


Los 144

 ... *Ha llegado el tiempo, que señala el llamado a vuestra civilización, para que lea en las páginas del gran Atlas de la Creación.*

Boletín N° 02

*Grupo de trabajo de Capital
Argentina
1,998*

Buenos Aires -

EL PROFE Y SUS ALUMNOS

CONTINUACIÓN DEL BOLETÍN N° 01

Alumnos: ¿si lo de los OVNIS es verdad, vendrán en son de paz?.

Profe: te respondo paradójicamente haciéndote una pregunta ¿acaso nos han conquistado?.

Alumnos: la verdad, la verdad, que tengo la sensación de que no pasa nada pero profe ¿que hay de cierto sobre los raptos o abducciones?.

Profe: ¡sí es cierto!, los pocos casos documentados muestran que algunos extraterrestres no han tenido en cuenta el trauma que causa éste tipo de contacto con cualquier persona de la tierra, pero no hay peor trauma que el causado a los sistemas oficiales del mundo debido la presencia extraterrestre, pues no saben cómo responder a la sociedad. Pero atento, una cosa es la manifestación de ellos al mundo y otra cosa son los raptos, pues en el primer caso la idea es provocar un SANO despertar de conciencias y en el segundo caso se está haciendo algo prohibitivo por seres que tienen intereses egoístas...¿serán los descendientes de los ángeles caídos del pasado humano?.

Alumnos: ¿qué se dice del fin del mundo?¿es verdad que el mundo se va a acabar?.

Profe: el mundo no se va a acabar, en tanto todas las naciones del mundo sean concientes de su rol protagonista, o sea todos somos responsables de lo que pase con NUESTRA CASA GIGANTE, la tierra. Si el hombre sigue haciendo de las suyas el futuro de la humanidad pende de un hilo, pues se ha roto el equilibrio ecológico, pero todavía no está todo dicho pues hay gente que se dedica a abrir

conciencias con el fin de REVERTIR el futuro humano y dar un giro insospechado en nuestro proceso evolutivo, pero no sólo se ha roto el equilibrio ecológico sino que también hay una aguda caída en los valores humanos, a niveles políticos, económicos, religiosos, laborales, de salud, educativos, etcétera. BUENO CREO QUE HEMOS HABLADO BASTANTE, ASÍ QUE LLEGÓ LA HORA DE ESTUDIAR...

Alumnos: ¿qué?, ¿qué?, ¿qué?...

La Galaxia

Enorme conjunto de cientos o miles de millones de estrellas, todas interaccionando gravitatoriamente y orbitando alrededor de un centro común. Todas las estrellas visibles a simple vista desde la superficie terrestre pertenecen a nuestra galaxia, la Vía Láctea. El Sol es solamente una estrella de esta galaxia. Además de estrellas y planetas, las galaxias contienen cúmulos de estrellas, hidrógeno atómico, hidrógeno molecular, moléculas complejas compuestas de hidrógeno, nitrógeno, carbono y silicio entre otros elementos, y rayos cósmicos.

Historia del estudio de las galaxias

Un astrónomo persa, al-Sufi, ha sido reconocido como el primero en describir el débil fragmento de luz en la constelación Andrómeda que sabemos ahora que es una galaxia compañera de la nuestra. En 1780, el astrónomo francés Charles Messier publicó una lista de objetos no estelares que incluía 32 objetos que son, en realidad, galaxias. Estas galaxias se identifican ahora por sus números Messier (M); la galaxia Andrómeda, por ejemplo, se conoce entre los astrónomos como M31.

En la primera parte del siglo XIX, miles de galaxias fueron identificadas y catalogadas por William y Caroline Herschel, y John Herschel. Desde 1900, se han descubierto en exploraciones fotográficas gran cantidad de galaxias. Éstas, a enormes distancias de la Tierra, aparecen tan diminutas en una fotografía que resulta muy difícil distinguirlas de las estrellas. La mayor galaxia conocida tiene aproximadamente trece veces más estrellas que la Vía Láctea.

En 1912 el astrónomo estadounidense Vesto M. Slipher, trabajando en el Observatorio Lowell de Arizona (EEUU), descubrió que las líneas espectrales de todas las galaxias se habían desplazado hacia la región espectral roja. Su compatriota Edwin Hubble interpretó esto como una evidencia de que todas las galaxias se alejaban unas de otras y llegó a la conclusión de que el Universo se expandía. No se sabe si continuará expandiéndose o si contiene materia suficiente para frenar la expansión de las galaxias, de forma que éstas, finalmente, se junten de nuevo.

Clasificación de las galaxias

Cuando se utilizan telescopios potentes, en la mayor parte de las galaxias sólo se detecta la luz mezclada de todas las estrellas; sin embargo, las más cercanas muestran estrellas individuales. Las galaxias presentan una gran variedad de formas. Algunas tienen un perfil globular completo con un núcleo brillante. Estas galaxias llamadas elípticas contienen una gran población de estrellas viejas, normalmente poco gas y polvo, y algunas estrellas de nueva formación. Las galaxias elípticas tienen gran variedad de tamaños, desde gigantes a enanas.

Por el contrario las galaxias espirales son discos achatados que contienen no sólo algunas estrellas viejas sino también una gran población de estrellas jóvenes, bastante gas y polvo, y nubes moleculares que son el lugar de nacimiento de las estrellas. Con frecuencia, las regiones que contienen estrellas jóvenes brillantes y nubes de gas están dispuestas en grandes brazos espirales que se pueden observar rodeando a la galaxia. Generalmente, un halo de débiles estrellas viejas rodea el disco, y suele existir una protuberancia nuclear más pequeña que emite dos chorros de materia energética en direcciones opuestas.

Otras galaxias en forma de disco se denominan irregulares. Estas galaxias tienen también grandes cantidades de gas, polvo y estrellas jóvenes, pero su disposición no es en forma de espiral. En general están situadas cerca de galaxias más grandes y su apariencia es probablemente el resultado

de la perturbación gravitatoria debida a galaxias con más masa. Algunas galaxias muy singulares se sitúan en grupos cerrados de dos o tres, y las interacciones de sus mareas han causado distorsiones de los brazos espirales, produciendo discos combados y largas colas en forma de serpentina.

Los quásares son objetos que parecen estelares o casi estelares, pero sus enormes desplazamientos hacia el rojo les identifican como objetos situados a grandes distancias. Muchos astrónomos creen en la actualidad que los quásares son galaxias activas cuyos núcleos contienen enormes agujeros negros. Probablemente están muy relacionados con las radio galaxias y con los objetos tipo BL Lacertae.

Determinación de distancias extragalácticas

Deducir la distancia de una galaxia mediante la simple observación con un telescopio es imposible, ya que puede tratarse de una galaxia gigante a una gran distancia o de una más cercana a la Tierra pero de menor tamaño. Las distancias se calculan comparando el brillo o tamaño de los objetos de una galaxia desconocida con los de nuestra galaxia. Con este fin se han utilizado las estrellas más brillantes, supernovas, cúmulos de estrellas y nubes de gas. Son útiles sobre todo las estrellas del tipo cefeidas, estrellas cuya luz varía periódicamente porque el periodo de pulsación está relacionado con el brillo intrínseco de la estrella. Observando la frecuencia se puede calcular y comparar el verdadero brillo con el brillo aparente; así se puede deducir la distancia. Los astrónomos han descubierto recientemente que la velocidad de las estrellas mientras orbitan el centro de sus galaxias depende del brillo intrínseco y de la masa de esa galaxia. Las galaxias de rotación rápida son extremadamente luminosas; las de rotación más lenta son más débiles. Con frecuencia se pueden determinar las velocidades orbitales de las estrellas de una galaxia, así como el brillo intrínseco, y de esa forma se puede deducir la distancia a esa galaxia.

Distribución de las galaxias

En general, las galaxias no están aisladas en el espacio sino que suelen ser miembros de agrupaciones de tamaño pequeño o medio, que a su vez forman grandes cúmulos de galaxias. Nuestra galaxia pertenece a una agrupación pequeña de unas 20 galaxias que los astrónomos llaman el Grupo Local. La Vía Láctea y la galaxia Andrómeda son los dos miembros mayores, con 100,000 o 200,000 millones de estrellas cada una. Las Nubes de Magallanes son tres galaxias satélites cercanas, pero pequeñas y débiles, con 100 millones de estrellas aproximadamente.

El cúmulo más cercano es Virgo, que junto con el Grupo Local y otros cúmulos forma el Supercúmulo Local. Todos estos cúmulos se mueven en la misma dirección; la razón de esto podría ser otro supercúmulo escondido a la vista por nuestra propia galaxia, ya que se tiene conocimiento de supercúmulos a una distancia de hasta 300 millones de años luz. Algunos teóricos sugieren que la causa podría ser un "anillo" cósmico, una grieta unidimensional en la estructura del espacio-tiempo.

Por lo general, la distribución de cúmulos y supercúmulos en el Universo no es uniforme, sino que supercúmulos de decenas de miles de galaxias están dispuestos en largos filamentos, fibrosos y con forma de lazo, separados por grandes vacíos. La Gran Muralla, un filamento galáctico descubierto en 1989, se extiende a lo largo del espacio a más de 500 millones de años luz. Los cosmólogos suponen que la materia oscura, un material hipotético que no irradia ni refleja la radiación electromagnética, puede existir en cantidades suficientes como para generar campos gravitatorios responsables de la estructura heterogénea del Universo.

Las galaxias más distantes conocidas, cerca del límite del universo visible, son objetos débiles y azules. Las imágenes de estos objetos se pueden obtener dirigiendo un telescopio hacia las regiones aparentemente vacías del cielo, utilizando un detector de carga acoplada de estado sólido para concentrar la luz débil y procesando después estas imágenes en un ordenador o computadora. Las galaxias, que se alejan de la Tierra a una velocidad aproximada al 88% de la velocidad de la luz, pueden haberse formado alrededor de 2,000 millones de años después del origen del Universo.

Rotación de las galaxias espirales

Estrellas y nubes de gas orbitan alrededor del centro de sus galaxias. Los periodos orbitales son del orden de cientos de millones de años. Estos movimientos se han estudiado midiendo las posiciones de las líneas espectrales de la galaxia. En las galaxias espirales, las estrellas se mueven en órbitas circulares a velocidades que aumentan al crecer las distancias al centro. En los bordes del disco espiral se han medido velocidades de 300km/s a distancias de 150.000 años luz.

Esta relación entre la velocidad y la distancia al centro es diferente en el Sistema Solar, donde, por ejemplo, las velocidades de los planetas disminuyen cuando aumenta la distancia al Sol. Esta diferencia indica que la masa de una galaxia no está tan concentrada en el centro como lo está la masa del Sistema Solar. Gran cantidad de masa de una galaxia se sitúa a mucha distancia del centro, pero tiene una luminosidad tan débil que se ha detectado sólo por su atracción gravitatoria. Estudios sobre velocidades de las estrellas en las galaxias externas han fortalecido la teoría de que gran parte de la masa del Universo consta de materia oscura.

Radiación desde una galaxia

El conocimiento del aspecto de una galaxia está basado en observaciones ópticas. El conocimiento de la composición y movimientos de las estrellas individuales se basa en los estudios espectrales de la región óptica. Gran cantidad de detalles de la estructura galáctica se conocen a partir de las investigaciones en la región de radio del espectro electromagnético ya que el gas hidrógeno de los brazos espirales de una galaxia irradia en esta región. El polvo caliente del núcleo y de los brazos espirales de una galaxia irradia en la zona infrarroja del espectro. Algunas galaxias irradian más energía en la región óptica.

Observaciones recientes de rayos X han confirmado que los halos galácticos contienen gas a temperaturas de millones de grados. La emisión de rayos X se observa también en objetos tan variados como los cúmulos globulares, fragmentos de supernova y gas caliente en cúmulos de galaxias. Las observaciones de la región ultravioleta revelan también las características del gas del halo, así como los detalles de la evolución de las estrellas jóvenes de las galaxias (*véase Astronomía ultravioleta*).

Exobiología

Estudio de las posibilidades de existencia de vida independiente fuera de la Tierra. Todavía no hay pruebas concretas de que exista vida inteligente en ningún lugar del Universo que no sea la Tierra, pero hay sólidos argumentos científicos que apoyan esta posibilidad. Los descubrimientos de la astronomía moderna sugieren que gran número de estrellas podría tener planetas girando a su alrededor en donde se podrían dar las condiciones adecuadas para la vida, y algunos experimentos de laboratorio han demostrado que se pueden desarrollar ciertas moléculas necesarias para la vida en condiciones que tal vez fueran las de la Tierra hace miles de millones de años.

Pruebas a favor

En una simulación característica de laboratorio se expuso una reproducción de la antigua atmósfera de la Tierra a una fuente de energía como una descarga eléctrica o una radiación ultravioleta. Los productos finales de las reacciones contenían aminoácidos, hidratos de carbono y las bases que constituyen los ácidos nucleicos. En algunos casos los investigadores han demostrado la formación de grandes moléculas por la polimerización de componentes simples. Después de encontrar estas moléculas en meteoritos que contienen material carbónico, han deducido también que estas moléculas orgánicas se encontraban en el primitivo Sistema Solar. Además, los radioastrónomos han detectado diferentes clases de moléculas en el espacio interestelar, incluyendo complejos compuestos orgánicos. Dado que algunas de estas moléculas pueden considerarse como las precursoras de los procesos vitales, hay posibilidad de que las reacciones químicas que llevan a la vida sean muy comunes en el Universo.

La ecuación de Drake

Con el fin de calcular el número de civilizaciones presentes en el Universo, los astrónomos han desarrollado la fórmula $N = R^*fpneflffftL$, conocida como ecuación de Drake, por el radioastrónomo estadounidense Frank Drake, pionero en la búsqueda de inteligencia extraterrestre. En esta fórmula, N , el número de civilizaciones capaz de comunicarse a través del espacio interestelar depende de lo siguiente: R^* , porcentaje de formación de estrellas; fp , fracción de estrellas con sistemas planetarios; ne , promedio de planetas de cada sistema planetario adecuados para el origen y desarrollo de la vida; fl , fracción de planetas donde la vida puede realmente desarrollarse; fi , fracción de planetas con vida en los que puede desarrollarse vida inteligente; ft , fracción de planetas con vida inteligente que puede dar lugar a una civilización capaz de comunicaciones interestelares, y L , el tiempo de vida de una civilización tecnológica.

De estos factores, solamente R^* es conocido en los estudios de astrofísica. Los cálculos de los otros factores no están probados científicamente, sino que son fruto de especulaciones. Ciertos astrónomos sugieren, basándose en esta fórmula, que el número de civilizaciones sólo de nuestra galaxia puede fluctuar desde un millar a un millón.

En busca de vida

El estudio de los planetas y otros objetos del Sistema Solar parece indicar que en ninguno de ellos existe vida inteligente, excepto en la Tierra; sin embargo, pudiera ser que existiera vida en otros sistemas planetarios. Viajar a estos sistemas corresponde a un futuro lejano, pero los científicos hace tiempo que vienen mencionando la probabilidad de que emisiones de radio y de otro tipo, producidas por cualquier civilización avanzada, resultaran detectables en la superficie terrestre. El primer reconocimiento radioeléctrico de las estrellas de este tipo, el proyecto Ozma, lo hizo Frank Drake en el Observatorio Nacional de Radioastronomía en 1960. Desde entonces se han completado muchos estudios de señales radioeléctricas del cielo y otros están en pleno desarrollo. El más ambicioso es quizá el proyecto SETI (siglas de Search for Extra-Terrestrial Intelligence, Búsqueda de inteligencia extraterrestre) iniciado por la NASA en 1992. El objetivo del proyecto es examinar las emisiones radioeléctricas procedentes de 1.000 estrellas cercanas que se asemejan al Sol. Aunque en 1993 el Congreso de Estados Unidos suprimió los fondos para el proyecto, las donaciones privadas han permitido que siga funcionando. Hasta ahora el SETI no ha encontrado señales de vida extraterrestre.

Elemento químico

Sustancia que no puede ser descompuesta o dividida en sustancias más simples por medios químicos ordinarios. Antiguamente, los elementos se consideraban sustancias fundamentales, pero hoy se sabe que consisten en una variedad de partículas elementales: electrones, protones y neutrones.

Se conocen más de 100 elementos químicos en el Universo. Aunque varios de ellos, los llamados elementos transuránicos, no se encuentran en la naturaleza, han sido producidos artificialmente bombardeando núcleos atómicos de otros elementos con núcleos cargados o con partículas nucleares. Dicho bombardeo puede tener lugar en un acelerador de partículas (como el ciclotrón), en un reactor nuclear o en una explosión nuclear.

Los elementos químicos se clasifican en metales y no metales. Los átomos de los metales son electropositivos y combinan fácilmente con los átomos electronegativos de los no metales. Existe un grupo de elementos llamados metaloides, que tiene propiedades intermedias entre los metales y los no metales, y que se considera a veces como una clase separada. Cuando los elementos están ordenados por orden de número atómico (número de cargas positivas existentes en el núcleo de un átomo de un elemento), se repiten a intervalos específicos elementos con propiedades físicas y químicas semejantes. Esos grupos de elementos con propiedades físicas y químicas similares se

llaman familias, por ejemplo: los metales alcalinotérreos, los lantánidos, los halógenos y los gases nobles.

La unidad de masa atómica de los elementos es un doceavo de la masa del átomo de carbono 12 (establecida arbitrariamente en 12). El número atómico, la masa atómica y el símbolo químico de cada uno de los elementos conocidos vienen dados en el sistema periódico o tabla periódica. Ver artículos sobre cada elemento por separado.

Cuando dos átomos tienen el mismo número atómico, pero diferentes números másicos, se llaman isótopos. Algunos elementos tienen varios isótopos naturales, mientras que otros sólo existen en una forma isotópica. Se han producido cientos de isótopos sintéticos. Varios isótopos naturales y algunos sintéticos son inestables.

Los elementos transuránicos pesados producidos en el laboratorio son radiactivos y tienen vidas muy cortas. Algunos físicos especulan sobre la existencia de un número de elementos superpesados estables, elementos con números atómicos de 164 o superiores, pero aún no se ha encontrado evidencia de dichos elementos.

Hominización o Evolución humana

Desarrollo biológico y cultural de la especie *Homo sapiens*, los seres humanos. El estudio de la evolución del ser humano se basa en un gran número de huesos y dientes fósiles hallados en diversos lugares de África, Europa y Asia. También se han descubierto numerosos utensilios de piedra, hueso y madera, así como restos de fogatas, campamentos y enterramientos. Como resultado de estos descubrimientos pertenecientes al campo de la arqueología y la antropología, se ha podido componer una visión de la evolución humana en el transcurso de los últimos 4 millones de años, aproximadamente.

Rasgos físicos humanos

Los seres humanos pertenecen a la clase de los Mamíferos y orden de los Primates y dentro de éste se sitúan, entre nuestros extintos antepasados más cercanos y nuestros parientes vivos más próximos (los monos africanos), dentro de la familia *Hominidae* debido a sus analogías genéticas; los sistemas de clasificación, sin embargo, suelen ubicar a los grandes monos en una familia separada, los *Pongidae*. Si se utiliza un único agrupamiento, los *Hominidae*, una línea diferenciada del hombre dentro de la familia de los Homínido, se sitúa dentro de la subfamilia *Hominae*, cuyos miembros reciben entonces el nombre de homininos, nomenclatura que respetaremos en este artículo. El estudio de los registros fósiles de los homininos revela varias tendencias biológicas y conductuales características.

Bipedismo

Parece ser que una de las principales características de los homininos fue caminar con dos pies, o bipedismo. Esta forma de locomoción provocó una serie de modificaciones del esqueleto en la parte inferior de la columna vertebral, pelvis y piernas. Dado que tales cambios se pueden detectar en los fósiles óseos, el bipedismo por lo general se considera como el rasgo que define a la subfamilia de los Homininos.

Tamaño del cerebro y tamaño corporal

Gran parte de la capacidad humana para fabricar y utilizar herramientas y demás objetos se relaciona con el tamaño y la complejidad del cerebro. La mayoría de los individuos modernos tienen un volumen craneal entre 1.300 y 1.500 cm³. En el transcurso de la hominización, el volumen de la masa encefálica se ha multiplicado por más de tres; este aumento del tamaño del cerebro se puede relacionar con los cambios en la conducta de los homininos. A lo largo de los años, los útiles de piedra y demás herramientas incrementaron poco a poco su número y su complejidad. Los yacimientos arqueológicos muestran también una ocupación más intensa durante las últimas fases de la historia biológica del hombre.

Además, en el transcurso de la hominización, las zonas geográficas habitadas por nuestros antecesores crecieron en extensión. Los primeros grupos descubiertos en el este y sur de África, comenzaron a desplazarse hacia las regiones tropicales y subtropicales de Eurasia hace un millón de años, y hacia las partes más templadas de ambos continentes hace unos 500,000 años. Mucho después (quizá hace 50,000 años), los homínidos fueron capaces de salvar la barrera marítima hasta Australia. Pero al Nuevo Mundo llegaron después de la aparición del hombre moderno, hace ahora unos 30.000 años. Es probable que el aumento del tamaño del cerebro humano formara parte de una interrelación compleja que incluía el uso y fabricación de utensilios, así como otras habilidades aprendidas, que permitieron a nuestros antecesores ser capaces, cada vez en mayor medida, de vivir en entornos muy diversos.

Los fósiles más antiguos de homínidos revelan notables diferencias en cuanto al tamaño corporal, lo que puede reflejar un patrón de dimorfismo sexual en nuestros primeros antepasados. Los huesos sugieren que las mujeres pudieron medir entre 0,9 y 1,2 m de estatura y pesar entre 27 y 32 kg., mientras que los hombres medían algo más de 1,5 m y pesaban unos 68 kg. Las razones de tales diferencias corporales no están claras, pero pueden tener relación con patrones especializados de conducta en los primeros grupos sociales de los homínidos. Este enorme dimorfismo ha ido desapareciendo progresivamente durante el último millón de años.

Cara y dientes

La tercera característica importante en el desarrollo de esta subfamilia es la disminución gradual del tamaño de la cara y de los dientes. Todos los considerables monos están dotados de grandes caninos en forma de colmillos que sobresalen claramente del resto de las piezas dentales. Los primeros restos homínidos poseen caninos ligeramente prominentes, pero todos los posteriores presentan una notable reducción de tamaño. Además, los dientes que sirven para masticar —premolares y molares— han ido disminuyendo de tamaño a lo largo de los años. Estos cambios conllevan una reducción gradual del tamaño de la cara y las mandíbulas. La cara de los primeros homínidos era grande y estaba colocada al frente de la cavidad craneal. A medida que los dientes se redujeron y el cerebro aumentó, la cara disminuyó y varió su posición; así, la cara relativamente pequeña de los hombres modernos está situada debajo, no delante, de la mayor cavidad craneal.

Orígenes humanos

Los testimonios fósiles de los antecesores inmediatos del hombre moderno están repartidos entre los géneros *Australopithecus* y *Homo*, y datan de hace unos 5 millones de años. La naturaleza del árbol evolucionista de los homínidos antes de esa fecha es muy incierta.

Entre 7 y 20 millones de años atrás, los primitivos simios se hallaban ampliamente distribuidos por el continente africano y, posteriormente, por el euroasiático. Aunque se han encontrado multitud de huesos y dientes fósiles, la forma de vida de los individuos de esta familia y sus relaciones con los monos y hombres vivos hoy constituyen un tema de encendido debate entre los científicos. Uno de estos monos fósiles, denominado *Sivapithecus*, parece compartir muchos rasgos diferenciadores con el actual gran simio asiático, el orangután, y es muy probable que fuera su antecesor inmediato. Sin embargo, ninguno de dichos fósiles ofrece pruebas concluyentes para ubicarlo en la línea de evolución que conduce a la familia de los Homínidos en general, o al género *Homo* en particular.

La comparación de las proteínas sanguíneas y el ADN de los grandes monos africanos con los del hombre indica que la línea que desemboca en el individuo moderno no se separó de la de los chimpancés y los gorilas hasta un momento comparativamente tardío de la evolución. En consecuencia, muchos científicos consideran que esta escisión evolutiva pudo producirse hace unos 6 u 8 millones de años; lo que significa que el testimonio conocido de los fósiles homínidos, que arranca hace unos 5 millones de años, posiblemente se remonte hasta los albores de la línea humana. Los futuros descubrimientos de fósiles tal vez permitan fijar de forma más precisa el momento en que los antecesores directos del moderno mono africano se escindieron del futuro hombre moderno y con ello determinar el comienzo de la hominización.

Australopithecus

Se han descubierto fósiles de este género en diferentes yacimientos en el este y el sur de África. Surgido hace más de 4 millones de años (algunos restos fragmentarios se han datado tentativamente 5 millones de años atrás), parece ser que el género se extinguió hace 1.5 millones de años. Todos los australopitecinos eran realmente bípedos y, por consiguiente, indiscutibles homínidos. No obstante, en algunos detalles de sus dientes, mandíbulas y tamaño de cerebro, presentan diferencias suficientemente marcadas entre ellos como para justificar una división en cuatro especies: *Australopithecus afarensis*, *Australopithecus africanus*, *Australopithecus robustus* y *Australopithecus boisei*.

El australopitecino más antiguo es el *afarensis*, que vivió en África oriental hace unos 3 o 4 millones de años. Hallado en la región Afar de Etiopía y en Tanzania, tenía un tamaño de cerebro ligeramente mayor que los chimpancés (entre 400 y 500 cm³). Algunos individuos poseían dientes caninos algo más prominentes que los de los homínidos posteriores. No se ha encontrado ninguna herramienta junto a los fósiles descubiertos.

Al parecer, entre 2,5 y 3 millones de años atrás, el *afarensis* evolucionó hacia un australopitecino posterior, el *africanus*, conocido primordialmente gracias a los yacimientos del sur de África, que poseía un cerebro similar al de sus antecesores; sin embargo, aunque sus dientes masticadores, los caninos, todavía eran grandes no eran prominentes y llegaban al mismo nivel que las demás piezas. Como en el caso del *afarensis*, no se han encontrado útiles de piedra junto a los fósiles.

Parece ser que se produjo una escisión evolutiva hace unos 2,6 millones de años, ya que las pruebas fósiles revelan la presencia de al menos dos, y posiblemente hasta cuatro, especies diferentes de homínidos; uno de sus segmentos evolucionó hacia el género *Homo* y finalmente hasta el hombre moderno, mientras que los otros se transformaron en especies australopitecinas que más tarde se extinguieron. Estas últimas incluyen al australopitecino robusto, el *robustus*, restringido al sur de África, y al *boisei*, que sólo se ha encontrado en África oriental. Los primeros representan una adaptación específica ya que su principal diferencia con el segundo grupo radica en el gran tamaño de sus dientes molares, mandíbulas y músculos maxilares. Los australopitecinos robustos se extinguieron hace 1,5 millones de años.

El género *Homo*

Aunque los científicos no se muestran de acuerdo, muchos creen que tras la escisión evolutiva que condujo al *Australopithecus robustus*, el *africanus* evolucionó hasta el género *Homo*. En tal caso, esta transición evolutiva se debió producir hace 1,5 o 1,2 millones de años. Los fósiles de este periodo muestran una curiosa mezcla de rasgos: algunos presentan cerebros relativamente grandes —llegando incluso a los 800 cm³— y dientes también grandes, del tamaño de los australopitecinos; otros poseen dientes pequeños, análogos a los del *Homo*, pero unido a cerebros pequeños del tipo australopitecino. Algunos cráneos y mandíbulas fósiles de este periodo, hallados en Tanzania y Kenia, en África oriental, se han catalogado como *Homo habilis*, que significa hombre hábil, ya que junto a estos fósiles se encontraron herramientas de piedra. El *habilis* contaba con muchos rasgos que le vinculan tanto con los antiguos australopitecinos como con miembros posteriores del género *Homo*. Parece probable que esta especie represente la transición evolutiva entre los australopitecinos y los posteriores homínidos.

Los primeros útiles de piedra encontrados proceden de yacimientos africanos fechados hace unos 2,5 millones de años; sin embargo junto a ellos no se ha hallado ninguna especie concreta de homínido. Los yacimientos fechados entre 1,5 y 2 millones de años atrás, que se encuentran en diferentes lugares de África oriental, no sólo incluyen multitud de útiles de piedra, sino también huesos de animales con marcas y arañazos. Estos restos demuestran que por aquel entonces, los hombres comían carne, aunque se desconoce si dicho alimento se conseguía cazando o procedía de la recolección de carroña. Tampoco se sabe aún qué porcentaje de su dieta alimenticia procedía de alimentos vegetales recogidos y de insectos, y cuál de tejido animal. Asimismo se desconoce si

estos yacimientos corresponden a actividades de miembros anteriores de la línea *Homo* o si los robustos australopitecinos también eran capaces de fabricar herramientas y de comer carne.

El fósil de un individuo de cerebro grande y dientes pequeños, cuyo primer hallazgo corresponde al norte de Kenia y con aproximadamente 1,5 millones de años, se ha clasificado dentro de la especie *Homo erectus*. La primera parte de la existencia de este *Homo*, como la de los homínidos anteriores en el tiempo, se halla limitada al sur y al este de África. Más tarde, entre 700.000 y 1 millón de años atrás, invade las zonas tropicales del Viejo Mundo y, al final de su evolución, las zonas templadas de Asia. Diversos yacimientos arqueológicos contemporáneos del *Homo erectus* revelan una mayor perfección en la fabricación de útiles que la observada en los yacimientos anteriores. En la cueva del *Sinanthropus pekinensis*, en el norte de China, existen pruebas de que se había empleado el fuego. Estos datos sugieren que la conducta de los homínidos se iba haciendo más compleja y eficiente.

A lo largo de la vida del *Homo erectus* continuaron vigentes las principales tendencias de la hominización. El tamaño de su cerebro, no mucho mayor que el de los anteriores homínidos, entre 750 y 800 cm³, aumenta hasta 1.300 cm³, dentro del rango de variación del *Homo sapiens*.

Los primeros *Homo sapiens*

Entre 200.000 y 300.000 años atrás, el *Homo erectus* evolucionó hacia el *Homo sapiens*. Debido al carácter progresivo de la hominización durante este periodo, resulta difícil identificar con precisión cuándo se produjo esta transición evolutiva, por lo que algunos fósiles de esta época han sido clasificados como *Homo erectus* tardíos por unos científicos y como *Homo sapiens* por otros.

Aunque pertenecientes al mismo género, estos primeros *Homo sapiens* no presentan un aspecto idéntico al del hombre moderno. Los testimonios fósiles más recientes sugieren que el hombre moderno, *Homo sapiens*, apareció por primera vez hace más de 90.000 años. Existe cierto desacuerdo entre los científicos acerca de si la secuencia de fósiles homínidos revela un desarrollo evolutivo continuo desde la primera aparición del *Homo sapiens* hasta el hombre moderno. Esta discrepancia se centra sobre todo en el lugar que ocupan los restos de Neanderthal, clasificados a menudo dentro de la cadena de la hominización como *Homo sapiens neanderthalensis*. Los hombres de Neanderthal (que reciben su nombre del valle de Neander, en Alemania, donde se halló uno de los primeros cráneos) ocupaban algunas zonas de Europa y del Oriente Próximo desde hace unos 100.000 años hasta hace 35.000 o 40.000 años, cuando desaparecieron de los registros fósiles. En otras partes del Viejo Mundo también se han encontrado otros fósiles de diferentes variedades de los primeros *Homo sapiens*.

La discrepancia acerca del hombre de Neanderthal implica asimismo el interrogante sobre los orígenes evolutivos de las poblaciones de hombres modernos o razas. Aunque no es posible establecer una definición exacta del término raza (dado que los seres modernos presentan una variación continua de una zona geográfica a otra), las poblaciones humanas muy distantes entre sí exhiben ciertas diferencias físicas, objeto de estudio en la clasificación de las razas y en la genética de poblaciones. Estas diferencias representan adaptaciones a las condiciones ambientales locales, un proceso que según algunos científicos comenzó con la llegada del *Homo erectus* a todas las partes del Viejo Mundo hace aproximadamente un millón de años. En su opinión, la hominización a partir del *Homo erectus* ha sido una evolución continua localizada; es decir, las poblaciones locales han ido variando su aspecto a lo largo de los años. Los hombres de Neanderthal y los primeros *Homo sapiens* se consideran descendientes del *Homo erectus* y son los antecesores del hombre moderno.

Otros científicos consideran la diferenciación racial como un fenómeno relativamente reciente. Según ellos, los rasgos de Neanderthal —frente baja y abombada, cejas abultadas y cara grande carente de barbilla— parecen demasiado primitivos como para considerarlos antecesores del hombre moderno. Clasifican al hombre de Neanderthal en una rama lateral del árbol evolutivo humano que acabó por extinguirse. Según esta teoría, los orígenes del hombre moderno se hallan en el sur de África o en Oriente Próximo. Al evolucionar, entre 90.000 y 200.000 años atrás, se propagaron por todas las partes del mundo y sustituyeron a las poblaciones más primitivas de *Homo sapiens*. Además de algunos restos fragmentarios de fósiles procedentes del sur de África, esta

teoría está avalada por las comparaciones de ADN mitocondria (forma de ADN que se hereda exclusivamente de la madre) realizadas en mujeres representativas de una distribución universal de antecesores. Estos estudios sugieren que los humanos proceden de una única generación del África subsahariana o del sureste de Asia. Debido a estas pruebas que siguen la línea materna, dicha teoría se ha denominado la hipótesis Eva, pero sus resultados no son aceptados por la mayoría de los antropólogos, que consideran mucho más antigua la existencia de la especie humana.

Con independencia del resultado de la controversia científica, los testimonios muestran que los primeros grupos de *Homo sapiens* eran muy eficaces a la hora de beneficiarse de la climatología a veces adversa de la Europa de los periodos glaciales. Es más, por primera vez en la hominización, los homínidos comenzaron a enterrar a sus muertos, cuyos cuerpos acompañaban con herramientas de piedra, huesos animales e incluso flores.

El hombre moderno

Aunque la aparición evolutiva de los pueblos biológicamente modernos no modificó de forma sustancial el esquema básico de adaptación que había caracterizado las primeras fases de la historia humana, sí se produjeron algunas innovaciones. Además del nacimiento del gran arte paleolítico en los territorios de Francia y España, creado por los habitantes de las cavernas, algunos antropólogos defienden que fue durante esta época cuando se creó el lenguaje humano, un desarrollo que habría de tener profundas implicaciones en todas las facetas de la actividad humana. Hace unos 10,000 años se produjo uno de los acontecimientos más importantes de la historia de la humanidad: la domesticación de plantas y animales.

La comprensión actual de la hominización tiene sus pilares en los fósiles conocidos, pero el panorama dista mucho de estar completo. Sólo los futuros descubrimientos permitirán a los científicos cubrir las grandes lagunas en la concepción actual de la hominización. Mediante el uso de complejos dispositivos tecnológicos, así como del conocimiento acumulado de los esquemas de los depósitos geológicos, los antropólogos están en condiciones de señalar los lugares más propicios para la búsqueda selectiva de nuevos fósiles. En los años venideros se producirá un gran avance en la comprensión de la historia biológica de la humanidad.

* * *

