



Un nuevo método para la determinación de la edad al momento de la muerte en cráneos humanos.

A NEW METHOD TO ESTIMATE AGE DEATH IN HUMAN SKULLS

Solla HE¹.

¹ Departamento de Medicina Forense, Instituto Técnico Forense, Uruguay

RESUMEN: Se presenta un método para la estimación de la edad al momento de la muerte basado en el grado de obliteración de las suturas ectocraneanas. Fue desarrollado en base a una muestra representativa de 36 cráneos humanos de individuos de ambos sexos de los cuales se conocía su edad al momento de la muerte ya que fueron extraídos de cementerios públicos. El método se basa en la obtención de un score X que se compone de la suma de los puntajes obtenidos del análisis del grado de obliteración para cada una de las suturas craneanas en fases de 0 a 5. Mediante el análisis estadístico de las relaciones de los puntajes obtenidos para cada cráneo y sus edades respectivas se elaboró una fórmula de regresión lineal que permite para determinados valores del score X predecir los valores Y, vale decir, que determinados puntajes de X le corresponden determinadas edades de Y. De este modo el método permite estimar de manera rápida y sencilla con operaciones algebraicas, la edad al momento de la muerte a través del estudio del cráneo mediante la utilización de una fórmula de regresión lineal, siendo de gran utilidad para su aplicación en casos arqueológicos y forenses, por sí solo o en combinación con otros indicadores de la edad al momento de la muerte.

PALABRAS CLAVE: EDAD AL MOMENTO DE LA MUERTE, CRÁNEOS, ANTROPOLOGÍA FORENSE, URUGUAY.

ABSTRACT: A method is presented for estimation of age at death based on the degree of ecto-cranial suture obliteration. It was developed based on an updated and representative sample of 36 human skulls from individuals of both sexes whose age at death was known, as they were extracted from public cemeteries. The method is based on obtaining an X score, which is made up of the sum of the scores obtained from the analysis of the degree of obliteration for each of the cranial sutures in 5 phases, from 0 to 5. Through the statistical analysis of the relationships of the scores obtained for each skull and their respective ages, a linear regression formula was developed that allows certain values of the X score to predict the Y values, that is, certain X scores correspond to certain ages of Y. In this way, the method allows the age at the time of death be estimated quickly and easily, using algebraic operations, through the study of their skull using a linear regression formula. This is very useful for application in archaeological and forensic cases, either alone or in combination with other indicators of age at the time of death.

KEY WORDS: AGE AT DEATH, SKULLS, FORENSIC ANTHROPOLOGY, URUGUAY

CONTACTO: Horacio E. Solla. hsolla14@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN.

El trabajo que aquí se presenta es un nuevo método basado en el estudio del grado de obliteración de las suturas ectocraneanas. El orden de obliteración de las diferentes suturas craneanas, así también como el momento en que la misma ocurren ha sido objeto de numerosos estudios en relación con la determinación de la edad al momento de la muerte del individuo.

Los primeros estudios bien documentados datan de la segunda mitad del siglo XIX, Topinard (1885) y Dwight

(1890). A principios del siglo XX se retoman los estudios donde se destacan los excelentes trabajos de Todd y Lyon (1925). En la década de los cincuenta el orden de obliteración de las suturas craneanas y el momento en que ellas ocurren es muy discutido como criterio válido para la estimación de la edad en restos óseos humanos, Cobb (1952), Brokss (1955), Genovés y Messmacher (1959). Recientemente nuevos trabajos han rehabilitado el estudio del grado de sinostosis de las suturas craneanas como criterio válido para la estimación de la edad al momento de la muerte del individuo, Perizonius (1984) y Meindl y Lovejoy (1985).

2. MATERIALES Y MÉTODOS.

Los datos disponibles provienen de una muestra de 36 cráneos humanos (25 masculinos y 11 femeninos) de individuos de los cuales se conocía su edad al momento de la muerte, procedentes de los cementerios del Norte (20) y del Cerro (16).

Se estudiaron las suturas ectocraneanas por razones prácticas forenses por ser, como es obvio, las de más fácil observación y por considerarlas un mejor indicador de la edad del individuo que las suturas endocraneanas (Meindl y Lovejoy, 1985).

No se tomaron en cuenta las diferencias raciales, ni sexuales de los individuos de la muestra testigo ya que éstas categorías biológicas no influyen en el proceso de obliteración (Krogman, 1949).

Observando la cara externa de los huesos del cráneo (ectocraneana) se estudiaron las suturas: sagital dividida en cuatro sectores, coronal derecha dividida en tres sectores, coronal izquierda dividida en tres sectores, lambdoidea derecha dividida en tres sectores y lambdoidea izquierda dividida en tres sectores, escamosa derecha en un sector y escamosa izquierda en un sector y basal en un sector, totalizando de este modo 19 sectores. Cada sector se analiza en una escala numérica de 0 a 5 (Tabla 1).

Tabla 1.

0	= sutura abierta con considerable espacio entre los bordes dentados de los huesos del cráneo
1	= sutura abierta con espacio pequeño entre los bordes dentados de los huesos del cráneo
2	= líneas de las suturas muy nítidas pero ya existe considerable contacto entre los bordes dentados
3	= las líneas que forman las suturas comienzan a afinarse y por lo tanto son menos nítidas, pudiendo estar interrumpidas por espacios donde ya se ha realizado la obliteración
4	= son visibles solo pequeñas trazas de las líneas que forman las suturas, la sección esta obliterada en un 90%

5 = las líneas de las suturas han desaparecido por completo y la sutura esta totalmente obliterada.

De maneras que en función de dicho puntaje que llamaremos X, se estima la edad del individuo que llamaremos Y, teniendo en cuenta que el método es de real interés cuando se aplica sobre cráneos de individuos adultos ya que para la estimación de la edad al momento de la muerte en restos de individuos sub-adultos existen otros métodos que aportan una

Los valores obtenidos para todos los sectores se suman y se confecciona de ese modo un score o puntaje que va desde el mínimo de 0 (19x0) a un máximo de 95 (19x5), (Tabla 2).

Tabla 2.

SUTURAS	SECCIONES	SCORE POR SECCIÓN	TOTALES
Sagital	4	5x4	20
Coronal derecha	3	5x3	15
Coronal izquierda	3	5x3	15
Lambdoidea derecha	3	5x3	15
Lambdoidea izquierda	3	5x3	15
Escamora derecha	1	5x1	5
Escamora izquierda	1	5x1	5
Basal	1	5x1	5
Totales	19	95	95

En función de dicho puntaje que llamaremos X, se estima la edad del individuo que llamaremos Y, teniendo en cuenta que el método es de real interés cuando se aplica para cráneos de individuos adultos ya que para la estimación de la edad al momento de la muerte en restos de individuos sub-adultos existen otros métodos que aportan una solución más satisfactoria al problema. Salvo en casos patológicos, a mayor edad del individuo le corresponde un mayor grado de obliteración, esto equivale a decir que Y debe corresponder como función creciente de X (figs 1-6).

Figura 1
Datos depurados e intervalos de confianza ($m(X)$ y $M(X)$) al 80 %

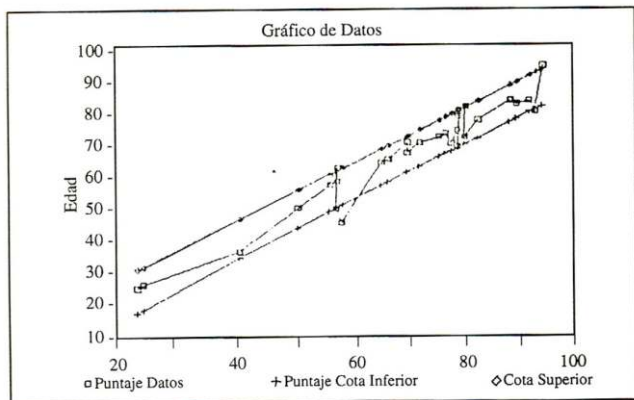


Figura 4
Datos originales y de los intervalos de confianza ($m(X)$ y $M(X)$) al 80 %

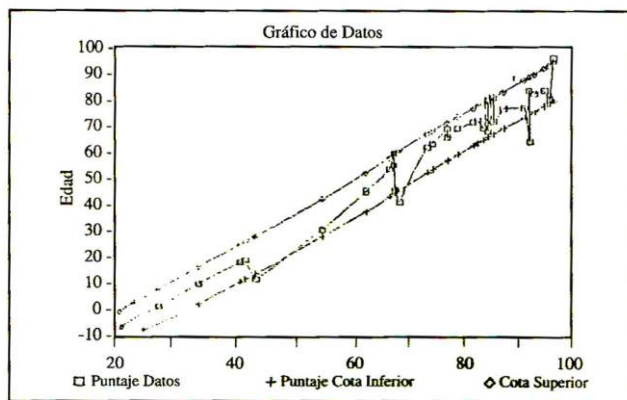


Figura 2
Función de regresión ($y(X)$) y de los datos originales

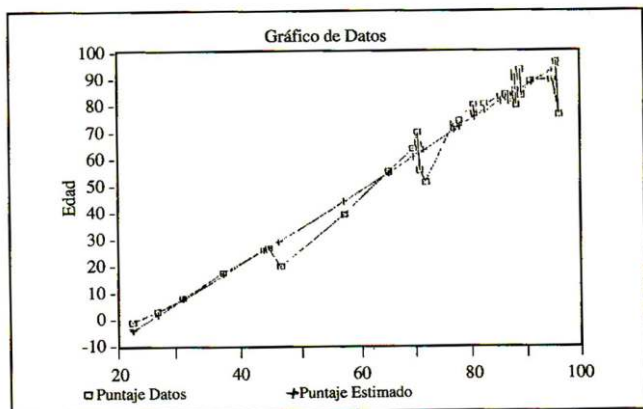


Figura 5
Datos originales y de los intervalos de confianza ($m(X)$ y $M(X)$) al 90 %

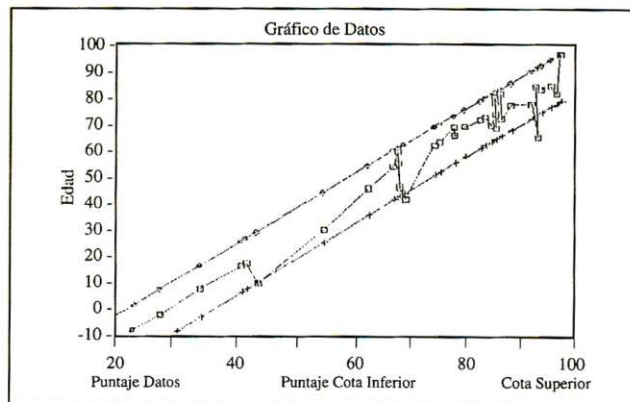


Figura 3
Datos originales y de los intervalos de confianza ($m(X)$ y $M(X)$) al 70 %

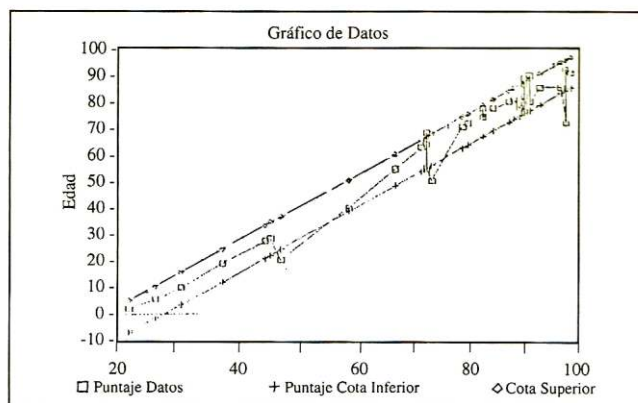
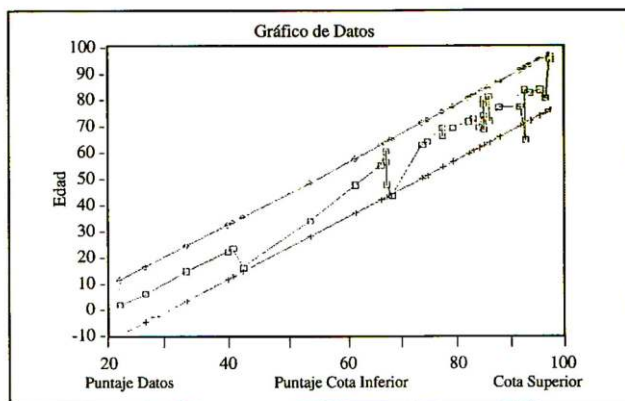


Figura 6
Datos originales y de los intervalos de confianza ($m(X)$ y $M(X)$) al 95 %



3. MODELO Y METODOLOGÍA ESTADÍSTICA.

El modelo que se planteó fue una regresión lineal, i.e:

$$Y_{ik} = aX_i + b + e_{i,k}$$

Se procedió a calcular las edades predecidas para los scores comprendidos en el rango estudiado. Se procedió a realizar los intervalos de confianza para dichas predicciones. Para distintos niveles de confianza (Arnold, 1981). Esto nos dice que con un nivel de confianza de p% la edad al momento de la muerte de un cráneo con score X es mayor o igual a m(X) y menor que M(X). A mayores valores de p, el rango M(X)-m(X) se hace mayor.

4. CONCLUSIONES.

El presente estudio permite concluir que existe una relación altamente lineal entre el score (X) y la edad del individuo al momento de la muerte (Y). De modo que la edad al momento de la muerte de un individuo con score X puede predecirse según la fórmula de regresión:

$$Y = 0,950468X - 2.63467$$

Las predicciones e intervalos de confianza correspondientes a un nivel de confianza del 80% para los scores X comprendidos entre 25 y 95. Los mismos se pueden apreciar en la tabla 3.

Tabla 3
Intervalos de Confianza del 80% (X = 25-95)

X	Y	m(X)	M(X)	X	Y	m(X)	M(X)
25	21.13	13	28	61	55.34	49	62
26	22.08	14	29	62	56.29	50	63
27	23.03	15	30	63	57.24	51	64
28	24.94	16	31	64	58.19	52	65
29	25.88	17	32	65	59.15	53	65
30	26.83	18	33	66	60.10	54	66
31	27.78	19	34	67	61.05	55	67
32	28.73	20	35	68	62.00	56	68
33	29.68	21	36	69	62.95	57	69
34	30.63	22	36	70	63.90	58	70
35	31.58	23	37	71	64.85	59	71
36	32.53	24	38	72	65.80	60	72
37	33.48	25	39	73	66.75	60	73
38	34.43	26	40	74	67.70	61	74
39	35.38	27	41	75	68.65	62	75
40	36.33	28	42	76	69.60	63	76
41	37.28	29	43	77	70.55	64	77
42	38.23	30	44	78	71.50	65	78
43	39.19	31	45	79	72.45	66	79
44	40.14	32	46	80	73.40	67	80
45	40.14	33	46	81	74.35	68	81
46	41.09	34	47	82	75.30	69	82
47	42.04	35	48	83	75.25	70	83
48	42.99	36	49	84	77.20	71	84
49	43.94	37	50	85	78.15	72	85
50	44.89	38	51	86	79.11	73	85
51	45.84	39	52	87	80.06	74	86
52	46.79	40	53	88	81.01	75	87
53	47.74	41	54	89	81.96	76	88
54	48.69	42	55	90	82.91	76	89
55	49.64	43	56	91	83.86	77	90
56	50.59	44	57	92	84.81	78	91
57	51.54	45	58	93	85.76	79	92
58	52.49	46	59	94	86.71	80	93
59	53.44	47	60	95	87.66	81	94
60	54.39	48	61				

Si bien el método en sí es nuevo, el estudio del grado de sinostosis de las suturas ectocraneanas para determinar la edad al momento de la muerte no lo es. Cabe señalar que no se tomaron en cuenta para éste estudio las categorías biológicas de raza y sexo, ya que se considera que las mismas no influyen en el proceso de obliteración. Se aplica a individuos adultos ya que para individuos sub-adultos existen otros métodos que otorgan una solución mas satisfactoria al problema. Se toman en cuenta las principales suturas del cráneo y se dividen en secciones facilitando la aplicación del método en la práctica forense. Esta división es arbitraria y se justifica solo para por motivos pragmáticos. Se utiliza una escala de graduación más amplia que en otros métodos similares de 0 a 5 o sea con seis fases. Lo cual permite una mayor plasticidad al técnico al enfrentarse a un caso concreto de estudio, haciendo igualmente mas sencilla su aplicación. Los grados de sinostosis y la edad son directamente proporcionales. Luego de haber obtenido el score o puntaje, este método permite estimar la edad mediante la simple aplicación de una fórmula de regresión lineal. En el resultado final si bien se expresan los datos con relación a una muestra depurada el mismo examen estadístico se realizó sobre la muestra original para distintos niveles de confianza, no observándose diferencias sustanciales en los resultados obtenidos. En suma, se trata de un método mas ágil, con un 80% de niveles de confianza, sencillo en su aplicación diaria forense y con rangos etarios más pequeños que los métodos similares utilizados hasta el momento para la estimación de la edad al momento de la muerte del individuo, basados en los grados de obliteración de las suturas del cráneo.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. TOPINARD, P. *Eléments d'Anthropologie Générale*. París, 1885: 644-646.
2. DWIGHT, T. (1890) The closure of the suture as a sign of age. J. P Anthropol. Inst. Vol.35: 30-38.
3. TODD, T. LYON, D.W. *Ectocraneal suture closure* (1925). Am J. Phys. Anthropol. 8:23-71.
4. COBB, W.M. (1952) *Facial suture closure in whites and american negroes*. Am. J Phys. Anthropol., 10:256
5. BROOKS, S.T (1955) *Skeletal age at death, the reability of cranial and pubic age indicators*. Am. J. Phys. Anthropol. 13: 567-589.
6. GENOVÉS, S. MESSMACHER, M. (1959) *Valor de los patrones tradicionales para la determinación de la edad por medio de las suturas de cráneos mexicanos*. Cuadernos, Serie Antropológica, UNAM: 45.
7. PERIZONIUS, W.R.K. (1984) *Closing and non closing sutures in 256 crania of known age and sex from Amsterdam (AD. 1883-1909)* J Human. Evol. 13: 201-216.
8. MEINDL, R. S. LOVEJOY, C.O. (1985) *Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death and blind tests of accuracy*. Am. J. Phys. Anthropol, 68:57-66.
9. KROGMAN, W. M. (1949). *The Hukan Skeleton in Legal Medicine. Medical aspects*. In. Levinson, S.A (Ed) *Symposium on Medicolegal Problems*. Series Two, Philadelphia, Lippincott: 1-92.
10. ARNOLD, S (1981) *The Theory of linear models and Multivariate Analysis*. Willey.