

Sección V: La Ciencia al Servicio de la Justicia.

Coordinador: Dr. Carlos Matías González Lizano, M.Q.C., M.Sc.

LA CAPACIDAD DE EXCLUSION DE LOS MARCADORES GENETICOS

*Dr. Rafael A. Marín R. MQC. M.Sc.
Unidad de Inmunología-Inmunohematología,
Sección de Investigaciones Toxicológicas del Laboratorio de Ciencias Forenses.*

INTRODUCCION:

La utilidad de los marcadores genéticos es cada día mejor entendida y por ello cada vez más solicitados en los Tribunales del país.

En las reformas propuestas, al Código de Familia, los marcadores genéticos cobran aún más importancia al proceder la impugnación del reconocimiento por parte del autor y el reconocimiento e investigación de paternidad cuando existe filiación establecida por posesión notoria de estado.

Por lo anterior nos proponemos profundizar un poco más, de lo ya dicho sobre marcadores genéticos (Marín, 1973), explicando su capacidad de exclusión.

CAPACIDAD DE EXCLUSION.

El objetivo principal del análisis de los marcadores genéticos es excluir, como verdadero padre, a un hombre acusado en forma dolosa o erróneamente de la paternidad.

La capacidad de un laboratorio para lograr este fin depende del número de marcadores que esté en capacidad de determinar y esto a su vez depende de la capacidad de su personal y de la asistencia económica que tenga.

Dentro de los sistemas de marcadores genéticos (grupos plasmáticos, leucocitarios o eritrocíticos) hay algunos que ayudan más que otros, ya sea por el número de factores que poseen o por la distribución de cada uno de ellos en una población dada. En otras palabras, los diferentes factores tienen diferente capacidad de exclusión. El cálculo de esta capacidad se basa en las leyes genéticas y en fórmulas matemáticas derivadas de ellas por lo que sin entrar en detalles haré una breve explicación utilizando el menor número posible de tecnicismos.

Como ejemplo tomaré el sistema de marcadores genéticos llamado MN que consta de un factor M y un factor N. El cálculo se basa en la frecuencia, en una población dada, de los fenotipos posibles para ese sistema (M, MN y N) y en la frecuencia de los genes que originan esos fenotipos (gen M y gen N). Por ello es indispensable, como primer paso, la investigación de una muestra representativa de esa población.

El segundo paso consiste en determinar todos los fenotipos de la tríada: imputado, madre y niño, en los cuales el primero se descarte. Para este sistema son seis esas posibilidades (ver tabla I, lado derecho) (Walker, 1978). La capacidad de exclusión CCE del sistema MN será la suma de las tríadas.

TABLA I

Fenotipos del sistema MN en los que el imputado es excluido

	I	M	N	I	x	M	x	N	=	tríada
1	M	N	MN	0.3014		0.3014		0.4505		0.0409
2	M	MN	N	0.3014		0.2480		0.4505		0.0337
3	N	M	M	0.2025		0.3014		0.5495		0.0335
4	N	MN	M	0.2025		0.2480		0.5495		0.0276
5	M	N	N	0.3014		0.2025		0.4505		0.0275
6	N	N	MN	0.2025		0.2025		0.5495		<u>0.0225</u>
										0.1857

El valor numérico de cada tríada se calcula diferente para cada una de las partes: para el imputado se toma el valor total de la frecuencia de su fenotipo, para la madre el valor total de la frecuencia de su fenotipo si es homocigota o la mitad si es heterocigota, y para el niño se toma la frecuencia del gene heredado de su padre biológico.

En caso que la madre posea un fenotipo que no se sabe si proviene de un genotipo homocigota o heterocigoto (por ejemplo en el sistema ABO una madre A1 puede ser de genotipo A1A1, A1A_{int}, A1A2 o A1O), porque existan genes amorfos o recesivos, se toma como valor numérico, la suma de las frecuencias de todos los genotipos, sumando siempre el total en los casos homocigotos y la mitad en los heterocigotos.

En el ejemplo anterior la suma de las tríadas da 0,1857. Esto significa que si un laboratorio hace una investigación utilizando sólo el sistema MN, un hombre acusado falsamente sólo tiene un 18,57 por ciento de probabilidades de ser excluido. Sin embargo, una investigación se lleva a cabo utilizando varios sistemas de factores por lo que la capacidad de exclusión (CE) de cada uno de ellos debe "sumarse" a las otras para obtener la capacidad combinada de exclusión (CCE) lo que

se logra con la siguiente fórmula (Erskine, 1973, Walker, 1978):

$$CCE = 1 - (1 - CE_1)(1 - CE_2) \dots (1 - CE_{11})$$

En la actualidad nosotros investigamos factores de once sistemas diferentes que nos dan una CCE teórica de aproximadamente 0,8.

Los datos numéricos que hemos utilizado se han tomado de tablas para la raza caucásica (Walker, 1978). En Costa Rica, aunque esta raza tiene una influencia predominante, la frecuencia de los factores no es la misma, por lo que, en nuestras investigaciones no podemos calcular la C.C.E (u otros parámetros como la Probabilidad de Paternidad o el Índice de Paternidad) hasta tanto no se concluya la primera etapa, o sea, el muestreo de la población.

Estos cálculos los consideramos de importancia porque si bien es cierto no se le puede atribuir a alguien una paternidad porque tenga una alta probabilidad de ser el padre biológico, también es cierto que en la evaluación global de las pruebas no puede pesar igual una probabilidad muy baja contra otra muy alta.

BIBLIOGRAFIA

ERSKINE, A.C. 1973. *The principles and Practice of Blood grouping*, 365 págs.

The C.V. Mosby Company, Saint Louis. U.S.A.

MARIN, R.A. 1973. *Impugnación de Paternidad*,

Boletín, Corte Suprema de Justicia, No. 212 págs. 8-21. San José, Costa Rica.

WALKER, R.H. 1978. *Paternity Testing*, 155 págs. American Association of Blood Banks, Washington, D.C. U.S.A.