

Grupo de trabajo de Estadística en Genética Forense

Subgrupo de ejemplos en la web

Oscar García¹, Juan Antonio Luque², Angel Carracedo³

¹ Area de Laboratorio Ertzaintza, Bilbao (gobies01@sarenet.es)

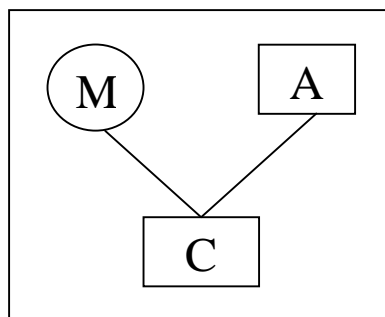
² Sección Biología, Instituto Toxicología, Barcelona (biolog@bcn.inaltox.es)

³ Instituto de Medicina Legal, Santiago (apimlang@usc.es)

Cálculos de paternidad

Paternidad normal (M = mother, C = child, AF = Alleged father)

En nuestra comunicación anterior se suministraron las fórmulas correspondientes a este caso. Ahora, además, se detallan las fórmulas correspondientes a casos con subestructuración poblacional y relaciones de parentesco. De esta forma, creemos que el caso de paternidad normal puede ser completamente abordado.



	Child	Mother	Alleged father
TH01	7,9.3	7,8	9.3,9.3
TPOX	8,11	8,11	8,11
CSF1PO	12,13	13,13	12,12
D3S1358	15,15	15,15	15,16
VWA	17,17	17,18	17,18
FGA	19,26	19,22.2	25,26

Fórmulas

Genotipo _C	Genotipo _M	Genotipo _{AF}	PI (1)	PI (2)	PI (3)
A_iA_i	A_iA_i	A_iA_i	$1/p_i$	$1+3\theta/4\theta+(1-\theta)p_i$	$1/p_i(1-2\theta_{AT})+2\theta_{AT}$
		A_iA_j	$1/2p_i$	$1+3\theta/2[3\theta+(1-\theta)p_i]$	$1/2p_i(1-2\theta_{AT})+2\theta_{AT}$
		A_jA_k	0	0	0
	A_iA_j	A_iA_i	$1/p_i$	$1+3\theta/3\theta+(1-\theta)p_i$	$1/p_i(1-2\theta_{AT})+2\theta_{AT}$
		A_iA_j	$1/2p_i$	$1+3\theta/2[2\theta+(1-\theta)p_i]$	$1/2p_i(1-2\theta_{AT})+2\theta_{AT}$
		A_jA_k	0	0	0
A_iA_j	A_iA_i	A_jA_j	$1/p_j$	$1+3\theta/2\theta+(1-\theta)p_j$	$1/p_j(1-2\theta_{AT})+2\theta_{AT}$
		A_iA_j	$1/2p_j$	$1+3\theta/2[\theta+(1-\theta)p_j]$	$1/2p_j(1-2\theta_{AT})+2\theta_{AT}$
		A_jA_k	$1/2p_j$	$1+3\theta/2[\theta+(1-\theta)p_j]$	$1/2p_j(1-2\theta_{AT})+2\theta_{AT}$
		A_kA_i	0	0	0
	A_iA_j	A_iA_i	$1/(p_i+p_j)$	$1+3\theta/4\theta+(1-\theta)(p_i+p_j)$	$1/(p_i+p_j)(1-2\theta_{AT})+2\theta_{AT}$
		A_iA_j	$1/(p_i+p_j)$	$1+3\theta/4\theta+(1-\theta)(p_i+p_j)$	$1/(p_i+p_j)(1-2\theta_{AT})+2\theta_{AT}$
		A_jA_k	$1/2(p_i+p_j)$	$1+3\theta/2[3\theta+(1-\theta)(p_i+p_j)]$	$1/2(p_i+p_j)(1-2\theta_{AT})+2\theta_{AT}$
		A_kA_i	0	0	0
	A_iA_k	A_jA_j	$1/p_j$	$1+3\theta/2\theta+(1-\theta)p_j$	$1/p_j(1-2\theta_{AT})+2\theta_{AT}$
		A_iA_j	$1/2p_j$	$1+3\theta/2[\theta+(1-\theta)p_j]$	$1/2p_j(1-2\theta_{AT})+2\theta_{AT}$
		A_jA_i	$1/2p_j$	$1+3\theta/2[\theta+(1-\theta)p_j]$	$1/2p_j(1-2\theta_{AT})+2\theta_{AT}$
		A_kA_i	0	0	0

- PI (1) El presunto padre no está relacionado con el padre
- PI (2) El presunto padre, el padre y la madre pertenecen a la misma subpoblación
- PI (3) El presunto padre está relacionado con el padre

NOTA: Algunos autores sugieren que, en sentido estricto, dos individuos emparentados han de pertenecer a la misma subpoblación. En este supuesto, las fórmulas de PI (3) derivadas a partir de PI (1) y del índice avuncular (Morris, JW et al. The avuncular index and the incest index. Advances in Forensic Haemogenetics 1: 607-611 (1988)) $AI = (1-2\theta_{AT}) + 2\theta_{AT} PI$, deberían derivarse a partir de PI (2).

Relaciones familiares

- $\theta_{AT} = 1/4$ Hermano, padre-hijo
- $\theta_{AT} = 1/8$ Medio hermano, tío-sobrino
- $\theta_{AT} = 1/16$ Primo primero

Cálculos ejemplo

Locus	PI (1)	PI (2)	PI (3)
TH01	3'8168	3'4698	1'5848
TPOX	1'2793	1'2411	1'1225
CSF1PO	3'0248	2'8633	1'5031
D3S1358	1'8057	1'5198	1'2872
VWA	1'7325	1'6032	1'2681
FGA	22'1239	10'4965	1'9135
Total IP	1022'21	315'35	8'3517
Total W	99'9023 %	99'6839 %	89'3068 %

NOTA: Para realizar los cálculos, se ha considerado un valor de $\theta = 0.03$ en PI (2) según la recomendación 4.1 del NRC 1996 (National Research Council. The evaluation of forensic DNA evidence. Ed. National Academic Press, Washington, USA. 1996. ISBN 0-309-05395-1) y una relación familiar de hermandad en PI (3) (el presunto padre es hermano del padre, $\theta_{AT} = 1/4$).

Bibliografía

- Balding, DJ and Nichols, RA. A method for quantifying differentiation between populations at multi-allelic loci and its implications for investigating identity and paternity. *Genetica* 96: 3-12 (1995)
- Evett, IW and Weir, B. Interpreting DNA evidence. Statistical genetics for forensic scientists. Chapter 6. Parentage testing, pp. 167-169. Ed. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts (USA). 1998. ISBN 0-87893-155-4
- Lee, JW et al. Paternity probability when a relative of the father is an alleged father. *Science & Justice* 39(4): 223-230 (1999)
- Lee, HS et al. Motherless case in paternity testing. *Forensic Sci Int* 114: 57-65 (2000)
- Ayres, KL. Relatedness testing in subdivided populations. *Forensic Sci Int* 114: 107-115 (2000)
- Lee, JW et al. Paternity determination when the alleged father's genotypes are unavailable. *Forensic Sci Int* 123: 202-210 (2001)
- Clayton, TS et al. Motherless case in paternity testing by Lee et al. *Forensic Sci Int* 125: 284 (2002)

Base de datos utilizada para efectuar los cálculos (Instituto de Toxicología,
Madrid)

	TH01	TPOX	CSF1PO	D3S1358	VWA	FGA
6	0,2298	0,0037				
7	0,1719	0,0006	0,0006			
8	0,1368	0,5043	0,0063			
9	0,1942	0,1098	0,0145			
9,3	0,2620					
10	0,0047	0,0640	0,2756			
10,3	0,0006					
11		0,2774	0,2939			
12		0,0396	0,3306	0,0009	0,0012	
13			0,0664	0,0081	0,0035	
14			0,0089	0,1124	0,1089	
15			0,0032	0,2769	0,1294	
16				0,2392	0,2254	0,0009
17				0,1682	0,2886	0,0009
18				0,1799	0,1546	0,0154
19				0,0135	0,0703	0,0732
20				0,0009	0,0158	0,1483
20,3						0,0009
21					0,0023	0,1655
22						0,1699
22,2						0,0045
23						0,1429
23,2						0,0018
24						0,1438
25						0,0995
26						0,0226
27						0,0072
28						0,0018
31						0,0009
FM	0,0036	0,0034	0,0037	0,0054	0,0036	0,0058