**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**FACULTAD EN INGENIERIA RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

TEMA: INFORME SOBRE LA EVOLUCION HUMANA Y LOS AVANCES DE LA BIOLOGIA EN LOS ULTIMOS 10 AÑOS

**CURSO : Biología general**

**DOCENTE : Rosales Pachamango, Oscar Alexander**

**CICLO : 01-25**

**ALUMNA : Amasifuen Isuiza, Tyara Gianella**

**TINGO MARIA**

**2025**

**INDICE**

**INTRODUCCION**

*La evolución humana es el proceso evolutivo, también conocido como hominización que abarca todos los cambios biológicos y culturales que atravesó la especie humana hasta tener las características del ser humano actual. Este proceso comenzó hace millones de años en África, con los primeros homínidos que adoptaron el bipedismo, desarrollaron herramientas primitivas y el desarrollo del lenguaje, teniendo la capacidad de caminar sobre sus dos miembros superior*

*La evolución humana es el proceso evolutivo, también conocido como hominización que abarca todos los cambios biológicos y culturales que atravesó la especie humana hasta tener las características del ser humano actual. Este proceso comenzó hace millones de años en África, con los primeros homínidos que adoptaron el bipedismo, desarrollaron herramientas primitivas y el desarrollo del lenguaje, teniendo la capacidad de caminar sobre sus dos miembros superiores. Este proceso ha sido estudiado a través de disciplinas como la antropología, la genética y la paleontología, y ha permitido comprender cómo los humanos se adaptaron y prosperaron en diversos entornos.*

*La evolución es el proceso por el cual los seres vivos cambian a lo largo del tiempo, dando origen a nuevas especies. Para explicar este fenómeno, a lo largo de la historia han surgido diversas teorías científicas que buscan comprender cómo y por qué ocurre la evolución. Estas teorías han sido fundamentales para entender el origen de la vida y, en especial, la evolución del ser humano.*

*Desde las ideas tempranas de los filósofos griegos hasta los descubrimientos modernos en genética, las teorías de la evolución han evolucionado con el tiempo. Uno de los hitos más importantes fue la publicación de El origen de las especies (1859) por Charles Darwin, quien propuso la selección natural como mecanismo principal de la evolución. Posteriormente, otros científicos, como Jean-Baptiste Lamarck o Gregor Mendel, también aportaron ideas esenciales.*

*Hoy en día, la teoría de la evolución es uno de los pilares fundamentales de la biología, y se sigue complementando con hallazgos en paleontología, genética y biología molecular. Estas teorías no solo explican cómo surgieron las distintas formas de vida en el planeta, sino que también nos ayudan a entender nuestro propio origen como especie.*

***DESARROLLO***

1. ***LA EVOLUCION HUMANA***

*Según (Barahona, 1871) se refiere a la evolución humana como el proceso de cambios graduales que experimentaron nuestros antepasados hasta llegar a los seres humanos actuales. Este proceso incluye transformaciones físicas, cerebrales y culturales. Uno de los rasgos más distintivos fue el bipedismo, seguido del desarrollo de un cerebro más grande, la fabricación de herramientas, y la capacidad de comunicarse mediante lenguaje.*

1. ***ORIGEN DE LOS HOMINIDOS***

*Hace 4 millones de años en África se considera que habitaron los homínidos conocidos como los Australopithecus eran primates, fueron los primeros antepasados de la especie humana. A lo largo de este tiempo, diferentes especies del género Homo surgieron y alguno se extinguieron debido a cambios climáticos y falta de adaptaciones, mientras que otras coexistieron y evolucionaron, hasta la aparición del género Homo Sapiens Sapiens, al que pertenece al ser humano en la actualidad.*

1. ***PRINCIPALES ETAPAS DE LA EVOLUCION***
   1. ***Ardipithecus (4-6 millones de años)***

*Vivió en el este de África el Ardipithecus está cerca de la “raíz” del árbol familiar humano. La forma de los huesos fósiles de los dedos del pie sugiere que caminó erguido. El Ardipithecus dio origen al Australopithecus, un género que incluye varias especies que vivieron hace entre 4 millones de años y 1 millón de años. Tanto el Ardipithecus como el Australopithecus tienen brazos más largos, piernas más cortas y cerebros más pequeños comparados con los humanos modernos.*

*Se caracterizaba por su:*

* *Capacidad craneal: Pequeña, similar a la de un chimpancé: ~300 a 350 cm³*
* *Dentadura: Caninos más pequeños y menos afilados que los de los chimpancés; indicio de menor agresividad social*
* *Bipedismo parcial: Caminaba erguido sobre dos piernas, pero también trepaba árboles*
* *Pelvis y pies: Estructura mixta: adaptada al bipedismo y a la vida arbórea; tenía un dedo gordo del pie oponible*
* *Altura y peso: Aproximadamente 1.2 metros de altura y unos 50 kg de peso*
* *Rostro y cráneo: Cara más plana que los simios actuales, pero sin el tamaño cerebral de los humanos posteriores.*
* *Se alimentaban: Frutas, nueces y raíces.*
  1. ***Australopithecus (4-2 millones de años):***

*Fueron los primeros homínidos bípedos, vivían en zonas tropicales de África, no fabricaban herramientas, pero podrían haber usado objetos naturales, descubrieron que podían caminar erguidos sobre sus dos pies incluso antes de que evolucionaran cerebros más grandes, como también descubrieron la evolución simultanea de géneros, jugaron un papel esencial en la evolución humana ya que dio origen al género Homo.*

***Sus características principales son****:*

* *Postura: caminaban erguidos (bipedestación), pero aún trepaban árboles.*
* *Cerebro y cráneo: pequeño: 350–600 cm³.*
* *Altura: entre 1.10 y 1.50 metros, dependiendo de la especie.*
* *Peso: entre 30 y 50 kg, los machos eran más grandes que las hembras.*
* *Cara y rostro: prominente (prognatismo), sin mentón, con cejas marcadas.*
* *Mandíbula y dientes: Dientes más pequeños que los simios, pero más grandes que los humanos.*
* *Brazos y piernas: Brazos largos, lo que indica que todavía trepaban árboles.*
* *Alimentación: Omnívoros, pero principalmente herbívoros: frutas, raíces, hojas, semillas e insectos.*
  1. ***Homo Habilis (2.5 millones de años).***

*Para (Lopez, Enya, Vispalia, & Anfonine) es considerado el primer representante del género Homo, vivió en el Sur y este de África, fueron los primeros Homos que fabricaron herramientas de piedras esta habilidad le permitió adaptarse, teniendo la capacidad de transformar herramientas para su supervivencia, gracias a sus habilidades técnicas y capacidad de socializar esto les permitió no solo tener ventaja en la caza y la recolección, sino que también en tener una dieta más variada, se cree que eran más humanos e inteligentes.*

***Sus características principales son****:*

* *Postura: Totalmente bípedo (caminaba erguido).*
* *Altura: Aproximadamente 1.20 a 1.40 metros.*
* *Peso: Entre 30 y 50 kg.*
* *Capacidad craneal: Entre 600 y 750 cm³ (más que Australopithecus).*
* *Cráneo: Menos robusto, con la frente más alta y mandíbula más pequeña.*
* *Manos : Más hábiles, con pulgar oponible: permitía manipular objetos con mayor precisión.*
* *Rostro: Menos prominente que en Australopithecus, aunque todavía primitivo.*
* *Se alimentaban: Omnívoro: frutas, raíces, semillas, carne (probablemente carroña).*
  1. ***Homo Erectus (1.8 millones de año).***

*Fue el primer homínido en salir de África y llegar a Asia y Europa, fue capaz de adaptarse y prosperar en entornos áridos, por el cual se dice que fue pionera porque se adaptó a climas extremos, según (Mercader, 2024) los Homos Erectus demostró una gran capacidad de resiliencia y estrategia en un ambiente hostil y cambiante, tenían la habilidad de supervivencia, se afirma que fue un verdadero innovador en la historia de la evolución humana, se cree que fue el primer homínido en descubrir y domesticar el fuego, tenían la capacidad de comunicación, desarrollaba un lenguaje básico, fabricaban herramientas de piedras más complejas.*

***Sus principales características son****:*

* *Postura: Totalmente bípedo y con una postura muy erguida, como los humanos actuales.*
* *Altura: Entre 1.45 y 1.85 metros.*
* *Peso: Entre 40 y 70 kg.*
* *Capacidad craneal: Entre 800 y 1,200 cm³, mucho mayor que sus antecesores.*
* *Cráneo: Cráneo alargado, con frente baja y arcos superciliares (cejas) marcados.*
* *Rostro y mandíbula: Cara menos prominente, dientes más pequeños que los anteriores.*
* *Cuerpo: Fuerte y adaptado para caminatas largas: excelente migrador.*
* *Alimentación: Dieta omnívora: frutas, vegetales, carne (ya cazaban).*
  1. ***Homo Antecesor (Aprox. 1,2- 800,000 millones de años).***

*Los sitios donde se encontraron fósiles del Antecesor muestran numerosos cortes sobre huesos humanos, lo que sugiere que estos humanos primitivos practicaban el canibalismo.*

* *Altura Aproximadamente: 1.6 - 1.8 metros*
* *Peso: Entre 60 y 90 kg*
* *Cráneo: Volumen craneal entre 1,000 y 1,150 cm³, más grande que Homo Habilis, pero menor que Homo Sapiens*
* *Cara: Más moderna: cara plana, mejillas hundidas, nariz prominente*
* *Dientes: Grandes, especialmente los incisivos*
* *Postura: Completamente bípeda, con proporciones corporales similares a las humanas actuales.*
* *Alimentación: Omnívoro oportunista, que comía carne (incluida humana en algunos casos), productos vegetales y aprovechaba todos los recursos del medio, usando herramientas de piedra para alimentarse.*
  1. ***Homo Heidelbergensis (Aprox.600.000-300,000 años).***

*Quizá descendió del Homo Antecesor, sin embargo, se considera un antecesor directo tanto de los Neandertales en Europa como de los humanos modernos en África. Sus primeros fósiles se hallaron cerca de la ciudad alemana de Heidelberg, y de allí su nombre.*

***Se caracterizaba por su:***

* *Altura: 1.70 a 1.80 metros*
* *Peso: 60 a 90 kg*
* *Cráneo: Volumen de 1,100 a 1,400 cm³ (casi como Homo sapiens)*
* *Frente Baja y con cejas prominentes*
* *Mandíbula: Grande, sin mentón*
* *Cuerpo: Robusto, fuerte y adaptado al frío (especialmente en Europa)*
* *Cara: Ancha y alargada, con rasgos intermedios entre Homo Erectus y los Neandertales*
* *Alimentación: Dieta omnívora: carne, vegetales y posiblemente mariscos (según la región).*
  1. ***Homo Rhodesiensis (600.000 años).***

*Surgió en África, sus rasgos apuntan más al futuro Homo Sapiens que a las especies que le fueron contemporáneas, por lo que se trataría de nuestro antecesor directo. Es una especie o subespecie extinta de humanos arcaicos, conocida principalmente por fósiles encontrados en África.*

***Se caracterizaba por su****:*

* *Capacidad craneal: Aproximadamente 1.300 cm³, comparable a la de Homo sapiens.*
* *Cráneo robusto y alargado, con una frente baja.*
* *Huesos del cráneo gruesos, típicos de los humanos arcaicos.*
* *Arcos superciliares muy marcados (cejas prominentes).*
* *Cara ancha y fuerte, con pómulos pronunciados.*
* *Mandíbula robusta, sin mentón definido (a diferencia de los humanos modernos).*
* *Dientes grandes, aunque menos que los de Homo Erectus.*
* *Cuerpo fuerte y musculoso, adaptado a un estilo de vida físico.*
* *Estatura probablemente similar a la de Homo heidelbergensis: entre 1.70 y 1.80 m.*
* *Adaptaciones al clima africano, posiblemente cálido.*
* *Probablemente fabricaba herramientas de piedra, como parte de la industria achelense.*
* *Posiblemente usaba el fuego y vivía en pequeños grupos.*
* *Alimentación: Dieta omnívora y flexible.*
  1. ***Homo Neanderthalensis (40,000 millones de años):***

*Según (Blaquemore, 2023) es conocida también como Neandertal, es una especie o subespecie extinta al género Homo, que habito en Europa y partes de Asia occidental, eran claros al evolucionar en zonas de latitudes medias y altas tuvieron que adaptarse a los cambios climáticos expuestos a altos niveles de radiación solar, sus primeros cambios se produjeron en los dientes y en la cara, fabricaban herramientas con piedras y maderas, sus utensilios con huesos que se encontraban o de animales que consumían ya que las piedras no les permitía realizar utensilios. Los neandertales y los humanos modernos comparten grandes porciones similares de secuencias de ADN.*

***Se caracteriza principalmente por****:*

* *Cráneo robusto y alargado, con frente baja y prominentes arcos superciliares (cejas).*
* *Capacidad craneal entre 1200 y 1750 cm³ (a veces superior a la del humano moderno).*
* *Cara ancha y proyectada hacia adelante, especialmente en la región de la nariz.*
* *Nariz grande, probablemente una adaptación al clima frío (calentaba el aire antes de entrar a los pulmones).*
* *Mandíbula fuerte, sin mentón marcado.*
* *Cuerpo robusto y musculoso, con extremidades cortas y anchas, ideal para conservar el calor.*
* *Estatura promedio: entre 1.60 m y 1.70 m.*
* *Peso estimado: entre 65 y 85 kg, dependiendo del sexo y la edad.*
* *Alimentación: Carnívoros y consumo de vegetales.*
  1. ***Homo Sapiens (Aprox. 300.000 años)***

*El Homo Sapiens son descendientes de especies anteriores con el Homo Heidelbergensis, sin embargo, fueron los primeros humanos modernos, altamente inteligente, creativo y adaptable, evolucionaron a partir de sus antiguos predecesores homínidos hace entre 200 000 y 300 000 años. La transición evolutiva comenzó hace unos 50 000 años donde se desarrolló su capacidad de usar lenguaje. Los primeros humanos modernos comenzaron a salir de África hace unos 70 000 - 100 000 años.*

*Los seres humanos son la única especie conocida que ha podido adaptarse, poblar y alterar significativamente una amplia variedad de regiones en todo el mundo, dando lugar a profundos impactos históricos y ambientales.*

***Se caracterizaban por su****:*

* *Cráneo redondeado con frente alta.*
* *Capacidad craneal promedio: entre 1300 y 1500 cm³.*
* *Cara plana, con mentón prominente (rasgo único entre los homínidos).*
* *Cuerpo más esbelto y alto comparado con los neandertales.*
* *Estatura promedio actual: entre 1.60 m y 1.80 m.*
* *Adaptabilidad física a distintos climas (piel, complexión, etc.).*

1. ***TEORIAS DE LA EVOLUCIÓN HUMANA***
   1. ***Teoría del Origen Unico***

*Propuesta inicialmente en los años 80, con base en el análisis del ADN mitocondrial (el ADN que se hereda por línea materna), que muestra que todos los seres humanos modernos tienen un ancestro común en África.*

*Según esta teoría, los humanos modernos (Homo sapiens) evolucionaron en África hace aproximadamente 300,000 años y luego migraron al resto del mundo, reemplazando a las especies locales como Homo Erectus y Homo Neanderthalensis.*

* ***Pruebas:***

*Fósiles: Los fósiles más antiguos de Homo sapiens han sido encontrados en África, particularmente en Etiopía, datando de hace aproximadamente 300,000 años.*

*Genética: Los estudios de ADN mitocondrial (que se hereda solo por la madre) revelan que todos los humanos modernos comparten un ancestro común africano.*

*Análisis de ADN nuclear: Comparaciones de los genomas de personas modernas muestran que la mayor diversidad genética se encuentra en las poblaciones africanas, lo que indica que África fue el lugar de origen.*

* ***Críticas:***

*Migración temprana: Se ha sugerido que la migración fuera de África pudo haber ocurrido antes de lo que se pensaba, y que, en algunas zonas de Eurasia, Homo sapiens podría haber convivido con otras especies humanas durante más tiempo.*

*Posibles aportes de otras especies: El cruce con Neandertales y Denisovanos muestra que la idea de una sustitución completa es más compleja.*

* 1. ***Teoría Multirregional***

*Propone que Homo Erectus salió de África hace más de 1.8 millones de años y se dispersó por diferentes regiones del mundo (Europa, Asia y el sudeste asiático).*

*Durante su expansión, las poblaciones se evolucionaron de manera local, pero aún mantuvieron la capacidad de cruzarse entre sí, lo que permitió el intercambio genético.*

*Según esta teoría, Homo sapiens no tiene un solo origen, sino que se originó de forma paralela en varias partes del mundo, a partir de poblaciones regionales de Homo Erectus.*

* ***Pruebas:***

*Algunos fósiles muestran rasgos evolutivos comunes en diferentes regiones que podrían sugerir una evolución paralela.*

*Se han identificado características de Homo sapiens en fósiles fuera de África, como en China o Europa.*

* ***Críticas:***

*El análisis genético de poblaciones humanas modernas indica que los humanos actuales comparten más características genéticas con los africanos que con las poblaciones de otras regiones, lo que cuestiona la idea de un origen múltiple.*

*La falta de evidencia de una evolución completamente independiente en diferentes regiones, ya que los estudios de ADN muestran una gran conexión genética entre los*

*humanos modernos.*

* 1. ***Teoría del Modelo Híbrido o de Asimilación***

*Este modelo es una combinación entre la teoría "Origen Unico" y la "Multirregional". Sugiere que los humanos modernos surgieron en África, pero cuando migraron a otras partes del mundo, se cruzaron con las especies locales como los Neandertales y los Denisovanos.*

*Estos cruces resultaron en un intercambio genético, lo que ha dejado rastros de ADN de Neandertales y Denisovanos en las poblaciones modernas, especialmente fuera de África.*

* ***Pruebas:***

*Genética: Los estudios de ADN muestran que las personas de origen no africano tienen entre el 1% y 4% de ADN neandertal. Algunas poblaciones también tienen ADN de Denisovanos (especialmente en Asia).*

*Fósiles: Se han encontrado fósiles de Neandertales y otros homínidos contemporáneos a Homo sapiens, lo que sugiere que hubo interacción entre estas especies.*

* ***Críticas:***

*Algunos críticos argumentan que el modelo no explica completamente la diversidad genética y la rápida expansión de Homo sapiens fuera de África.*

*La proporción de ADN no siempre es consistente, lo que sugiere que los cruces no fueron tan generalizados como se pensaba inicialmente.*

* 1. ***Teoría Creacionista (NO CIENTIFICA)***

*Esta teoría está basada en creencias religiosas, y sostiene que el ser humano fue creado por un ser divino (Dios) tal como es en la actualidad, sin un proceso evolutivo.*

*Se rechazan los principios de la evolución natural, y se argumenta que el ser humano es una creación especial.*

* ***Pruebas:***

*La teoría no está basada en evidencia científica ni en el método científico, por lo que no se considera una teoría válida en el ámbito científico.*

* ***Críticas:***

*No tiene bases empíricas: No ofrece pruebas observables o medibles de la creación divina.*

*Contradicciones con la evidencia fósil: Los fósiles humanos y la genética muestran una historia de evolución, lo que contradice la idea de una creación instantánea.*

* 1. ***Teoría del creacionismo evolutivo (Teoría religiosa moderada)***

*Algunos grupos religiosos creen que la evolución fue guiada por Dios y que el ser humano pasó por un proceso evolutivo, pero con una dirección y propósito divino.*

*En esta perspectiva, la evolución no se ve como un proceso completamente aleatorio, sino que Dios intervino en momentos clave de la evolución humana.*

* ***Críticas:***

*Aunque algunos aceptan la ciencia de la evolución, las intervenciones divinas no pueden ser verificadas ni refutadas mediante el método científico.*

1. ***CIENTIFICOS DESTACADOS Y SUS APORTES EN LA EVOLUCION HUMANA*** 
   1. ***Jean-Baptiste Lamarck (1744–1829)***

* *Aporte principal: Teoría del transformismo o herencia de los caracteres adquiridos*
* *Año: 1809 (publicó su obra Filosofía Zoológica)*
* *Propuso: Los organismos cambian a lo largo del tiempo para adaptarse al ambiente.*
* *Uso y desuso: Si un órgano se usa mucho, se desarrolla; si no se usa, se atrofia.*
* *Herencia de caracteres adquiridos: Los cambios que un ser vivo adquiere durante su vida se transmiten a sus hijos.*
* *Ejemplo: Las jirafas tienen el cuello largo porque sus antecesores estiraban el cuello para alcanzar las hojas altas.*
* *Importancia: Aunque su teoría fue superada por Darwin, fue el primero en proponer que las especies cambian con el tiempo. Fue pionero en pensar de forma evolutiva.*
  1. ***Charles Darwin (1809-1882)***
* *Contexto: Naturalista británico del siglo XIX.*
* *Aportación: Teoría de la evolución por selección natural*
* *Obra principal: El origen de las especies (1859)*
* *Propuso que todas las especies, incluyendo los humanos, evolucionan mediante un proceso de selección natural.*
* *En El origen del hombre (1871), aplicó su teoría a la evolución humana, sugiriendo que los humanos y los simios comparten un ancestro común.*
* *Aunque no descubrió fósiles humanos, sentó las bases teóricas de la evolución, inspiró el nacimiento de la paleoantropología.*
  1. ***Gregor Mendel (1822–1884)***
* *Aporte principal: Fundador de la genética — leyes de la herencia*
* *Año: 1865 (presentó sus experimentos); publicado en 1866*
* *Estudió cómo se heredan los rasgos en plantas de guisantes.*
* *Descubrió que ciertos rasgos se transmiten según patrones predecibles.*
* *Formuló las tres leyes de la herencia:*
* *Ley de la segregación*
* *Ley de la dominancia*
* *Ley de la distribución independiente*
* *Importancia: Aunque sus descubrimientos fueron ignorados en su época, más tarde fueron fundamentales para entender cómo se transmiten los genes, y complementaron la teoría de la evolución de Darwin. Por eso, Mendel es conocido como el padre de la genética****.***
  1. ***Alfred Russel Wallace (1823–1913)***
* *Coautor de la teoría de la evolución por selección natural.*
* *Aunque coincidía con Darwin, creía que la evolución humana requería intervención sobrenatural para explicar la conciencia.*
  1. ***Eugene Dubois (1858–1940)***
* *Médico y paleoantropólogo holandés.*
* *Descubrimiento clave: Homo Erectus en Java, Indonesia (1891), al que llamó “Hombre de Java”.*
* *Fue el primer intento de buscar fósiles humanos fuera de Europa.*
  1. ***Raymond Dart (1893–1988)***

*Descubrimiento clave: Australopithecus Africanus (1924)*

*Encontró el cráneo del “Niño de Taung” en Sudáfrica, la primera evidencia de un homínido temprano en África.*

* *Significado: Era bípedo, con rasgos tanto humanos como simiescos.*
* *Su propuesta de un ancestro africano fue inicialmente rechazada, pero con el tiempo se confirmó.*

*Propuso que este fósil era un antecesor del ser humano, lo que cambió el enfoque del estudio evolutivo hacia África.*

* 1. ***Mary Leakey (1913–1996) y Louis Leakey (1903–1972)***

*Descubrimientos clave: Fósiles de Homo Habilis y huellas de Laetoli*

* *Trabajaron en la garganta de Olduvai (Tanzania), un yacimiento crucial.*
* *Louis descubrió en 1960 los primeros fósiles de Homo Habilis (el "hombre hábil").*
* *Mary descubrió en 1978 las famosas huellas de Laetoli (3,6 millones de años), que demuestran bipedalismo temprano en homínidos.*
* *La familia Leakey fue fundamental para consolidar a África como la “cuna de la humanidad”.*
* *Mary halló las huellas de Laetoli, que evidencian bipedalismo hace 3.6 millones de años.*
  1. ***Donald Johanson (1943)***

*Descubrimiento clave: Australopithecus Afarensis — “Lucy” (1974)*

* *Descubrió uno de los esqueletos más completos de un homínido temprano en Etiopía.*
* *“Lucy” vivió hace unos 3.2 millones de años y caminaba erguida, siendo un importante eslabón evolutivo entre los simios y los humanos.*
  1. ***Richard Leakey (1944–2022)***

*Hijo de Mary y Louis Leakey*

* *Dirigió expediciones en el lago Turkana (Kenia), donde encontró importantes fósiles de Homo Erectus y Homo Habilis.*
* *Fue también un defensor de la conservación de la naturaleza y la divulgación científica.*
  1. ***Tim White (1950)***

*Descubrimiento clave: Ardipithecus Ramidus (1994)*

* *Descubrió en Etiopía uno de los fósiles más antiguos conocidos de un homínido (4,4 millones de años).*
* *“Ardí” ofrece información sobre una etapa anterior a Australopithecus y ayuda a entender cómo se desarrolló el bipedalismo.*
* *Su estudio reveló un homínido bípedo que vivía en bosque, no en sabana, cambiando ideas sobre el hábitat original humano.*
  1. ***Lee Berger (1994)***
* *Descubrió en 2013 a Homo Naledi en una cueva de Sudáfrica.*
* *Esta especie tenía una mezcla de rasgos modernos y primitivos y parece haber enterrado a sus muertos, lo que desafía la idea de que solo los Homo sapiens tenían comportamientos simbólicos.*
  1. ***Svante Pääbo (1955)***

*Campo: Genética evolutiva  
Premio Nobel de Medicina 2022*

* *Fundador de la paleogenómica: logró secuenciar el ADN de fósiles antiguos, incluidos los de Neandertales y Denisovanos.*
* *Demostró que Homo Sapiens se cruzó con otras especies humanas, y que compartimos ADN con neandertales.*
* *Revolucionó el estudio de la evolución con técnicas genéticas modernas.*

***CAMPOS CIENTIFICOS Y SUS APORTES A LA EVOLUCION HUMANA***

*Paleoantropología: Descubrimiento de fósiles y reconstrucción de especies*

*Genética: Pruebas de parentesco y mestizaje entre especies humanas*

*Arqueología: Estudio de herramientas, arte y cultura*

*Geología: Datación de fósiles y contextos ambientales*

*Anatomía comparada: Comparación con simios actuales y extintos*

1. ***PRUEBAS DE LA EVOLUCION*** 
   1. ***Paleontología (Fósiles)***

*Estudia los restos de organismos antiguos.*

*Los fósiles muestran formas de vida extintas y cómo han cambiado con el tiempo.*

*Ejemplo: los fósiles de Australopithecus, Homo Habilis, Homo Erectus muestran la evolución humana desde homínidos primitivos hasta el Homo sapiens.*

* 1. ***Pruebas genéticas (ADN)***

*Comparando el ADN de diferentes especies, se encuentran similitudes que indican un origen común.*

*Humanos y chimpancés comparten más del 98% del ADN, lo que confirma una relación evolutiva cercana.*

*El análisis genético ha demostrado que los Homo sapiens se cruzaron con Neandertales y Denisovanos.*

* 1. ***Pruebas Anatómicas***

*Órganos homólogos: estructuras similares en diferentes especies que vienen de un ancestro común (como la mano humana y la aleta de una ballena).*

*Órganos vestigiales: partes del cuerpo que ya no tienen función clara (como el apéndice en humanos o el coxis), prueba de un pasado evolutivo.*

* 1. ***Embriologías Comparadas***

*En etapas tempranas del desarrollo, los embriones de diferentes especies son muy parecidos.*

*Por ejemplo, los embriones humanos, de peces y aves tienen hendiduras branquiales al inicio del desarrollo, pero en el proceso desaparecen o permanecen en algunos.*

* 1. ***Pruebas Bioquímicas***

*Comparación de proteínas y moléculas (como el citocromo c o la hemoglobina) entre diferentes seres vivos.*

*Cuanto más parecidas son, más cercano es el parentesco evolutivo.*

* 1. ***Biogeográfica***

*Estudia la distribución geográfica de las especies.*

*Demuestra que especies similares evolucionaron de un ancestro común en lugares cercanos (por ejemplo, los marsupiales en Australia).*

* 1. ***Pruebas de Evolución Observada***

*Casos actuales donde se observa evolución en tiempo real:*

*Bacterias que desarrollan resistencia a antibióticos.*

*Insectos que se hacen resistentes a pesticidas.*

*Cambios en especies de aves o peces debido al cambio climático o presión humana****.***

**Biología en los Últimos 10 Años (2015–2025)**

**Introducción**

En la última década, la biología ha experimentado un crecimiento exponencial impulsado por nuevas tecnologías, descubrimientos interdisciplinarios y la convergencia con campos como la informática, la inteligencia artificial y la nanotecnología. Este informe detalla los principales avances biológicos entre 2015 y 2025, organizados por áreas temáticas.

* 1. **Revolución Genética: CRISPR y Edición del Genoma**
  2. **Descubrimiento y Aplicaciones de CRISPR-Cas9**
* CRISPR-Cas9 ha transformado la ingeniería genética desde su adopción como herramienta de edición precisa del ADN.
* Aplicaciones:
  + Corrección de mutaciones genéticas (como la anemia falciforme y la distrofia muscular).
  + Desarrollo de terapias génicas experimentales en humanos.
  + Edición genética de plantas para resistencia a plagas y sequía.
  1. **Evolución de la Tecnología CRISPR**
* Nuevas variantes como CRISPR-Cas12 y Cas13.
* CRISPR Prime Editing (2019): permite "reescribir" segmentos de ADN con mayor precisión y menos errores.
* Ética: el caso de los gemelos editados en China (2018) generó un debate global.
  1. **Biología Sintética**

**2.1 Creación de Genomas Sintéticos**

* En 2016, científicos del J. Craig Venter Institute crearon una célula bacteriana con el genoma más pequeño posible.
* 2021–2024: desarrollo de organismos con genomas artificiales completos.

**2.2 Aplicaciones**

* Biosíntesis de medicamentos y hormonas.
* Producción de biocombustibles por bacterias modificadas.
* Biosensores que detectan contaminantes ambientales.
  1. **Paleogenómica: ADN Antiguo**

**3.1 Avances Tecnológicos**

* Mejoras en técnicas de extracción y secuenciación de ADN antiguo.
* Posibilidad de reconstruir genomas de especies extintas como neandertales y Denisovanos.

**3.2 Aplicaciones**

* Reconstrucción de rutas migratorias humanas.
* Estudios sobre enfermedades históricas y su evolución.
* Comparación genómica entre especies humanas arcaicas y modernas.
  1. **Inteligencia Artificial y Biología Computacional**

**4.1 AlphaFold y Predicción de Proteínas**

* En 2020, DeepMind presentó AlphaFold, una IA capaz de predecir estructuras tridimensionales de proteínas con gran precisión.
* Impacto en:
  + Descubrimiento de fármacos.
  + Comprensión de enfermedades.
  + Investigación biomédica.

**4.2 Modelado Computacional**

* Simulaciones celulares completas.
* IA para el diseño de enzimas y vacunas.
  1. **Avances en Microbioma Humano**

**5.1 Nuevas Perspectivas**

* El microbioma intestinal es clave en la digestión, inmunidad y salud mental.
* Proyectos globales como el Human Microbio me Project han catalogado miles de especies microbianas.

**5.2 Aplicaciones Clínicas**

* Trasplantes fecales para tratar infecciones resistentes como *Clostridium difficile*.
* Desarrollo de probióticos de próxima generación.
  1. **Terapias Celulares y Medicina Regenerativa**

**6.1 Células Madre**

* Producción de órganos miniatura (organoides) a partir de células madre pluripotentes.
* Ensayos clínicos con células madre para tratar Parkinson, ceguera y lesiones medulares.

**6.2 Reprogramación Celular**

* Tecnología de Yamanaka para revertir células adultas a un estado pluripotente.
* Potencial en rejuvenecimiento celular y terapias anti-envejecimiento.

**7. Biología del Envejecimiento**

7.1 Senescencia Celular

* Identificación de células senescentes que contribuyen al envejecimiento.
* Desarrollo de fármacos seno líticos para eliminarlas.

**7.2 Extensión de la Vida**

* Estudios en organismos modelo como ratones, gusanos y peces.
* Modulación de vías genéticas como mTOR y FOXO.
  1. **Biotecnología Ambiental**

**8.1 Biorremediación**

* Bacterias diseñadas para degradar plásticos, petróleo y metales pesados.

**8.2 Bioingeniería Climática**

* Organismos genéticamente modificados para capturar carbono.
* Cultivos mejorados que requieren menos agua y fertilizantes.
  1. **Biología Espacial**

**9.1 Efectos del Espacio en la Biología**

* Experimentos con plantas, bacterias y humanos en la EEI.
* Impacto de la microgravedad y radiación en el ADN, músculos y sistema inmune.

**9.2 Proyectos Futuros**

* Ingeniería de organismos para misiones a Marte.

### **Inmunología Moderna y Nuevas Vacunas**

**10.1 Vacunas de ARNm**

* Revolución con las vacunas contra la COVID-19 (Pfizer-BioNTech y Moderna).
* Tecnología adaptable para virus emergentes, gripe, VIH y cáncer.

**10.2 Vacunas personalizadas**

* Terapias personalizadas basadas en antígenos tumorales específicos del paciente.
* Ensayos clínicos en melanoma y cáncer de páncreas.
  1. **Neurobiología y Conectoma Humano**

**11.1 Proyecto del Conectoma Humano**

* Mapeo de las conexiones neuronales del cerebro.
* Avances en la comprensión del autismo, esquizofrenia y Alzheimer.

**11.2 Cerebros cultivados (organoides cerebrales)**

* Cultivos de tejidos cerebrales in vitro usados para estudiar desarrollo neurológico y enfermedades.
  1. **Biología Cuántica y Nuevas Fronteras**

**12.1 Comportamiento cuántico en procesos biológicos**

* Estudio de efectos cuánticos en la fotosíntesis, olfato y migración de aves.

**12.2 Biología en sistemas extremos**

* Organismos que viven en condiciones extremas (termófilos, acidófilos) y su genética adaptativa.
  1. **Epigenética y Herencia No Genética**

**13.1 Cambios epigenéticos**

* Regulación del ADN mediante metilación, histonas y ARN no codificante.
* Efectos heredables del ambiente (nutrición, estrés, tóxicos).

**13.2 Aplicaciones médicas**

* Diagnóstico precoz de cáncer.
* Terapias epigenéticas experimentales.
  1. **Óhmicas Integradas y Medicina Personalizada**

**14.1 Tecnologías “-óhmicas”**

* Genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica.
* Análisis masivo de datos para perfiles personalizados de salud.

**14.2 Medicina de precisión**

* Tratamientos ajustados al perfil genético del paciente.
* Avances en farmacogenómica: medicamentos según el ADN.
  1. **Avances en Agricultura Molecular y Biología Vegetal**

**15.1 Edición de plantas con CRISPR**

* Tomates resistentes al calor, arroz tolerante a la sequía.
* Eliminación de alérgenos en alimentos como maní y trigo.

**15.2 Agricultura celular**

* Cultivo de tejidos vegetales para alimentos sostenibles.
* Agricultura vertical y cultivo sin suelo.
* netos y medicamentos en el espacio.

**16. Biología Marina y Conservación de Ecosistemas Acuáticos**

**16.1 Nuevas especies y biodiversidad marina**

* Descubrimiento de especies abisales gracias a robots submarinos y drones oceánicos.
* Análisis genético de organismos que habitan zonas de alta presión y oscuridad total.

**16.2 Coral y cambio climático**

* Estudios sobre el blanqueamiento de corales y restauración con técnicas de ingeniería genética.
* Cría asistida de corales resistentes al calor.

**16.3 Biología del fitoplancton**

* Su papel en el ciclo del carbono global.
* Estudios de fitoplancton como solución climática (captura de CO₂).

**17. Biología del Desarrollo y Morfogénesis**

**17.1 Modelos embrionarios sintéticos**

* Creación de “embriones” a partir de células madre sin fertilización.
* Permiten estudiar desarrollo temprano sin uso de embriones humanos reales.

**17.2 Control genético del desarrollo**

* Genes Hox, Sonic hedgehog y otros controladores de la forma corporal.
* Implicaciones en malformaciones y regeneración.

**18. Biología de Sistemas y Reducción de la Complejidad**

**18.1 Modelado de redes biológicas**

* Comprensión de interacciones entre genes, proteínas y metabolitos.
* Predicción de comportamiento celular en condiciones experimentales.

**18.2 Aplicaciones en enfermedades complejas**

* Análisis de sistemas para entender cáncer, diabetes y trastornos neurodegenerativos.
* Desarrollo de tratamientos combinatorios.

**19. Evolución Molecular y Genómica Comparada**

**19.1 Árbol filogenético universal actualizado**

* Basado en secuenciación de ARN ribosomal y genomas completos.
* Mayor comprensión de arqueas, bacterias y eucariotas.

**19.2 Genómica de especies olvidadas**

* Estudios de organismos "no modelo" como esponjas, líquenes o moluscos.
* Revelan nuevas vías metabólicas y mecanismos evolutivos.

**20. Ética Biológica y Bioseguridad**

**20.1 Regulación de la edición genética**

* Normativas internacionales sobre el uso de CRISPR en humanos.
* Debate sobre edición germinal vs somática.

**20.2 Biología de doble uso**

* Riesgo de usar biotecnología con fines militares o bioterroristas.
* Creación de protocolos de bioseguridad global (2022–2025).

**20.3 Consentimiento genético y privacidad**

* ¿Quién posee la información genética? ¿Cómo se almacena y protege?
* Legislaciones sobre bancos genómicos y datos biomédicos.

**CONCLUSION:**

* La evolución humana ha sido un proceso largo y complejo, con muchas especies que han contribuido al desarrollo del ser humano moderno. Gracias a los fósiles, herramientas y estudios genéticos, hoy comprendemos mejor nuestro origen y evolución.
* La teoría más aceptada es el modelo "Origen Unico", con el modelo híbrido de asimilación siendo una perspectiva importante que incorpora los hallazgos genéticos de los cruces entre Homo sapiens y otras especies humanas.
* Los estudios y pruebas sobre la evolución humana han sido posibles gracias a científicos de múltiples disciplinas: paleoantropología, genética, arqueología, y geología. Desde Darwin hasta Pääbo, han transformado nuestra comprensión del origen humano, mostrando que somos el resultado de un largo proceso evolutivo compartido con otras especies.
* El ser humano actual es el resultado de un proceso evolutivo que ha durado miles de millones de años. Este proceso en el que nuestros antepasados han tenido que adaptarse al entorno es lo que se conoce como proceso de hominización.

**Bibliografía**

1. Doudna, J. A., & Charpentier, E. (2014). The new frontier of genome engineering with CRISPR-Cas9...
2. Zong, Y., Wang, Y., Li, C., et al. (2017). Precise base editing in rice, wheat and maize with a Cas9-cytidine deaminase fusion...
3. Jumper, J., Evans, R., Pritzel, A., et al. (2021). Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold.
4. Venter, J. C., et al. (2016). Creation of a bacterial cell controlled by a chemically synthesized genome...
5. NIH Human Microbiome Project Consortium. (2019). The integrative human microbiome project.
6. Yamanaka, S. (2006). Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors..
7. López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2013). The hallmarks of aging.
8. DeepMind. (2020). AlphaFold: AI system accurately predicts protein structures..
9. WHO. (2021). mRNA vaccines and their future applications.
10. Callaway, E. (2018). CRISPR babies: A global wake-up call.
11. The Human Connectome Project.
12. International Space Station Research.
13. Max Planck Institute for Marine Microbiology. (2023).
14. Nature Reviews Genetics, Cell, Science, The Lancet (2015–2025)