

¿CUÁNTOS AÑOS ME ECHAS? > LAS EDADES DEL HOMBRE... Y DE TODO LO DEMÁS

El pasado 5 de octubre, el pirata somalí Abdu Willy era detenido en aguas del océano Índico por participar en el secuestro del pesquero español 'Alakrana'. El joven aseguró tener 17 años, un dato que los expertos han desmentido usando siete pruebas radiológicas que sitúan su edad ósea entre 19,7 y 21,2 años. El caso ha sacado a la luz las técnicas que utilizan los antropólogos forenses para averiguar la edad de una persona viva. Pero, ¿cómo se calcula la edad de otros organismos, como un pulpo, una longeva tortuga o una secuoya gigante? ¿Y la edad del Universo? La ciencia sabe cómo. **TEXTO ELENA SANZ**

> **LOS HUESOS HABLAN** Nuestros huesos no son órganos estáticos. Crecen, se fusionan y aumentan o reducen su densidad con el paso del tiempo. Estas transformaciones resultan muy evidentes en los períodos extremos de la vida (infancia y senectud), pero son paulatinas en las etapas intermedias. Aplicando los conocimientos sobre los cambios que se suceden en el esqueleto humano a medida que transcurren los años, médicos y antropólogos pueden calcular la edad ósea de un individuo. Y ese dato les permite averiguar la edad cronológica con un margen de error máximo de 18 meses.

A partir de una radiografía, los expertos identifican los centros de osificación, es decir, las zonas cartilaginosas donde se lleva a cabo la formación de nuevo tejido óseo. Los ocho huesos de la muñeca (carpo) funcionan como un reloj biológico muy preciso en el que estos puntos aparecen secuencialmente: en el hueso piramidal se observan a partir de los 3 años, en el trapecio a los 5, un año más tarde en el trapezoides, y en el pisiforme al cumplir los 10. Además, hay que tener en cuenta que los centros de osificación desaparecen una vez que el hueso alcanza su tamaño definitivo. En el caso del fémur (en la pierna) esto sucede entre los 17 y los 18 años. Y el radio (antebrazo) termina de osificarse en torno a los 14 años.

Por regla general, en un joven de 25 años la osificación de todos los huesos del esqueleto ha concluido. No obstante, existen variaciones que afectan a la madurez ósea que los científicos deben considerar al calcular la edad. Por ejemplo, los sujetos de raza negra muestran una maduración más rápida que los caucásicos. Y las

niñas suelen llevar la delantera a los niños durante la primera infancia. Además, enfermedades como el hipertiroidismo o los tumores de ovario aceleran el desarrollo de los huesos, mientras que la malnutrición prolongada y el hipotiroidismo lo retrasan.

LOS CENTROS DE OSIFICACIÓN DEL ESQUELETO HUMANO FUNCIONAN COMO UN RELOJ BIOLÓGICO EN LAS PRIMERAS ETAPAS DE LA VIDA

Cuando la cronología que se obtiene a partir de los huesos no es del todo concluyente hay que recurrir a los dientes. Desde el nacimiento hasta los 14 años, la edad dental se calcula analizando la estructura de la raíz y la corona dental, el grado de desgaste y la combinación de las denticiones primaria y adulta. A partir de los 15 años, el análisis se centra en el tercer molar o muela del juicio, que se examina a través de una ortopantomografía o radiografía panorámica de la boca.

CUESTIÓN DE ALTURA En el primer año de vida, la estatura aumenta un 50 por ciento. Durante la infancia, la talla se incrementa entre 5 y 7 centímetros cada año y, al llegar la pubertad, la velocidad de crecimiento se sitúa en torno a 15 centímetros anuales. Los huesos que más crecen son los llamados huesos largos, como el fémur, el húmero o la tibia. A partir de los 30 años, los huesos tienden a perder peso y, rondando los 50, el es-

queleto comienza a menguar debido a que los discos que separan las vértebras se vuelven más finos. Además, el maxilar (mandíbula) pierde material óseo y se encoge, lo que explica por qué, al envejecer, la frente, la nariz y la boca parecen más prominentes.

LA EDAD AL REVÉS Entendemos por edad el tiempo transcurrido desde el nacimiento de una persona. ¿Pero qué pasaría si contásemos los años al revés? Científicos del Instituto Demográfico de Viena (Austria) y de la Universidad de Nueva York (Estados Unidos) propusieron recientemente que lo importante a la hora de calcular la edad humana no debería ser cuánto tiempo hemos vivido, sino cuánto nos queda por vivir. De este modo, un sujeto de 30 años en el año 2000 tendría 50 años de expectativa de vida, los mismos que un individuo que cumpla 40 años en 2050. "Las poblaciones rejuvenecerían a medida que aumenta la esperanza de vida, gracias a los avances médicos", explica Warren Sanderson, coautor del estudio que publicó la revista 'Nature'.

Por otra parte, investigadores del Instituto Max Planck (Alemania) identificaron el año pasado un grupo de "proteínas del envejecimiento" que se liberan cuando los extremos de los cromosomas se acortan o cuando el ADN de las células sufre algún daño. Midiendo sus niveles mediante un sencillo análisis de sangre podríamos calcular a qué velocidad envejece el organismo y cifrar la auténtica edad biológica de cada persona. Tanto es así que los científicos ya han sugerido que, en el futuro, se tenga en cuenta este dato para decidir individualmente el momento óptimo de la jubilación.

El calendario en tus huesos

Los años no pasan en balde para nuestro esqueleto. Con una radiografía de ciertos huesos e edad ósea de un individuo, que coincide con la edad cronológica con un margen de error de

DIENTES

La estimación de la edad dental a partir de los 14 años está basada en el análisis del tercer molar (muela del juicio).

MANDÍBULA

El maxilar o mandíbula inferior empieza a perder material óseo al cumplir los 40.

CLAVÍCULA

Es el hueso largo que primero inicia la osificación, y también el que más tarde culmina este proceso. La osificación de la extremidad de la clavícula más cercana al esternón se produce a partir de los 19,7 años.

CUARTA COSTILLA

Observando la morfología del extremo esternal de la cuarta costilla, el canto del borde (redondeado o afilado) y la rugosidad de sus paredes, se estableció en 1984 un protocolo para estimar la edad desde los 17 hasta los 70 años.

COXAL

El ilion, el isquion y el pubis se fusionan entre los 16 y los 18 años, formando el hueso coxal.

SÍNFISIS PÚBLICA

El nivel de desgaste de la superficie de conexión entre las dos partes del pubis o sínfisis púbica permite determinar con cierta precisión la edad de esqueletos adultos, especialmente en el rango de edad entre 20 y 40 años.

Los más longevos

La persona más longeva conocida fue la francesa Jeanne Calment, que falleció en 1997 tras



Humano (122 años)



Tortuga *Astrochelys radiata* (192 años)



Almeja *Arctica islandica* (400 años)



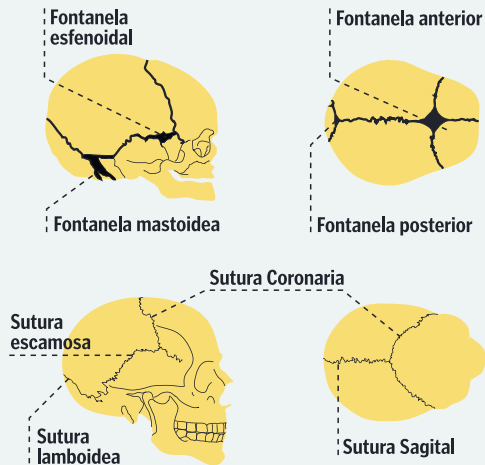
Esponja *Ceratoporella nicholsoni* (1.000 años)

500 años 1.500 años

Es posible determinar la edad hasta los 18 meses.

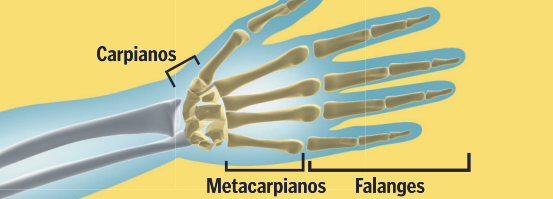
CRÁNEO

Hasta los **24 meses** de edad los huesos del cráneo están separados por varias aberturas cubiertas por membranas de tejido fibroso llamadas fontanelas.



Las fontanelas desaparecen antes de cumplir **2 años** y los huesos craneales quedan delimitados por las suturas o líneas divisorias. En la etapa infantil y juvenil las suturas están completamente abiertas. Durante la edad adulta se van obstruyendo paulatinamente, hasta fusionarse completamente en la vejez.

MANO



La mano contiene 26 huesos. Estudiando en la radiografía de la mano izquierda los centros de osificación de los huesos de la palma de la mano (carpianos) es posible estimar la edad desde el primer año hasta cumplir los **12**. Cuando los metacarpianos y las primeras falanges de cada dedo están osificados se concluye que la persona ronda los **19 años**.

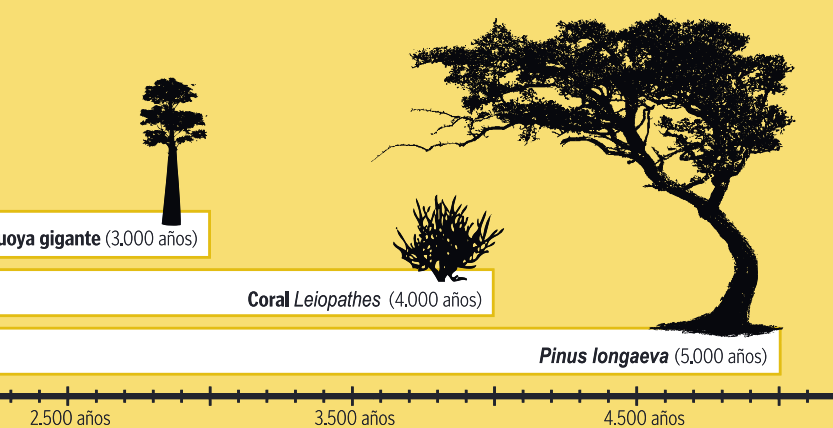


FÉMUR



Es el hueso más largo del cuerpo. En el fémur se identifican 5 puntos de osificación. Los centros epifisarios superiores se unen a la diáfisis **de los 16 a los 18 años**; los del extremo inferior se sueldan al cuerpo del hueso **de los 18 a los 24**.

... vivir 122 años y 164 días. Otras especies animales han superado con creces este récord humano de supervivencia.



PATRICIA VICENTE | CIENCIA DIGITAL

RESUMEN PARA LECTORES CON PRISA

- Lo último para calcular la edad de un cadáver es aplicar el método de datación por carbono-14 a las proteínas del ojo.
- El cálculo más preciso hasta la fecha de la edad del Universo le atribuye nada menos que 13.700 millones de años.

¿CÓMO SE CALCULA LA EDAD DE...

... UN ÁRBOL?

La mayoría de los árboles de zonas templadas forman bajo su corteza un anillo de crecimiento cada año. Los años lluviosos aparecen anillos anchos, mientras que los períodos de sequía producen anillos estrechos. De estudiar estas secuencias e identificar los acontecimientos más importantes en la vida de un árbol se ocupa la dendrocronología. Para conocer los anillos de un ejemplar vivo se utiliza un perforador que extrae un diminuto cilindro del radio completo del tronco.



... UNA ROCA?

En geología, uno de los sistemas más antiguos de datación consiste en analizar las varvas glaciares, nombre con el que se conoce la alternancia de estratos depositados en antiguos lagos formados por la fusión del hielo glaciar. Estos sedimentos son claros cuando están compuestos por limos y arenas (verano) y oscuros cuando incluyen arcillas y organismos en suspensión (invierno). Contando el número y espesor de las varvas se han datado procesos de hasta 8.000 años de antigüedad.



... LOS CORALES?

En el esqueleto de carbonato de calcio de los corales marinos se forma cada año una banda de crecimiento. De su estudio se encarga la esclerocronología, una disciplina científica que, entre otras cosas, relaciona el grosor y la estructura de estas bandas con los cambios que experimenta la temperatura del nivel del mar, ayudando así a reconstruir la historia climática de nuestro Planeta Azul.



... UN PULPO?

Para averiguar la edad del *Octopus vulgaris* o pulpo común hay que analizar el estilete, una pequeña estructura cartilaginosa de unos cinco centímetros, vestigio de una primitiva concha, situada en la cabeza de estos cefalópodos. El estilete acumula una capa de tejido cada día, lo que proporciona un método para calcular con precisión cuánto tiempo ha vivido, según demostraba el pasado mes de septiembre un equipo de científicos de la Universidad de Vigo.

... UNA TORTUGA?

Los caparzones de las tortugas están compuestos por placas óseas formadas como resultado de la evolución de las vértebras y costillas. Estas están cubiertas, a su vez, por placas córneas de queratina llamadas escudos. Contando los anillos de crecimiento que se forman en los escudos es posible obtener una estimación aproximada de la edad de estos animales.

... EL UNIVERSO?

A mediados de los años treinta, Edwin P. Hubble se dio cuenta de que cuanto más lejos se situaban las galaxias, más rápido se distanciaban de nosotros. Desde entonces, los astrónomos han intentado determinar la velocidad de expansión del Universo (la constante de Hubble) para calcular su edad. Analizando las distancias a estrellas variables cefeidas, tres cosmólogos obtuvieron por fin en 2001 el cálculo más preciso hasta la fecha: 13.700 millones de años.

TIC TAC RADIOACTIVO

ME DESINTEGRO Los primeros humanos poblaron América hace 14.000 años. Es la conclusión a la que llegó el año pasado un equipo multidisciplinar de arqueólogos, geólogos y botánicos tras datar los restos de nueve especies de algas marinas encontradas en antiguas viviendas del yacimiento arqueológico de Monte Verde, en el sur de Chile. La antigüedad exacta de estos fósiles fue obtenida con ayuda del carbono-14, un isótopo del carbono que los científicos utilizan para fechar restos orgánicos. El fundamento de este método es bien sencillo. El carbono-14 se forma continuamente en las capas altas de la atmósfera terrestre como consecuencia del bombardeo constante de las radiaciones cósmicas sobre los átomos de nitrógeno. Cuando se une con el oxígeno, el carbono-14 da lugar a moléculas de dióxido de carbono prácticamente idénticas a las formadas por el isótopo 'normal' del carbono (carbono-12). A través de la fotosíntesis, estas moléculas pa-

san a formar parte de los tejidos vegetales, que a su vez son ingeridos por animales. Los seres vivos mantienen en sus tejidos la misma proporción entre carbono-14 y carbono-12 que existe en la atmósfera. Cuando el organismo muere, la concentración del carbono-14 empieza a caer debido a la desintegración radiactiva. Transcurridos 5.730 años desde la muerte de un ser vivo, la mitad de su carbono-14 habrá desaparecido y, pasados 11.460 años, la cantidad de carbono-14 inicial se habrá reducido a una cuarta parte. Con este método de datación, desarrollado por el químico estadounidense Willard Libby en 1947, se puede averiguar la edad de cualquier muestra que no supere los 50.000 años de antigüedad. Para períodos de tiempo más prolongados se usa el potasio-40, un isótopo con un período de desintegración de 1.250 millones de años. **A OJO** Los médicos forenses también le han encontrado utilidad a estas técnicas. Concretamente, el

año pasado un equipo de investigadores de las universidades de Copenhague y Aarhus (Dinamarca) logró calcular la fecha de nacimiento de cadáveres aplicando la datación con carbono-14 a las proteínas del ojo. El experimento se centró en el cristalino, un componente del ojo con forma de lente biconvexa que contiene una alta concentración de proteínas. Desde que somos concebidos y hasta los 2 años de edad, el ojo sintetiza constantemente nuevas proteínas. Pero a partir de ese momento, el cristalino no se regenera y conserva la misma composición hasta el final de nuestra vida. Esa peculiaridad ha sido aprovechada por el profesor Niels y su equipo que, usando solamente un miligramo de tejido ocular, han podido calcular el año de nacimiento de varios fallecidos con una sorprendente precisión. El nuevo método forense podría sustituir al análisis dental y óseo cuando se trata de descubrir la edad de cadáveres sin identificar.