

PARTE **01**

Historia de la alimentación

Capítulo I: Alimentación de los primeros homínidos

Capítulo II: Alimentación en el paleolítico

Capítulo III: Alimentación en el neolítico



CAPITULO 01

ALIMENTACIÓN DE LOS PRIMEROS HOMÍNIDOS



Alimentación de los primeros homínidos

Feeding of the first hominids

Viteri-Robayo, Carmen Patricia ¹   Mallitasig-Endara, Fátima  
Vanessa ¹

Tapia-Barahona, Sayuri Adalid ¹  

¹ Ecuador, Ambato, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Nutrición y Dietética

 DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/egaea.cl.2022.25>

Resumen: El capítulo presenta una descripción de las características cronológicas de la evolución del hombre, en la que se enfatiza la alimentación como el proceso evolutivo más fuerte en la historia de la humanidad, pasando de una vida arbórea en la que la dieta debió ser frugívora, para ir a las llanuras en la que adoptó una postura erecta, y por tanto la adopción de una dieta en la que se incluía la cacería y la antropofagia.

Palabras clave: Cronología, Evolución, Homínidos, Alimentación

Abstract: The chapter provides a description of the chronological characteristics of human evolution, emphasizing nutrition as the strongest evolutionary process in human history. It traces the transition from an arboreal life where the diet was likely frugivorous, to life on the plains where humans adopted an upright stance, leading to a diet that included hunting and cannibalism.

Keywords: Chronology, Evolution, Hominids, Food.

1.1. Introducción

La especie humana ha venido experimentando una serie de cambios físicos, mentales, alimenticios, cognitivos y hasta psicológicos desde su apareamiento en el mundo hasta la actualidad, estos procesos no han ocurrido de la noche a la mañana, sino que ha tomado miles de años creando consigo un impulso biológico en la especie, que cada vez va adaptándose mejor al medio con el único objetivo de sobrevivir, alimentarse y perpetuar la especie, reproduciéndose.

La incógnita de cómo es que sucede toda esta evolución y adaptación ha sido durante años objeto de estudio para científicos, antropólogos, arqueólogos, nutricionistas, anatomistas, paleontólogos y primatólogos que luego de efectuar sus investigaciones, mantienen la postura que el cambio producido en la especie humana está fuertemente ligado con rasgos biológicos y comportamientos alimenticios. (Arroyo, 2008)

El origen de la especie humana se remonta hace alrededor de unos 4 millones de años; y gracias a los restos antropológicos encontrados principalmente en el continente africano con características genéticas similares al de un ser humano de esta época, muestran que la alimentación es una de las claves para poder descifrar aspectos del pasado como primeros homínidos en el mundo y el curso del desarrollo como especie en el aspecto cognitivo y físico. Se puede reafirmar el hecho de que los homínidos hayan iniciado con su evolución gracias al desarrollo de sus habilidades en aprovisionamiento de todo lo que la tierra les brindaba y posterior consumo de raíces, tallos, troncos, hojas, frutos y vegetales.

Esta alimentación rica en carbohidratos era la que les permitía tener energía para largas jornadas y generar reservas para los tiempos donde podía escasear la comida. (Cadena, 2013) Las características físicas y fisiológicas que se les caracterizaba a los homínidos eran sus mandíbulas grandes, piezas dentarias afiladas, forma de rostro más alargado y dirigido hacia atrás para dar mayor espacio a la boca, todo esto debido a su vida arbórea que consistía en trepar árboles para obtener su comida. De manera que su alimentación se volvía más variada, una serie de procesos fisiológicos en el organismo se iban produciendo gracias a los nutrientes que se les brindaba modificando el ADN, permitiendo así el cambio físico y cognitivo en las generaciones siguientes marcando el cambio evolutivo.

1.2. Resultados

1.2.1. Cronología de los procesos evolutivos

Según Arroyo (2008) el estudio de los registros fósiles ha permitido construir un cuadro bastante completo, y que se destaca a continuación:

1.2.1.1. *Ardipithecus ramidus*

Hace unos seis o cinco millones de años antes del presente (m.a), a comienzos del Pleistoceno en los bosques africanos, zona actual de Kenia, Etiopía y Nigeria, emergía una estirpe de hominoideos: los *Ardipithecus ramidus*, considerados como nuestros primeros antepasados. Su vida estaba ligada al bosque tropical, donde abundaban las frutas y vegetales blandos. (Campillo 2004)

En registros fósiles se encontró que el esmalte de los molares de *Ardipithecus* era fino muy similar al de los chimpancés, por lo que su dieta sería básicamente frugívora. De esta especie se derivaban subespecies como la *Nakaliphithecus nakayamai*, encontrada al este de África, apoyando la tesis de que los ancestros de humanos y grandes simios residió en este continente. (Cadena, 2013)

A diferencia de la casi totalidad de los ancestros de los seres humanos que fueron encontrados en África oriental, el *Sahelanthropus* fue localizado en África central, estos primates bípedos fueron modificando algunos rasgos anatómicos, como la dentición “reducción de los caninos con desgaste apical” (Mateos s.f.), esto probablemente indica un complejo canino molar imperfecto (separados por unos dos centímetros aproximadamente), con un post canino intermedio de esmalte delgado. Varios aspectos de la base del cráneo (longitud, orientación horizontal, posición anterior de foramen magnum) y cara (prognatismo nasal marcadamente reducido sin diastema canino, continuo y largo torus supraorbital) son similares a homínidos posteriores. Los estudios paleontológicos indican que la región donde vivía esta especie incluía diversos hábitats, praderas de gramíneas (bóvidos), y probablemente galerías forestales, además se puede afirmar que caminaban erguidos con un desplazamiento bípedo, reducción de los caninos por cambio de dieta con relación a las especies arbóreas.” (Cadena, 2013)

El hogar del *Ardipithecus ramidus* comenzó a cambiar con periodos de sequía prolongados, desapareciendo las pobladas selvas. Convirtiéndose la vida más compleja para este ser, ya que los alimentos en estas condiciones no eran fáciles de obtener y se vio obligado a bajar del árbol. El ser cuadrúpedo no le ayudaba a recorrer distancias grandes y comenzó a modificar su anatomía tomando una posición erguida torpemente en dos pies, comenzó de esta manera la bipedestación con el cambio evolutivo a *Australopithecus afarensis*.

1.2.1.2. Australopithecus Afarensis

El *A. afarensis* constituye la especie más famosa entre los *Australopithecus*, no solo por la presencia de un grupo de individuos de diferentes edades llamado “la familia”, sino también por el hallazgo de un esqueleto casi completo conocido como Lucy, una especie más parecida a la humana.

La especie fue encontrada en la región de El Afar, al nor-este de África, en sedimentos con edades de 4 a 2.5 millones de años. A partir de ellos se infiere que la altura de los individuos adultos variaba entre 1 y 1.5 metros, su volumen cerebral entre 400 y 500 centímetros cúbicos, su frente era baja y plana, la cara pronunciada, los arcos supraciliares prominentes, los incisivos son relativamente grandes, y los caninos reducidos con un espacio claro entre incisivos y caninos superiores y los molares de tamaño moderado con superficies planas. (Valenzuela, 2007)

Lucy es la primera especie que denota cambio en su genética por el consumo de proteínas a través de incluir en la dieta médula ósea de sus presas. Asimismo, su dieta fue rica en carbohidratos complejos, aunque también comenzó a digerir pequeños animales. De esta forma, cuando encontraba alimento, comía hasta saciarse, preparándose para los períodos de hambruna, que debieron ser frecuentes y prolongados. (Arroyo, 2008)

Figura 1

Lucy



Nota: Extraído de Core (s.f.)

1.2.1.3. Género homo

El género *Homo* divergió de *Australopithecus* hace 2.5 millones de años. (Salas et al 2005), Los primeros fósiles de *Homoafricanos* se asignan a varias especies:

- 1) *Homo Hábilis* (hace 2,5 millones de años)

- 2) Homo Erectus (hace 1,8 millones de años)
- 3) Homo Antecesor (hace 800.000 años)
- 4) Hombre de Neandertal (hace 230.000 años)
- 5) Homo Sapiens (hace 175.000 años)

1.2.1.3.1. Homo habilis

Los *Homo habilis* tiene la “habilidad” de construir herramientas y manipular dos objetos al mismo tiempo, golpeándolos con una técnica muy precisa; vivió en África Oriental y Meridional hace 2,5 a 1,6 millones de años (Salas et al 2005), se trata de una especie de cuerpo y cerebro más grandes que los Australopithecus, pero que conservaban los brazos largos y las piernas cortas simiescas de sus antepasados, caminaba erecto y tenía molares con dos cúspides, dientes más pequeños que los de Australopithecus,. El registro fósil mejor conservado de esta especie data de 1.9 millones de años de antigüedad, presenta un cráneo grande de estructura liviana con una capacidad de 775 cc, alrededor de un 50% más de Australopithecus robustos.

1.2.1.3.2. Homo erectus

No existen grandes diferencias anatómicas entre *Homo habilis* y *Homo erectus*, excepto que los fósiles de *H. erectus* presentan un aumento de talla y un tamaño cerebral mayor, en promedio 1000 cc. La característica distintiva de esta especie fue su habilidad para utilizar el fuego (Curtis et al 2008). Hace 500.000 años que los seres humanos dominaron el fuego, lo empleaban para cocer los alimentos; a la vez le proveía de calor, permitiéndole colonizar zonas climáticas frías y por tanto realizar grandes migraciones.

1.2.1.3.3. Homo ergasteruna

El *Homo ergasteruna* especie fósil, que aparece hace 1.6 millones de años, tiene proporciones en las extremidades más semejantes a la de los humanos modernos.

1.2.1.3.4. Homo ergaster

El *Homo ergaster*, que significa «hombre trabajador», un homínido muy semejante a nuestra apariencia actual, que podía medir hasta 1,80 mts y con un volumen cerebral de 1000 cc, un 60% de nuestro volumen cerebral. El fósil más estudiado, fue descubierto en Kenia, se trata de “el niño del lago Turcana” un ejemplar casi completo del primer Homo. Un niño de entre nueve y doce años de edad, que había muerto aproximadamente hace 1,54 millones de años, y que fue hallado en 1984 por Richard Leakey (Campillo 2004). La cara, la mandíbula

y los dientes eran mucho más pequeños que los de *Australopithecus* (Arsuaga 1998). El cerebro doblaba en tamaño al cerebro de un chimpancé, creciendo en la misma proporción que el cuerpo. A partir de este momento en las especies posteriores de la evolución humana el cerebro aumentaría su peso sin que lo haga el cuerpo, y se produciría una especialización hacia la inteligencia más que a la fuerza (Arsuaga 1998).

Al *Homo ergaster*, quien podría haber sido el primer *Homo erectus*, le tocó vivir en condiciones mucho más duras aún que sus antecesores. Evolutivamente debió definir un cambio trascendental: o consolidarse como un herbívoro o convertirse en un omnívoro-carnívoro «a la fuerza». (Valenzuela, 2007).

Figura 2

Homo ergaster



Nota: Extraído de Core (s.f.)

1.2.1.3.5. Homo antecessor

Apareció hace 800000 años en el período del Pleistoceno Temprano (Parés 2013), su nombre significa Hombre explorador, median aproximadamente 160 cm de altura, con una morfología facial de rasgos “modernos”, pero coronas y raíces de los dientes “primitivos”, y con un cerebro más pequeño que el de los *Homo Sapiens* (Bermudes 2018). Fabricó guijarros y lascas simples de cuarzo y otros materiales, no hay evidencia del uso de fuego. (Bermudes 1997)

1.2.1.3.6. Homo Neanderthalensis

Vivió en regiones gélidas de Europa central, pero también en climas más templados del Mediterráneo; de textura robusta y altura promedio de 1.65, su cráneo levemente achatado en el parte occipital, y frente inclinada hacia atrás, tenía maxilares robustos, una quijada poco pronunciada y una nariz prominente amplia. Fueron más sociables que sus antecesores. Su cerebro tenía capacidades cognitivas superiores a las de homínidos anteriores.

Su especie se exterminó probablemente por el cambio climático o por la presencia de un homo más evolucionado, el Homo Sapiens. (Gomez-Tabanera, 2007)

Los fósiles del hombre de Neanderthal fueron descubiertos en el valle de Neander (Alemania). Muchos ejemplares fósiles semejantes serían después hallados en Francia, Yugoslavia, Palestina y África del Norte.

1.2.1.3.7. Homo sapiens

Homo sapiens (hombre sabio) (Quirós 2014), aparece en Etiopía hace 195.000 años (Wong, 2006). Tiene la capacidad de desarrollar un lenguaje simbólico articulado (Tattersall, 2006), convirtiéndose en la base de su organización para la formación de alianzas y relaciones grupales (Cadena, 2007). Surgen probablemente en un clima tropical o subtropical, y durante la última era glacial, formó la raza neanderthalensis adaptada a las duras condiciones climáticas de esa época. (Dobzhansky 1982)

Este postulado se puede corroborar debido a la biología molecular en el estudio de migraciones prehistóricas que se estima sucedió en África hace alrededor de 1.7 a 1.8 millones de años. (Arroyo, 2008)

Figura 3

Homo sapiens



Nota: Extraído de Core (s.f.)

1.2.2. La alimentación en la evolución de las especies desde el Australopithecus hasta el homo

Hacia finales del mioceno, el clima del planeta se consideraba paradisiaco, las regiones de ambos lados del ecuador presentaban grandes selvas de vegetación exuberante, la fauna y la flora eran de una gran diversidad, Valenzuela (2007), el *Australopithecus* afarensis obtenía su alimento con mucha facilidad, no necesitaba reservas de grasa porque no había periodos de hambruna y podía

acceder a sus alimentos de manera fácil (Campillo, 2004). Los primeros homínidos basaron su subsistencia en la energía y proteínas derivadas de frutas, semillas, verduras, raíces y nueces. (Arroyo, 2008), de vez en cuando consumía pequeños insectos, arácnidos, pequeños reptiles y huevos de estos. Una dieta rica en carbohidratos sobre todo complejos, que no le provocaban cambios bruscos de glicemia, esto que, si bien fisiológicamente necesitaba de secreción constante de insulina, sus niveles no debían ser muy altos. Las proteínas, de origen vegetal, las obtenía de plantas dicotiledóneas pues las gramíneas (monocotiledóneas) no eran parte de su dieta. La limitada alimentación de origen animal que consumía le era, sin embargo, suficiente para aportarle los aminoácidos esenciales, deficitarios en los vegetales, y las vitaminas que solo están presentes en los tejidos animales, como la vitamina B12. El *Ardipithecus* tenía, con seguridad, una vida muy sedentaria porque no le costaba esfuerzo físico el obtener su alimento. Por esta razón, su tejido adiposo debería haber sido escaso y esencialmente de distribución subcutánea. No necesitaba gran cantidad de tejido adiposo como reserva energética, ya que sus períodos de ayuno eran casi inexistentes. En sí su alimentación era abundante, continua, pero de escaso valor nutricional.

Sin embargo, al iniciarse una nueva etapa en la evolución, caracterizada por grandes sequías que provoca escases de alimentos, desaparición de selvas y bosques, lo que obliga al *afarensis* a “bajar del árbol” y deambular en tierra, de esta manera se modifican sus hábitos, la especie debe soportar períodos de hambre, e iniciar su caminar erguido, comenzando una etapa trascendental en el proceso evolutivo, la bipedestación (Morris, 1992), nuestro ancestro empieza una alimentación de raíces, tubérculos, hojas, restos de animales, médulas y tejidos ricos en grasa, que le ayudan en su desarrollo cerebral con mayor inteligencia y adaptación sobre otras especies; el acceso a peces y probablemente oleaginosas que le proporciona omega 6 y micronutrientes que le aseguraron un aporte de ácido linoleico y ácido araquidónico para el cerebro. (Vergara, (2013); Valensuela, 2001)

Sin embargo, para obtener sus alimentos tuvo que recorrer grandes distancias para abastecerse, trata de acumular grasa para los períodos de escasez, dando pie a grandes "atracones", con el fin de acumular energía, desarrollando el “gen ahorrador” ó “genotipo ahorrador” (Neel, 1999) que permitió la acumulación del exceso de energía consumida en forma de grasa, empleando los ácidos grasos como combustible metabólico en lugar de la glucosa. Como consecuencia, aumentó la sensibilidad a la insulina del tejido adiposo, para acumular triglicéridos, y terminó la sensibilidad a la insulina del tejido muscular, para ahorrar glucosa. El uso de la grasa favoreció el crecimiento del cerebro y confirió habilidades extraordinarias en el uso de herramientas básicas, protegiéndose de un entorno cada vez más hostil. En este período además de los cambios anatómicos que se citaron anteriormente ocurre un cambio importante en el

intestino delgado, el mismo se alarga para aumentar su capacidad de absorción de los pocos nutrientes que podía ingerir, a su vez el intestino grueso se acorta, esto porque los procesos de fermentación tuvieron menos importancia en el proceso digestivo. (Kay, 1977)

Otro proceso bioquímico que debe haber iniciado es la resistencia a la leptina, una hormona secretada principalmente por el tejido adiposo, que inhibe el «centro del hambre» en el cerebro, indicando la condición de saciedad. (Friedman, 1998; Campillo, 2004)

El ***Homo ergaster*** pudo haber sido el primer *Homo erectus* (Mayr, 1950), que le tocó vivir en condiciones mucho más duras aún que sus antecesores, convirtiéndose en un omnívoro-carnívoro «a la fuerza» (Brand 1994) Recorría las tundras, pantanos, y las pocas praderas existentes en aquel período, en busca del alimento, probablemente en grupos, ya que así era más fácil conseguir el alimento. Se consideró como el «cazador-recolector», su esporádica alimentación dependía de la caza y de la recolección de semillas, frutos, tallos. Con los utencillos raspaba y destrozaba huesos, alcanzando la médula ósea, destrozaba el cráneo de la víctima teniendo acceso al tejido cerebral, y por tanto a lípidos con un alto contenido de ácidos grasos omega-6 y omega-3, como el Ácido Araquidónico y **ácido** docosahexaenoico (DHA). Se alimentaron además de productos de origen marino, con lo cual también tuvo un acceso directo al DHA, ácido graso fundamental para el desarrollo y la función del cerebro y del órgano visual. (Arroyo, 2008)

Los ***Homo habilis*** utilizaban el carroñeo para conseguir proteínas animales accediendo al tuétano de los huesos abandonados por los grandes carnívoros (Salas et al2005).

Los ***Homo neandertales*** basaron su dieta en carne y vegetales disponibles, y aquellos que se encontraban en las regiones costeras del Mediterráneo basaban su alimentación en recursos acuáticos e invertebrados. Así mismo la mayor parte de las proteínas lo obtenían de la caza de grandes herbívoros. Se ha estimado que el gasto calórico diario sería de 3000 a 500 Kcal en las mujeres y de 4000 a 6000 Kcal en hombres neandertales.

Si bien se había ya utilizado el fuego por los hominos anteriores, los neandertales lo hacían de forma cotidiana, aumentando la digestibilidad de los alimentos porque eran fácilmente comestibles, esto permitió un mejor aprovechamiento de nutrientes.

En cuanto a los ***Homo sapiens***, se cree que tuvieron versatilidad en su dieta, desarrollando formas propias de supervivencia. Perfeccionaron sus técnicas de caza, conociendo las rutas de migración de los animales para cazarlos. Con el tiempo, las dietas de estos grupos se fueron haciendo más completas: carnes, recursos acuáticos, vegetales, frutos, cereales, frutos secos como las nueces

que proveían de ácidos grasos que necesita el cerebro para sus funciones neuronales. Fue desarrollando sus estrategias de alimentación a medida que se iba extendiendo por el planeta. Los preparativos culinarios de los despieces anatómicos muestran la selección de las presas más ricas y sabrosas, pues el cerebro del homo requería consumir un 15% de la energía para mantener el metabolismo estando en reposo. (Mateos y Rodríguez, 2011)

Las exigencias energéticas de los cerebros de los Australopitecos y los Parántropos eran similares a las de los chimpancés, pero en Homo habilis el cerebro ya consumía un 15% de la energía requerida para mantener el metabolismo estando en reposo. Pero las exigencias sobre la dieta de un cerebro más grande no se limitan a la cantidad de energía, la calidad de los alimentos es también fundamental para el desarrollo cerebral. Algunos de los ácidos grasos que necesita el cerebro para sus funciones neuronales se encuentran solo en ciertos frutos secos, como las nueces y, especialmente,

De cazador-recolector se fue convirtiendo en un agricultor, aprendiendo a cultivar sus propios alimentos y a domesticar animales para su propio consumo. Se inició el consumo de cereales, el trigo comenzó a ser cultivado hace unos 10.000 años en Asia, expandiéndose lentamente por Europa. El arroz hace 7.000 años, en Asia, y el maíz inició su cultivo en México y América Central hace unos 8.000 años. A pesar de estos cambios en el patrón nutricional del Homo sapiens, su genética ya estaba determinada, se había consolidado la insulino resistencia y probablemente una leptino resistencia. El tejido adiposo, antes un reservorio de energía para las etapas de hambruna, se convirtió en un reservorio de los excedentes energéticos, sin que ocurriesen en forma constante períodos de hambruna.

1.2.3. El fuego en la evolución

El fuego es considerado como uno de los avances más importantes en la evolución humana descubierto de manera casual por los primeros homínidos y luego de forma habitual por el Homo erectus, neandertales y sapiens (Gauguin, 1891, tomado de Roussel 2005), aportando una profunda modificación en el régimen alimenticio, ya que pasó de una dieta vegetal a una dieta carnívora cuyo consumo se incrementó con la presencia del fuego. Su cocción facilitó la digestión de proteínas animales, carbohidratos, y fibras vegetales modificando su composición y valor nutritivo, pues la grasa de las carnes se ablanda, y por otro lado se redujo la carga microbiana, el efecto detoxificante de la cocción permitió ampliar el abanico de alimentos comestibles. (Delluc et al. 1995: 137-138)

Cocinar también alargó la esperanza de vida por el mayor aporte de alimentos y acceso a comida blanda. (Pausas, 2010)

1.2.4. Cambios genéticos

A lo largo del proceso evolutivo, se va produciendo mutaciones en genes que afectan la agresividad e hiperactividad, aunque aún se desconoce si estos cambios genéticos han incrementado o reducido los niveles de cada una de estas pautas de comportamiento. Existen 2.000 regiones genómicas diferentes entre estas especies, entre ellas las que albergan a los genes Hox, que organizan el cuerpo de todos los animales. Esta distinción explicaría las diferencias morfológicas entre los tres grupos de humanos.

La diversidad del DNA "medida como la variación de nucleótidos en los bloques de DNA llamados haplotipos, disminuye conforme aumenta la distancia desde Addis Ababa, Etiopía, en un patrón consistente con la cronología de las migraciones humanas."

1.2.4.1. Cambios en la dentición

De los rasgos que presentaron ventajas evolutivas para el procesamiento y consumo de granos secos, semillas duras y raíces, fueron los cambios de la dentición y de la mecánica de la masticación, que incluyeron una mandíbula más eficiente. A este proceso se agregaron estrategias como la utilización de piedras para romper las nueces y producir armas con filo. En este patrón dietario, asociado a un volumen corporal grande, los materiales vegetales constituían entre 87 y 99%, con cantidades moderadas o pequeñas de proteínas de origen animal. (Arroyo, 2008)

1.2.4.2. Modificaciones bioquímicas

Los períodos de adaptación a la hiperfagia y a la hambruna, requirieron de modificaciones bioquímicas en la regulación del metabolismo intermediario. La alta sensibilidad a la insulina de los tejidos insulino dependientes del *Ardipithecus ramidus* (principalmente el adiposo y muscular), comenzó a modificarse en el *Australopithecus*. Después de una gran ingesta había que reservar energía para la hambruna. Para esto era necesario dirigir la glucosa, el principal nutriente, mayoritariamente al tejido adiposo para convertirla en triglicéridos de depósito. (Valenzuela, 2007)

El músculo esquelético, acostumbrado al trabajo corto y de poco esfuerzo en el *Ardipithecus* fue obligado a realizar mucho más trabajo, grandes caminatas, huida de depredadores, etc., por lo cual se adaptó a utilizar ácidos grasos como combustible metabólico en vez de glucosa, tan necesaria para aquellos tejidos que son estrictamente dependientes de la glucosa como el cerebro y los eritrocitos. De esta forma, aumentó la sensibilidad a la insulina del tejido adiposo, para acumular triglicéridos, y disminuyó la sensibilidad a la insulina del tejido muscular, para ahorrar glucosa. Se iniciaba el "genotipo ahorrador",

caracterizado por una sensibilidad diferencial a la insulina por parte del tejido adiposo y muscular. (Valenzuela, 2007)

Otro proceso bioquímico que debe haber iniciado su presencia en el *Australopithecus*, es un cierto grado de leptino resistencia. La leptina (del griego *leptos*, delgado), hormona secretada principalmente por el tejido adiposo, inhibe el «centro del hambre» en el cerebro, indicando la condición de saciedad. Cuando Lucy encontraba alimento debía comer hasta saciarse, o más aún si era posible, por lo cual, para que esto ocurriera, era necesario crear cierta condición de leptino resistencia por parte de centro del hambre ubicado en el hipotálamo cerebral. De esta manera Lucy tenía la posibilidad de acumular más reservas energéticas en el tejido adiposo. Si bien fue posible que aumentara la grasa subcutánea, esta tiene una limitación, ya que afectaría la transferencia de calor, por lo cual fue necesario ubicar el exceso de grasa en otra distribución anatómica. Esta no debería afectar los requerimientos anatómicos derivados de la bipedestación. Los herbívoros tienen un sistema digestivo mucho más complejo y grande que los carnívoros, ya que su proceso digestivo es más prolongado. Esto los obliga a tener un cuerpo de mayor tamaño, pesado, y de movimiento lento. Por el contrario, los carnívoros tienen un sistema digestivo más corto, ya que el proceso de digestión de sus alimentos, principalmente carne y grasa, es mucho más rápido que en los herbívoros, con lo cual pueden ser de menor tamaño, más ágiles y rápidos, condición esencial para alcanzar sus presas. El *Australopithecus afarensis*, desarrolló un sistema digestivo más similar al de los carnívoros, sin serlo, que al de los herbívoros, con lo cual, el *Homo ergaster*, aunque no tengamos certeza que sea su descendiente directo, tenía la misma estructura en su sistema digestivo. . Su estructura anatómica lo obligó a seguir el camino de los omnívoros-carnívoros, abandonando para siempre la opción de un ser un herbívoro.

Probablemente, con el *Homo ergaster* se consolidó el gen ahorrador. Al transformarse en un carnívoro no adaptado, se hizo más marcada la insulino resistencia del tejido muscular. La gluconeogénesis a partir de los aminoácidos es particularmente activa en los carnívoros absolutos. De esta forma, sus músculos solo consumen ácidos grasos y aminoácidos como fuente energética, su tejido adiposo acumula reservas muy restringidas de triglicéridos debido al poco aporte dietario de carbohidratos, ya que estos son esencialmente reservados para la función del cerebro. La insulino resistencia muscular fue clave para sobrevivir los períodos de hambruna muy frecuentes para el *Homo ergaster*.

La gluconeogénesis hepática y renal (durante el ayuno prolongado hasta un 40% de la gluconeogénesis es renal), que permite mantener la glicemia en niveles normales durante el ayuno, se hace mucho más efectiva si el músculo esquelético presenta insulino resistencia, ya que este tejido se obliga a utilizar ácidos grasos provenientes de las reservas del tejido adiposo reservando, a su vez, a la glucosa para un consumo casi exclusivo por parte del cerebro y de los

eritrocitos, los dos tejidos altamente dependientes de la glucosa para sus funciones bioquímicas.

Es probable que también se consolidara una leptina resistencia, para asegurar que la regulación de la saciedad se alcanzara a niveles mayores de leptina circulante producida por el tejido adiposo, con lo cual se lograba una mayor acumulación de reservas energéticas para los períodos de hambruna que seguían al festín derivado del cazar, o más bien de encontrar una presa a medio comer lista para el Carreño. (Valenzuela, 2007)

1.2.4.3. Bipedestación

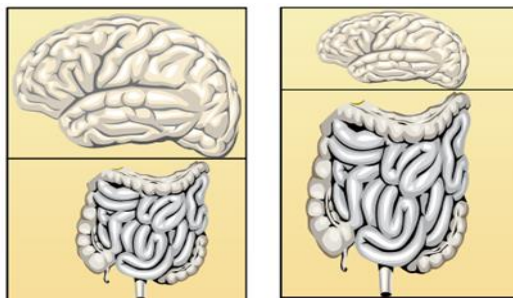
La postura erecta impedía que recibieran rayos solares de una forma adecuada, pero facilitaba una mejor disipación de calor por ofrecer una mayor superficie del cuerpo a la acción del viento. Se especula que esta capacidad de los homínidos para resistir mejor las altas temperaturas les permitió recorrer las llanuras. Es así como, los homínidos expandieron su alimentación por la ingestión de carroña. Estos cambios implicaron, también, la selección de rasgos como la multiplicación de glándulas sudoríparas y el desarrollo de un color de piel más eficiente para la síntesis de vitamina D. Estas adaptaciones permitieron a los homínidos acceder a fuentes más abundantes de proteínas y grasas, además de la carroñería, por medio de la cacería y la antropofagia.

1.2.4.4. Cambios en el sistema digestivo

El cambio de dieta tuvo consecuencias importantes en el sistema digestivo, mientras que los primeros homínidos con una dieta vegetariana necesitan aparatos digestivos mucho más largos y complejos, el homo en cuya dieta se introdujo carne, ya no necesitaban un tubo digestivo tan largo porque el componente vegetal de su dieta era menor y porque probablemente se restringía a las partes más digeribles de los vegetales, como los frutos, brotes, etc. Por ello, la longitud del tubo digestivo se acorta en los Homo. De esta forma la energía y las proteínas pueden invertirse en desarrollar otros órganos más necesarios, como el cerebro.

Figura 4

Sistema digestivo

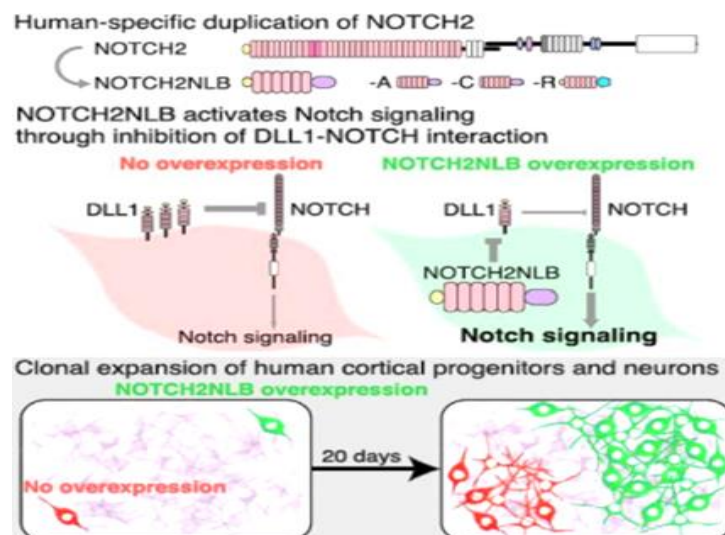


Nota: Mateos, A. y Rodríguez J. (2010)

1.2.4.5. Desarrollo del cerebro y secuenciación del genoma

Actualmente, se han publicado ciertos hallazgos sobre la secuenciación del genoma de nuestros ancestros (Fiddes et al, 2018; Suzuki et al, 2018), relacionada con el aumento del tamaño cerebral en nuestra especie: se trata de los genes NOTCH2NL, del inglés, “Notch Homolog 2 Nterminal-Like”, y que surgen en el linaje humano como una duplicación parcial, del gen NOTCH2, para producir un mayor número de neuronas durante el desarrollo embrionario. (Tolosa, 2018). Incluyen los genes NOTCH2NLA, NOTCH2NLB y NOTCH2NLC, que están implicados en el desarrollo cortical del cerebro humano, siendo una fuerza impulsora de su evolución desde los primeros homínidos hasta los humanos modernos. Los recientes desarrollos en biología molecular han permitido secuenciar, alinear y comparar genomas de denisovanos (Meyer et al, 2012) y neandertales (Prüfer et al, 2014, 2017), así como humanos arcaicos y modernos (Lazaridis et al, 2014). De esta forma, se ha generado un dendrograma o árbol filogenético de la familia de genes NOTCH2 a NOTCH2NL (Fig. 2).

Figura 5
NOTCH2NL



Nota: Fiddes IT, et al. (2018)

Se ha identificado que cerca del 86% tienen el denominado gen relacionado con NOTCH2NL (NOTCH2NLR; del inglés, “NOTCH2NL-Related”), que por lo tanto está ausente en el 14% de la población sana, lo que sugiere que es un pseudogén no funcional (Mallick et al, 2016). Curiosamente, dichos genes funcionales son exclusivos de los humanos, no están presentes en otros primates o incluso en los grandes simios.

1.2.4.6. Mutaciones relacionadas con la alimentación

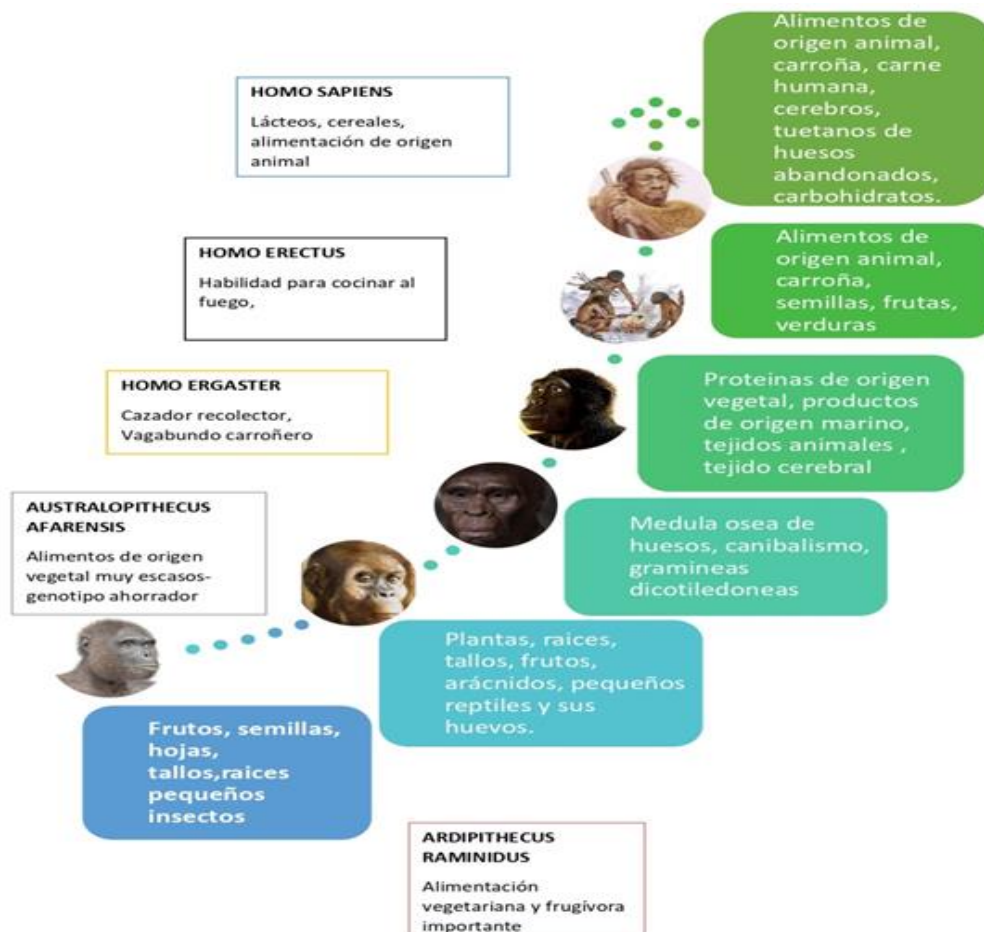
Ciertas enfermedades que padecemos hoy son consecuencia de mutaciones que ocurrieron en el pasado y que en su momento supusieron una ventaja adaptativa, pero que hoy suponen una carga genética indeseable; por ejemplo, la mutación en el gen que codifica la síntesis de una proteína que interviene en la absorción intestinal de hierro, que si se absorbe en exceso se acumula de forma perjudicial en diversos órganos del cuerpo, como el hígado, páncreas, articulaciones y en el corazón. Otro ejemplo es la tolerancia en la ingesta de leche. Apenas hace 7.500 años que el ser humano adulto desarrolló un cambio genético que le permitió digerir este alimento más allá de su infancia, la capacidad para digerir la leche no es universal. Más del 70% de la población mundial padece de esta intolerancia.

1.2.4.7. Pirámide nutricional

Se considera la ingestión de los siguientes alimentos:

Figura 6

Pirámide nutricional



Nota: Extraído de Core (s.f.)

1.2.4.7.1. Ventajas y desventajas de la alimentación homínida

Los registros nos dan a comprender que la historia biológica de nuestro género se caracteriza principalmente por la correlación entre el tiempo, el espacio y las múltiples especies humanas.

En la historia del hombre, la dieta ha sido el factor evolutivo más fuerte. Su evolución se remonta hace unos millones de años, lapso en el cual la alimentación experimentó varias transformaciones. En la vida arbórea, la base de alimentación fue de frutas. La transición a la vida en planicies, obligada por los cambios climáticos que redujeron la densidad de las selvas, obligó a los primeros homínidos a cubrir extensiones grandes de terreno mediante la locomoción bípeda. Su alimentación se hizo más diversa y además de frutas y otros vegetales, incluyó raíces y nueces. Los cambios de la dentición y de la mecánica de la masticación fueron adaptaciones ventajosas para esta etapa. (uo.puebla, 2018)

En esencia, la alimentación es una de las claves para entender nuestro pasado, presente y futuro como especie humana. Muchos de nuestros éxitos adaptativos pueden atribuirse a los cambios metabólicos y fisiológicos que la evolución ha ido modelando, pero también a nuestras habilidades para el aprovisionamiento, preparación y consumo del alimento. Todo ello permitió a los humanos adaptarse a los cambios ambientales que se sucedieron en el planeta. (Mateos & Rodríguez, 2011)

Los aspectos evolutivos relacionados con los hábitos alimentarios y las habilidades desarrolladas por nuestros antecesores en la preparación y cocción de los alimentos también son aspectos importantes que nos han traído beneficios. Cocinar es uno de los rasgos distintivos de los humanos, esto ha permitido al hombre tener la capacidad de digerir todo tipo de alimento, mejorar el valor calórico y la disponibilidad de nutrientes de los alimentos.

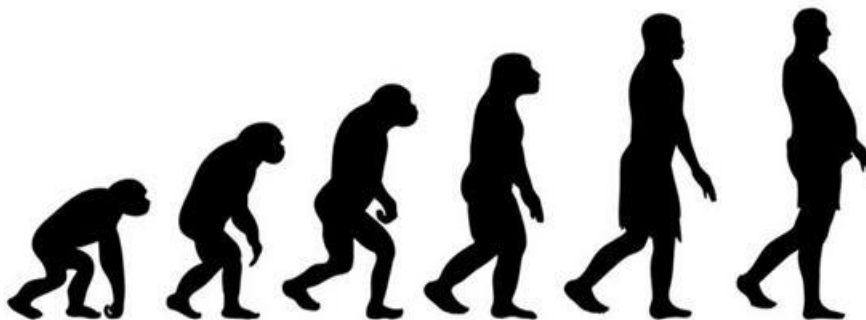
Nuestro genoma, nuestros rasgos hereditarios, y nuestro metabolismo han sido moldeados en este largo periodo de adaptación a diferentes hábitats, diferentes amenazas y también diferentes dietas. Cualquier ventaja que en el pasado se tradujo en una mayor descendencia fue seleccionada y transmitida hasta el presente.

Paradójicamente, rasgos genéticos que en tiempos pasados fueron favorables, hoy día, con unos hábitos de alimentación y conducta radicalmente distintos a los de nuestros antepasados, pueden ser desventajosos y quizás estén en el origen de las enfermedades crónicas como la obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares, intolerancia a la lactosa, la enfermedad celíaca, el síndrome metabólico, etc., lo que presenta un desajuste en el diseño evolutivo.

Nuestros antepasados tenían dietas más conservadoras y un acceso limitado a los alimentos. En la actualidad, la población mundial tiene un acceso casi ilimitado al alimento y de muy diversos tipos. Además, algunas de las nuevas tendencias alimentarias, como el crudivorismo, el vegetarianismo y el carnivorismo estrictos, resultan opuestas con la herencia biológica de millones de años de evolución. Los humanos evolucionamos como omnívoros oportunistas y tanto nuestro sistema digestivo como nuestro metabolismo no están diseñados para soportar una dieta restringida solo a alimentos de origen vegetal o de origen animal. El mundo industrializado ha contribuido a acelerar muchas enfermedades crónicas o degenerativas. Por lo que, mantener una ingesta de alimentos saludables puede ser el responsable de conservar nuestra especie (Mateos & Rodríguez, 2011)

Figura 7

Evolución homínida



Nota: Extraído de Shutterstock (s.f.)

1.3. Conclusiones

La evolución desde el *Australopithecus* al *Homo sapiens* es una historia fascinante, no solo porque hay una transición en la dieta que van adquiriendo, sino porque esa alimentación unida a inventivas que fueron adquiriendo tras miles y miles de años de evolución como por ejemplo el uso herramientas punsantes que le permitió llegar a la médula de huesos con alto valor nutritivo, el uso del fuego en la cocción hizo que se produjeran cambios en las características genéticas. La conclusión es apasionante, cuando se sabe que los cambios biológicos se debieron a la duplicación, reparación y conversión de genes que nos fue haciendo humanos.

Referencias Bibliográficas

- Arroyo, Pedro. (2008). La alimentación en la evolución del hombre: su relación con el riesgo de enfermedades crónico-degenerativas. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 65(6), 431-440. Recuperado en 22 de agosto de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462008000600004&lng=es&tlng=es.
- Arsuaga, L. (1998). Libro "La especie elegida", 1998, de Juan Luis Arsuaga e Ignacio Martínez. Capítulo 5 "El chimpancé bípedo", subtítulo "Retrato de cuerpo entero de un australopiteco", aproximadamente en el sitio 26% del libro
- Bermúdez de Castro, J. (2018). «Sobre los nuevos hallazgos en los yacimientos de la Sierra de Atapuerca, España.» Estocolmo: Instituto Cervantes.
- Bermúdez de Castro, J.; Arsuaga Ferreras, J. L.; et.al. (1997). «A Hominid from the Lower Pleistocene of Atapuerca, Spain: Possible Ancestor to Neandertals and Modern Humans». *Science* 276: 1392-1395.
- Brand, J. C., and Colagiuri, S. (s/f) The carnivore connection: Dietary carbohydrate in the evolution of NIDDM. *Diabetologia* 1994; 37: 1280-1286.
- Cadena, L. (2007). "Biología, Moral y exclusión." En *Revista Colombiana de Bioética* 2 (2) Julio- diciembre de 2007, pp. 203- 228, p. 216
- Cadena, L. (2013). De los primeros homínidos a al Homo Sapiens. Obtenido de <https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/RCB/article/view/793/391>
- Campillo, J. (2004). *El Mono Obeso*, Editorial Crítica, Barcelona, España
- Core. (s/f). Core. <https://core.ac.uk/download/pdf/19769713.pdf?repositoryId=334>
- Delluc, G., B. Delluc, M. Roques, (1995), *La nutrition préhistorique*, Périgueux, Pilote 24
- Dobzhansky, T. (1982). *Genetics and the origin of species* 3. ed. New York: Columbia University Press.
- Fiddes IT, et al. (2018). Human-Specific NOTCH2NL Genes Affect Notch Signaling and Cortical Neurogenesis. *Cell*; 173 (6): 1356 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2018.03.051>
- Friedman, J. (1998). Leptin, leptin receptors, and the control of body weight. *Nutr. Rev.*; 56: S38-S46

- Gómez-Tabanera (2007). Los fósiles de Sidrón (Piloña, Asturias) y la cuestión de la extinción del homo neanderthalensis José Manuel GÓMEZ-TABANERA, *Cæsaraugusta*, 78. pp.: 73-90 ISSN: 0007-9502
- Kay R.F. (1977) Diet of Early Miocene hominoids. *Nature*; 268: 628-630
- Lazaridis I, Patterson N, Mittnik A, Renaud G, et. Al. (2014): Ancient *Revista ARCHAEOBIOS* N° 12, Vol. 1 Diciembre 2018 ISSN 1996-5214
- Mateos, A. & Rodríguez, J. (2010). La dieta que nos hizo humanos. Los orígenes de la alimentación humana: una perspectiva evolutiva. Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH). Obtenido de <http://www.edu.xunta.gal/centros/ieschapela/system/files/la%20dieta%20que%20nos%20hizo%20humanos.pdf>
- Mateos, A. (2012). Los orígenes de la alimentación humana: una perspectiva evolutiva. Centro Nacional de Investigación Sobre La Evolución Humana, 1–17.
<https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/RCB/article/view/793/391>
- Mayr, E. (1950). Taxonomic categories in fossil hominids. *Cold Spring Harbour Sym. Quant. Biol*; 15: 109-118
- Meyer M, Kircher M, Gansauge MT, et.al. (2012): A high-coverage genome sequence from an archaic Denisovan individual. *Science* 338: 222-226.
- Morris, D. (1992). *El Mono desnudo*. Iza y Janes, Barcelona España 8ava edición
- Neel J.V. (1999) The “Thrifty genotype.” *Nutri Rev.* 57: 52-59
- Parés, J. M.; Arnold, L.; Duval, M.; Demuro, M.; Pérez-González, A.; Bermúdez de Castro, J. M.; Carbonell, E.; Arsuaga, J. L. (2013). «Reassessing the age of Atapuerca-TD6 (Spain): new paleomagnetic results.” *Journal of Archaeological Science* 40: 4586-4595. doi:10.1016/j.jas.2013.06.013. Consultado el 3 de agosto de 2013.
- Pausas G (2010), Fuego y Evolución en el Mediterraneo *Investigación y Ciencia*, en: https://www.uv.es/jgpausas/papers/Pausas-2010-lyC_fuego-evolucion.pdf
- Prüfer K, de Filippo C, Grote S, Mafessoni F, Korlevic P, et, al (2017): A high-coverage Neandertal genome from Vindija Cave in Croatia. *Science* 358: 655-658.
- Prüfer K, Racimo F, Patterson N, et.al. (2014): The complete genome sequence of a Neanderthal from the Altai Mountains. *Nature* 505:43-49.

- Quirós Rodríguez, MA (2014). «Latinismos del acto de escribir. Sermo latinus in scribendi actu». *Káñina* (San José: Universidad de Costa Rica) 38 (3): 163-181. ISSN 0378-0473.
- Roussel, B., (2005), Contribution a l'étude d'une technique préhistorique: la production du feu par percussion de la pierre. Tesis Doctoral leída en la Universidad de Montpellier, inédita
- Shutterstock. (s/f). *Painted Theory Evolution Man Vector Silhouette: vector de stock (libre de regalías) 1366126253*. Shutterstock. <https://www.shutterstock.com/es/image-vector/painted-theory-evolution-man-vector-silhouette-1366126253>
- Suzuki IK, Gacquer D, VanHeurck R, Kumar D, Wojno M, Bilheu A, Herpoel A, Lambert N, Cheron J, Polleux F, Detours V, Vanderhaeghen P (2018): Human-specific NOTCH2NL genes expand cortical neurogenesis through Delta/Notch Regulation. *Cell* 173: 1370-1384
- Tolosa. (2018). Los genes NOTCH2NL juegan un papel importante en el desarrollo del córtex cerebral humano posted on junio 29, 2018. Amparo Tolosa, *Genética Médica News*
- Uo.puebla. (2018). La alimentación en la evolución del hombre. Obtenido de <https://www.uo.edu.mx/vida-estudiantil/noticias/la-alimentaci%C3%B3n-en-la-evoluci%C3%B3n-del-hombre>
- Valenzuela, A. (2007). Evolucion Bioquimica de la nutricion; del mono desnudo al mono obeso. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182007000400001&lang=es
- Valenzuela, A., y Nieto, S. (2001). El ácido docosahexaenoico (DHA) en el desarrollo fetal y en la nutrición materno-infantil. *Rev. Chil. Nutr.* 2001;29: 1203-1211.
- Vergara A (2013). Energía, alimentación y evolución: de los orígenes al presente. *Revista Colombiana de Cirugía*, 28 (2), 97-99. Recuperado el 23 de junio de 2023, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-75822013000200001&lng=en&tlng=es