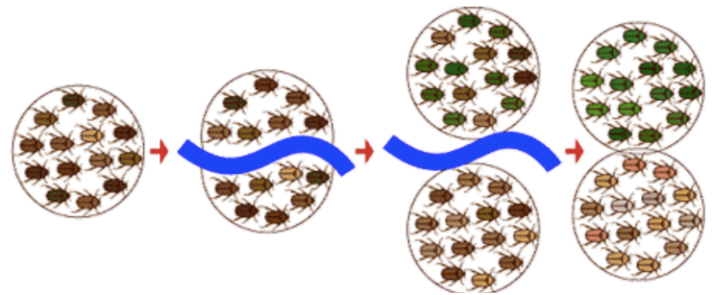
- **Concepto morfológico de especie**
 - Se clasificaban a las especies por su aspecto morfológico → Sigue siendo la manera de reconocer especies fósiles.
 - **Limitaciones:** Muchas especies presentan diferencias entre individuos.
- **Concepto Biológico de especie**
 - Especie como unidad reproductiva → Organismos con semejanzas que se aparean entre si, para producir descendencia fértil, y en condiciones naturales no se aparean con miembros de otra especie.
 - **Problemas:** ¿Qué pasa en reproducción asexual? ¿Cruzamiento potencial?

- **Concepto evolutivo de especie**
 - La especie se entiende como un linaje que posee una historia y características propias.
- **Otro problema: Hibridización**
 - Muchas especies forman híbridos en la naturaleza.
- **Barreras reproductivas**
 - Distribución Geográfica.
 - Impide el **flujo génico**.
 - Las barreras pueden ser **precigóticas** o **poscigóticas**.
- **Barreras precigóticas**
 - Barreras generan aislamiento reproductivo → Impiden fecundación
 - Impiden que los gametos masculino y femenino entren en contacto.
 - Se producen por aislamiento espacial, temporal, conductual, mecánico o gamético.
- *Aislamiento Reproductivo*
 - **Temporal** → Especies similares se reproducen a distintas horas del día o en tiempos distintos del año.
 - **Consuetual** → Especies similares presentan aislamiento conductual (o sexual) si tienen distintos comportamientos de cortejo (intercambio de una serie de señales antes de aparearse).
 - **Mecánico** → Ocurre cuando especies similares presentan diferencias estructurales en sus órganos genitales que inhiben el apareamiento.
 - **Gamético** → Debido a diferencias moleculares y químicas entre el óvulo y el espermatozoide de diferentes especies.
- **Barreras Poscigóticas**
 - Mecanismos de aislamiento reproductivo que impiden el **flujo génico** cuando la fecundación ha ocurrido.
 - Se producen mediante **inviabilidad** híbrida, **esterilidad** híbrida o **colpaso** híbrido.

- **Inviabilidad**
 - Muerte de un embrión interespecífico durante el desarrollo antes de alcanzar la madurez.
- **Esterilidad**
 - Los gametos de un híbrido interespecífico son anormales por problemas durante la meiosis.
- **Colapso**
 - Impide que la descendencia de los híbridos que sobreviven hasta la edad adulta se reproduzcan más allá de una generación o de unas cuantas generaciones.
 - En ocasiones se desarrolla un híbrido interespecífico fértil $F_1 \rightarrow$ produce una segunda generación F_2 por cruzamiento entre 2 híbridos F_1 .
 - El híbrido F_2 por lo general exhibe incapacidad para reproducirse a causa de algún defecto.
- **Especiación**
 - Ocurre cuando una población es lo suficientemente distinta de su especie ancestral al grado que **no** hay intercambio genético entre ellas.
- **Tipos de especiación**

- **Alopátrica:**

Cuando una población se separa geográficamente del resto de la especie. Se interrumpe el flujo génico y esta evoluciona por selección natural, deriva génica o ambas. Se piensa que es **la más común**.



- **Simpátrica**

Una nueva especie se desarrolla en la misma región geográfica que su especie progenitora. No es muy frecuente. Más común en plantas que animales.

- **Peripátrica**

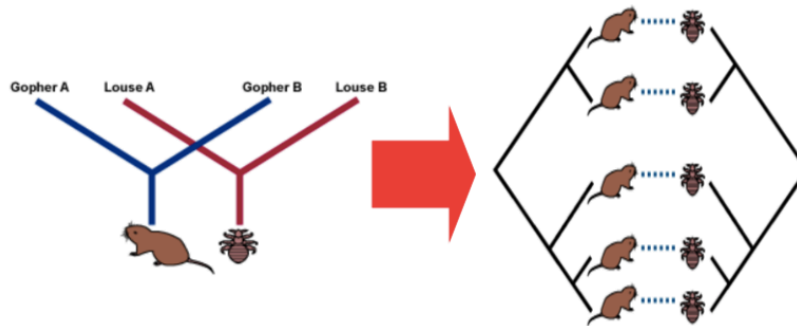
Variante de la alopátrica donde una población pequeña queda aislada en la periferia de la distribución de la especie. La deriva génica puede jugar un rol clave en este tipo de especiación.

- **Parapátrica**

A pesar de que exista una población continua, esta no se cruza de manera azarosa. Existen mayor preferencia hacia el vecino cercano lo que reduce el flujo génico a lo largo del rango de distribución de la especie.

- **Coespeciación**

- Se produce entre especies que forman asociaciones cercanas → parásitos sobre especies hospederas.



- **Especiación en plantas**

- Pueden fecundar, autofecundar o clonarse. Pueden formar especies nuevas mediante hibridización.
- Pueden formar especies nuevas de manera muy rápida mediante cambios en sus niveles de ploidía (poliploidía).

Species flocks → “Enjambres de especies”

- **Efecto fundador y “Cuello de botella”**

- Son mecanismos que **reducen** la variabilidad genética de una población. Los individuos sobrevivientes determinan a la población resultante.

- **Algunos principios de la evolución biológica.**

- Fenotipo ≠ Genotipo.
- Efectos ambientales que afectan al fenotipo no son heredados.

- Cambio evolutivo → Proceso que ocurre en las poblaciones.
- Las poblaciones naturales tienen variabilidad genética y pueden evolucionar.
- Las diferencias entre poblaciones muchas veces son adaptativas.

- **Niveles de Estudio de la Evolución**

- **Microevolución** → Cambios a la escala de las poblaciones.

La selección puede afectar a la composición genética en las poblaciones de la siguiente manera:

1. Estabilizante
2. Disruptiva
3. Direccional
4. Sexual → Ocurre cuando se selecciona a favor de rasgos que mejoran las probabilidades de aparearse → Diformismo sexual.

- **Macroevolución** → Cambios a nivel de especie para arriba.

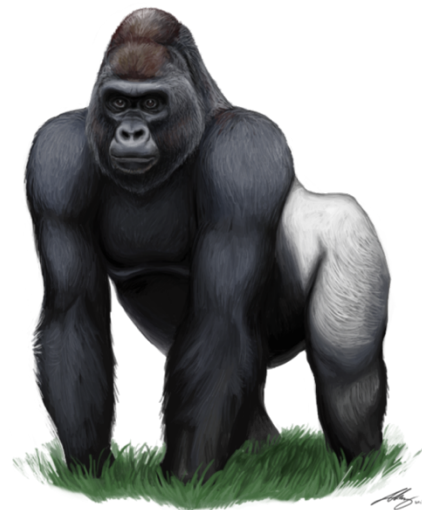
Patrones:

1. Estasis
2. Variabilidad de caracteres
3. Radiaciones (especiación): Se intenta buscar por que ciertos linajes sufren “explosiones” de diversidad mientras que otros permanecen con pocas especies → **radiaciones adaptativas**.
4. Extinciones: Más del 99% de las especies que han existido están extintas → La diversidad actual es el resultado de los pocos linajes que han permanecido.

Evolución Humana I:

- **¿Primates?**

- Manos con pulgar
- Uñas sobre garras
- Agudeza visual
- Cerebro grande
- Camadas reducidas



- **¿Por qué tiene un cerebro más grande?**

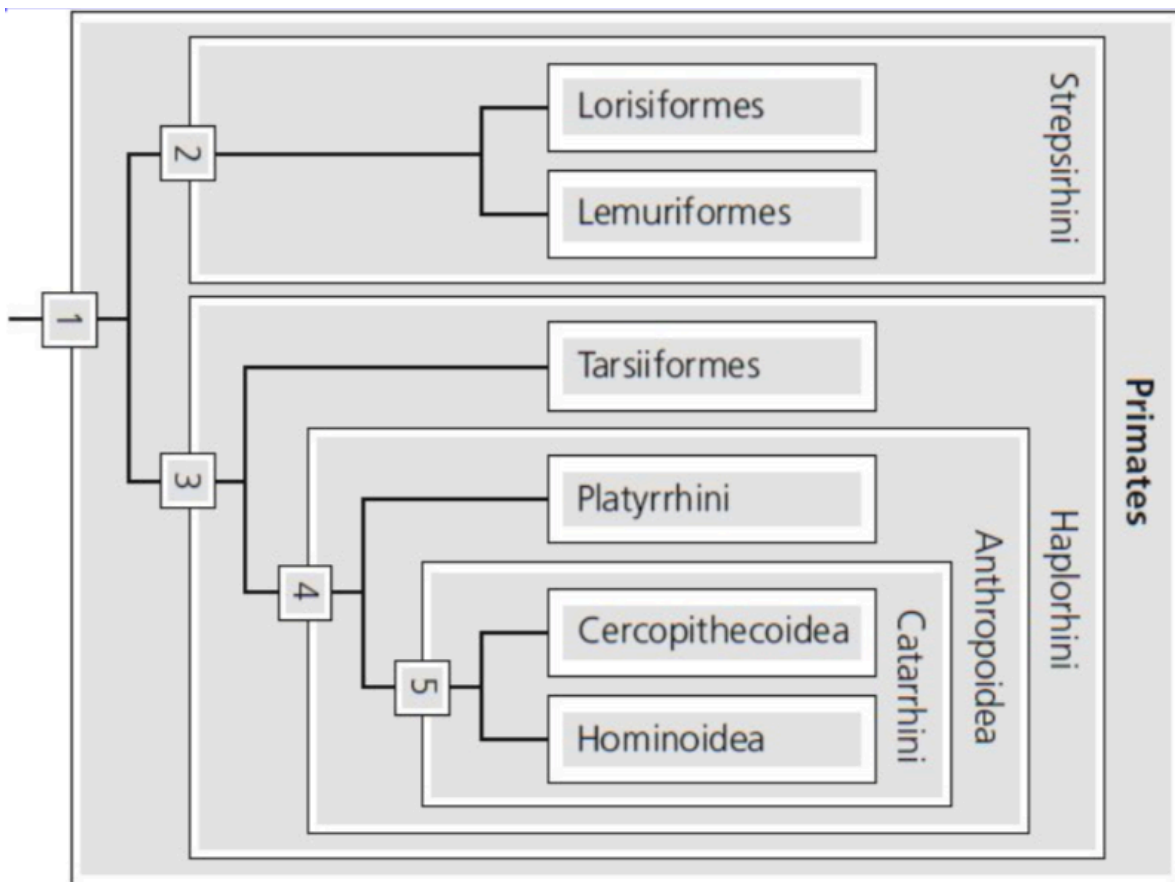
Hay 2 hipótesis:

1. Incremento de complejidad social (muchas contradicciones).
2. Dietas más calóricas (más evidencia a favor).

- **Origen**

- Primeros mamíferos (200 mill años).
- Radiación adaptativa de los mamíferos placentados (60 mill años).
- Primeros primates aparecen durante esta radiación.
- Fuerte diversificación (45-50 mill años).

- **Clasificación**



Anthropoidea = Simiiformes

- **Suborden Strepsirrhini (“nariz húmeda”)**

- Agrupa a los primates de tamaño corporal más moderados y cubiertos de un espeso pelaje.
- Se distinguen: Los lemúridos y los loris y gálagos



- *Lemúridos*

- Muy diverso.
- Nocturnos.
- Tasa metabólica basal baja.
- Ojos grandes.
- Cola larga no-prensil (no le permite agarrarse).
- Restringidos geográficamente (Madagascar).

- *Lorisiformes*

- Denso pelaje y de pequeño tamaño corporal
- Incluye a los loris y gálagos
- Hocico corto
- Ojos muy grandes
- Restringidos geográficamente (Asia y galagos)
- ¡Mordida venenosa!

- **Suborden Haplorrhini (“nariz simple”)**

- Cuadrúpedos → Clara tendencia a sentarse, postura que libera las manos.
- Presencia de la **Fovea centralis**: visión central aguda.
- 2 infraordenes: tarsiformes y simiiformes (simios y el hombre).

- **Infraorden Tarsiiformes**

- Animales pequeños con hocico reducido
- Grandes ojos, buena visión
- Hábitos arborícolas (vive en los árboles) y nocturnos con cerebro relativamente grande.

- **Infraorden Simiiformes (Anthropoidea)**
 - 2 parvordenes:
 1. Platyrrhini → Monos del “nuevo” mundo
 2. Catarrhini → Monos del “viejo” mundo
 - Se diferencian por el cráneo y los dientes.
- *Parvorden Platyrrhinidae*
 - Nariz aplana
 - 36 dientes
 - Exclusivamente arborícolas
 - Cola prensil
- *Parvorden Catarrhiniidae*
 - Hay pérdida de premolar
 - Más grandes que los Platyrrhinos
 - Ocupan más hábitats
 - Desarrollan organización social
 - 2 grandes superfamilias:
 1. Cercopithecoidea
 - a) Agrupa a los llamados “monos con cola”
 - b) Nativos a Asia y África
 - c) Estructuras sociales elaboradas
 2. Hominoidea (= los simios)
 - a) Superfamilia de los grandes simios
 - b) La cola pasa a ser una estructura vestigial
 - c) Cerebros más grandes
 - d) Incluye 2 familias: Hylobatidae (braqueadores) y Hominidae
- **Orangutanes**
 - Género *Pongo*
 - Simios de alrededor de 1.45 m
 - Arborícolas

- **Gorila**
 - Son los más grandes de los simios alcanzando hasta los 1.8 m
 - Craneo grande (630 cc).
 - Compleja organización social.
 - Gran inteligencia.
- **Chimpancés y Bonobos**
 - El chimpancé tiene una estatura promedio de 1.2 m, craneo de 400-500 cc.
 - Grupos hermanos a nuestro propio linaje.
 - Unicos primates capaces de modificar objetos naturales para utilizarlos como herramientas.
 - El bonobo es una especie más pequeña.
- **Homo**
 - Locomoción bípeda.
 - Dedos de las manos más largas que las palmas.
 - Carecen de pelaje corporal.
 - Capacidad craneana enormemente expandida.

Evolución Humana II:

- **Procesos Evolutivos: Heterocronía**
 - Cambios sutiles en los procesos ontogénicos de un organismo.
 - Pueden ocurrir de dos maneras:
 1. **Paedomorfosis:**

Cambio heterocrónico asociado a la retención de **características juveniles** de un ancestro en la forma adulta.
 2. **Peramorfosis:**

Es un cambio heterocrónico en que un juvenil de una especie derivada se asemeja a un adulto de un ancestro → es una aceleración en el crecimiento.
- **¿Heterocronía en Humanos?**
 - El humano a incluido los rasgos juveniles del rostro y la temprana aparición de rasgos adultos en las extremidades traseras.

- **Los primeros hominoides**
 - Primeros fósiles → África.
 - *Proconsul* → Primer hominoide.
 - Cuatro especies reconocidas (todas extintas).
- **Hipotesis sobre la evolución de Homo en relación al cambio climático**
 - Expansión de sabanas tropicales.
 - Aparición de *Homo* y *Australopithecus* están relacionados con pulsos de recambio faunístico mayor asociados a episodios de cambio global.
 - Selección bajo condiciones ambientales + variables.
- **Ardipithecus**
 - Quizás el último ancestro común entre chimpancés y homínidos.
 - Su morfología es más parecida a la de un chimpancé que la de un homínido.
- **Los Australopithecus**
- *Australopithecus anamensis*
 - Fechado entre 4.2-3.9 Ma.
 - Huesos largos.
 - Completamente bípedo en su postura.
- *Australopithecus afarensis*
 - Esqueleto “Lucy” pertenece a esta especie.
 - Fechado entre 3.9-2.9 Ma..
- *Australopithecus sebida*
 - Muy diferente a otras especies.
 - Postura bípeda pero con los pies girados hacia adentro.
- *Australopithecus Paranthropus*
 - Llamdos aus. “robustos”.
 - Presentan cráneos y dientes más grandes → dieta herbívora.
 - Se conocen 3 especies que datan entre 2.7-1-0 Ma.

- **Características generales**
 - Posición bípeda aparece antes que el aumento del cerebro.
 - Primeros homínidos fueron: robustos grandes, y ligeros de menor estatura.
 - La forma robusta es un linaje ciego → se extinguieron
 - La forma ligera es uno de los antecesores directos a Homo.
- **El género Homo**
 - Aparecen hace 2.5 Ma.
 - Capacidad craneana superior a los australopithecus.
 - Aparecen primeros artefactos líticos → herramientas fabricadas.
 - Incremento de hábitos carnívoros.
- *Homo habilis*
 - Capacidad craneana de 680 cc.
 - Primer Homo en aparecer.
- *Homo ergaster*
 - Aparece hasta 1.7 Ma en África.
 - Posee huesos más ligeros.
 - Numerosos artefactos líticos.
- *Homo erectus*
 - Primeros hallazgos son del Asia.
 - Cráneo alargado y robusto..
 - Aparecen hace 1.3 Ma.
 - Claros fabricantes de una industria lítica.
 - Manipulaban fuego.
- *Homo heidelbergensis*
 - Aparecen hasta 800.000 años atrás.
 - Persisten hasta la aparición de los humanos modernos.

- *Homo neanderthalensis*

- Homínido dominante en Europa.
- Considerados como subespecie de los H.Sapiens.
- Exhiben múltiples rasgos “robustos”.
- Cráneo redondeado y gran cerebro.
- Musculosos y de baja estatura.

- **Extinción del Neandartal**

- Especie claramente diferente (ADN).
- Evidencia cronológica indica que el neandartal sobrevivió hasta el comienzo del LGM (Último máximo glacial).

- **Características del Homo sapiens**

- Rostro acortado, pera desarrollada.
- Cráneo redondeado, frente alta.
- Elaboración de herramientas y otros comportamientos culturales.

