

COMENTARIOS AL ARTÍCULO: *DIMENSIÓN FRACTAL DE LAS SUTURAS DEL CRÁNEO DE ORCE, DE GIBERT Y PALMQVIST (1992)*

Carlos MARTÍN ESCORZA

Aplicar el análisis "fractal" a estos elementos paleontológicos tiene interés y es por ello que merece la pena prestar adecuada atención al trabajo presentado recientemente por Gibert y Palmqvist (1992). Al respecto se considera oportuno hacer los siguientes comentarios, divididos en dos apartados: uno respecto a la metodología y otro referente a las interpretaciones presentadas.

Comentarios al Método de obtención de los Datos

En la página 159, columna izquierda, líneas 8, 9 y 10, se dice que los valores "de las suturas homólogas en los distintos representantes infantiles del género *Homo*, valores que se encuentran comprendidos entre 1,047 y 1,173". Es decir, que allí donde se encuentran expresados estos valores (Tabla 1) parece que se han de considerar como "infantiles" no sólo los que así se explicitan como tales y que son los siglados C-37, IPC-6 y S.A. 868 y que toman los valores 1,047, 1,079, 1,099, sino también los correspondientes a los siglados como 6 (4-6 años), 47 (5 años), 60 (6,5 años) y 38 (8 años), para los que señalan valores de 1,138, 1,146, 1,159 y 1,173, respectivamente.

En la página 159, columna izquierda, líneas -13 y -12, señalan que el "valor medio de dimensión fractal para las suturas de homínidos infantiles ($D_m=1,117$; $sd=0,045$)". Como ya se ha dicho en el párrafo anterior este valor parece que debe ser calculado con los siete valores de los elementos antes mencionados que según la Tabla 1 tienen una "dimensión fractal" de: 1,047; 1,079; 1,099; 1,138; 1,146; 1,159 y 1,173. Sin embargo, recogiendo los citados siete valores, que parecen ser los propuestos como de homínidos infantiles, su valor medio es 1,120 con $sd=0,046$, que son diferentes a los expuestos por dichos autores. Tampoco existe coincidencia entre dichos valores cuando se consideran sólo los tres datos de homínidos que en su Tabla 1 figuran explícitamente como "infantiles". Y lo mismo se puede observar tomando sólo los otro cuatro de los siete ya señalados.

En la página 155, columna izquierda, líneas 14, 15 y 16, dicen: "la forma exacta de la estructura no se conserva al cambiar de escala, pero se mantiene su complejidad relativa". Axioma, teorema o hipótesis que no está apoyada ni por una demostración propia ni por una cita de otro estudio. La frase parece tener algunas claves para la comprensión del trabajo que aludimos, como iremos viendo a lo largo de estos Comentarios, y sería importante conocer con precisión cuál es su significado, pues en su actual lectura además de expresar una supuesta regla no demostrada, o al menos sin referencia donde hallar tal demostración, su redacción está algo confusa. Tomada al pie de la letra, encierra en sí misma una posible contradicción pues no se comprende como una estructura en la que "la forma exacta... no se conserva" puede mantener otros caracteres, entre ellos el que los autores llaman "su complejidad". Gibert y Palmqvist deberían definir las diferencias que hay entre "forma" y "forma exacta" y también explicar que debemos entender por "complejidad" y más específicamente aún por "complejidad relativa" y cómo se demostraría su señalada constancia frente a los cambios de escala.

En la página 158, columna izquierda, líneas 27, 28 y 29, dicen: "A estos fines, y con objeto de facilitar las comparaciones, las suturas se dibujaron todas al mismo tamaño...". Lo que parece da a entender esta frase es que, previamente al cálculo, uniformizaron a una misma longitud, todas las suturas que se han utilizado para la realización de dicho trabajo. No se dice la longitud que se tomó como base o patrón para, según ella, ampliar o reducir los dibujos de las otras curvas hasta que todas las suturas quedarán limitadas, digamos, entre dos paralelas. En cualquier caso, lo más grave es que se haya hecho tal proceso de dibujar las suturas "todas al mismo tamaño". Si, como parece, los cálculos se han efectuado sobre curvas "al mismo tamaño" (si a falta de mayor precisión se entiende lo que antes se ha mencionado), han debido llevar a unos resultados que ya no son los reales, al haberse realizado sobre elementos que ya no están proporcionados según su naturaleza. Así no se habrán obtenido los valores correctos del eje de ordenadas en el diagrama, que algunos llaman M-R, donde se expresa el perímetro o longitud total. Por tanto, las cifras que se hayan deducido para el ajuste lineal deben ser erróneas, excepto, presumiblemente, para el elemento que se haya podido considerar como base para la uniformización.

A continuación de la frase recién comentada, dicen que las suturas "se digitalizaron usando una tableta digitalizadora marca CALCOMP, la cual permite obtener una resolución de 0,1 mm en la toma de coordenadas cartesianas (x, y)". Lamentablemente ésta es toda la información que ofrecen de estos aspectos del método que han seguido. La tableta digitalizadora podrá, en efecto, discernir sobre su superficie puntos distantes entre sí 0,1 mm, pero ¿cuál ha sido el espaciado mínimo con que han sido digitalizadas las curvas estudiadas? Porque si nada se dice al respecto, pueden considerarse algunas hipótesis: a) que la distancia de los puntos digitalizados haya sido igual a 0,1 mm. Ello no daría lugar a ninguna pregunta si en los respectivos dibujos donde Gibert y Palmqvist muestran los elementos analizados se hubieran representado, como es preceptivo, las correspondientes escalas gráficas que incomprensiblemente están ausentes; b) que la distancia de los puntos digitalizados en las curvas fuera mayor a 0,1 mm, con lo cual el ofrecer dicho valor de discriminación de la tableta puede resultar de interés, pero su relevancia, como es fácil compren-

der, está en función de cual haya sido el orden de magnitud de la menor distancia entre los puntos digitalizados o número de puntos digitalizados en cada curva..., valores que no se ofrecen.

Comentarios a los Resultados y Conclusiones

Expresadas las dudas sobre el método y los cálculos que en el trabajo objeto de este Comentario se ofrecen de los elementos que allí se estudian, y prescindiendo ahora de la discusión sobre esos cálculos, cabe también ahora comentar la frase que dichos autores hacen en la página 159, columna izquierda, primer párrafo, líneas 5 a 10, donde se dice: "las suturas sagital y lambdoidea derecha del fragmento de hueso occipital de Venta Micena muestra un valor de dimensión fractal ($D=1,058$) similar a los de las suturas homólogas en los distintos representantes infantiles del género *Homo*, valores que se encuentran comprendidos entre 1,047 y 1,173". A la que cabe hacer los siguientes comentarios:

a) El término "similar" en su significado coloquial da a entender la semejanza o analogía entre las cosas; en estadística se refiere al cálculo de unos índices que expresan la relación entre las entidades objeto de ese análisis (ver por ejemplo: Davis, 1986, págs. 459, 502-515); y en análisis fractal tiene unas connotaciones aún más complejas que se relacionan y discuten por ejemplo en Mandelbrot (1983, pág. 37). Utilizar, pues, en la frase que se comenta el término "similar" induce a confusión, o al menos está falto de contenido si no se explicita a qué concepto o índice concreto se refiere. Esa explicación no se ofrece.

b) Gibert y Palmqvist podrían decir que la cifra que ofrecen para el elemento de Venta Micena ($D=1,058$) tiene un valor mayor a 1,047 y menor a 1,173, que son el mínimo y máximo respectivos de los valores D por ellos calculados en las suturas de los siete presuntos representantes de homínidos infantiles. Pero la cuestión es que, siguiendo su relato, se podría decir lo mismo para cada uno de los póngidos, para los dos primeros cercopitécidos y para el primer équido todos ellos de su Tabla 1, por citar sólo algunos ejemplos del asunto que ahora nos concierne.

En la página 159, columna izquierda, líneas 42 a 48, se dice: "Es muy importante constatar que los ejemplares recién nacidos de équidos, como el 6933, tienen una dimensión fractal igual o superior a los de los humanos infantiles o de Venta Micena, de lo que cabe inferir que a partir de estas edades las diferencias entre ambos géneros (*Homo* y *Equus*) por este carácter sean notorias". Qué motiva las siguientes cuestiones:

a) La "dimensión fractal" que los autores calculan para el ejemplar 6933 de équido es 1,123, según puede verse en la Tabla 1 de Gibert y Palmqvist (1992). Dicho valor no es "igual" a ninguna de las dimensiones fractales que dichos autores dicen haber calculado para los siete presuntos homínidos infantiles, y desde luego no es "superior" a todos ellos. Tampoco es "igual" al que se presenta de Venta Micena en la mencionada Tabla 1 aunque en este caso sí que es "superior". Deducir de éstas no existentes igualdades y no completas desigualdades una predicción ("cabe inferir") para otras edades está injustificado.

b) Se consideran ejemplares "a partir de estas edades"; debe entenderse con ello que Gibert y Palmqvist se refieren al resto de los ejemplares a partir de la edad del 6933 (0-1 meses según su Tabla 1) es decir, los siglados como 5444, 7476 y EQACI para los équidos y ... ¿cuáles de los homínidos? ¿Todos ellos? Desde luego, según lo expuesto por dichos autores deben de considerarse todos los que tienen expresada su edad, siquiera aproximada, aunque aquí quedan como indeterminados precisamente los señalados por ellos como "infantiles" (es decir, los siglados con C-37, IP C-6 y S.A. 868).

Tras una nueva frase, Gibert y Palmqvist, continúan diciendo: "Consecuentemente, el valor medio de dimensión fractal para las suturas de homínidos infantiles ($D_m=1,117$; $sd=0,045$) resulta significativamente inferior al correspondiente a équidos ($D_m=1,267$; $sd=0,109$) de acuerdo con un test t de Student ($t=2,65$; $p<0,02$).". La utilización de la palabra "consecuentemente" es impropia, ya que el resultado que pueda obtenerse al aplicar el test t no está en función de nada de lo que anteriormente se haya podido decir, sino de los valores que componen las dos series de variables que van a ser sometidas al test.

También se quiere hacer notar la frase de la página 159, columna izquierda, tercer párrafo, que dice: "Así pues, de acuerdo con los resultados obtenidos, la dimensión fractal de las suturas craneanas preservadas en el fragmento de hueso occipital de Venta Micena posibilita su diagnóstico diferencial respecto a los équidos...". Los resultados de la "dimensión fractal" ofrecidos, en todo caso, sólo permiten decir, suponiéndolos correctos (ya se han expresado puntualmente las correspondientes objeciones en estos Comentarios), que la supuesta "dimensión fractal" del fósil de Venta Micena es menor que la de los cuatro ejemplares de équidos analizados. Si eso es lo que los autores denominan "diagnóstico diferencial" no hay nada más que decir. Pero cualquier otro posible significado debería explicitarse y determinarse con los métodos apropiados.

Dado que algunas de sus Conclusiones están basadas en los resultados comentados, atendiendo a éstos, aquéllas deberían ser revisadas.