

GABRIEL OSCAR BOSELLI

Doctor. Perito. Bioquímico (UBA) Profesor de Genética Forense para Abogados. Profesor del curso de Investigación en Genética Forense en la escuela de post grado de la Facultad de Derecho de la Universidad de Buenos Aires. Se desempeñó como investigador de la comisión nacional de energía atómica. Ex docente de la cátedra de Biotecnología de la Facultad de Farmacia y Bioquímica. Ex docente de Microbiología del Instituto Tecnológico de Buenos Aires

EL ADN EN EL PROCESO JUDICIAL



ADN en el proceso judicial

Colaboradores:

- *Dra. Belén Rodríguez Cardozo*
- *Dra. Stella Maris Jaureguiberry*

EDICIONES JURIDICAS
BUENOS AIRES
2013

ÍNDICE GENERAL

PRÓLOGO	9
---------------	---

CAPÍTULO PRIMERO INTRODUCCIÓN

.....	25
-------	----

CAPÍTULO II LA CIENCIA DEL ADN

§ 1. La molécula de la herencia	27
a) De padres a hijos	27
b) Moléculas orgánicas e inorgánicas que componen el ADN	29
c) Pares de bases nitrogenadas.....	30
d) Clases básicas de biología	32
e) Cortas Repeticiones en Tandem o "Short Tándem	34
f) Sitios de interés dentro de la molécula de ADN.....	36
§ 2. Evidencia biológica.....	40
a) Serología / análisis de fluidos del cuerpo.....	41

b) Tests presuntivos versus Confirmatorios	41
c) Sangre	42
d) Semen	42
e) Saliva	43
f) Orina	43
g) Células Epiteliales (células de piel y mucosas)	44
h) Guías para la interpretación serológica	44
§ 3. Pasos básicos del análisis de ADN	44
§ 4. Distintos tipos de análisis de ADN	45
a) ADN Nuclear	45
b) Repeticiones cortas en tándem (STR)	45
c) Mini-STRs	45
d) Amelogenina (marcador de género)	46
e) Análisis de ADN de muestras con baja cantidad de material genético (LT DNA)	46
f) Y-STRs	47
g) ADN mitocondrial	48
§ 5. Tecnologías emergentes	52
a) Polimorfismo de nucleótido único (Single nucleotide polymorphisms - SNP)	52
b) ADN no humano (plantas y animales)	52
§ 6. Elementos básicos del informe de laboratorio forense	53
a) Tipos de conclusiones del informe de laboratorio	54
b) Perfil de fuente única	56
c) Más de una fuente de ADN	56
d) Detectando pequeñas cantidades de ADN	57

CAPÍTULO III

RELACIONANDO UN CASO CON EVIDENCIA DE ADN

§ 1. De la escena del crimen al laboratorio	59
a) Recolección de evidencia	60
b) La escena del crimen	61

c) Cadena de custodia: técnicas de preservación de evidencias	62
d) Lista de evidencias a analizar	63
e) Fotografías y Videos	63
§ 2. Monitoreo del laboratorio	63
a) Introducción	63
b) Material a requerir al laboratorio para adjuntar a la causa	64

CAPÍTULO IV

EVIDENCIA DE ADN: EVALUACIÓN Y RESPUESTA

§ 1. Evidencia	69
a) Evaluación del contexto alrededor del resultado de ADN	69
b) Determinar si el ADN es relevante	69
c) Revisar los resultados de ADN con el sospechoso	70
d) Consultar con un experto en análisis de ADN	70

CAPÍTULO V

ADN: TRABAJO DE LABORATORIO

§ 1. Estándares para el laboratorio, personal y protocolos	73
a) Introducción	73
b) Instalaciones para conservación de las evidencias	74
§ 2. Control de calidad de procedimientos	74
a) Estudios de validación	74
b) Procedimientos analíticos y equipamiento	75
c) Personal	76

CAPÍTULO VI ANALIZANDO LOS RESULTADOS

§ 1. Preguntas al laboratorio	77
§ 2. Resultados	78
a) Perfil de fuente única	78
b) Perfiles parciales	79
c) Mezclas	81
d) Contaminación.....	83
e) Como interpretar los datos del laboratorio	84
f) La fuente de ADN – Fuente única o contribuyente mayor. Fórmula de singularidad	85
§ 3. Resultados alterados / Interpretación	88
a) Stutter	89
1) Introducción	89
2) Explicación simple del proceso que provoca la aparición del stutter.....	89
b) Spikes	91
c) Dye blobs	91
d) Shoulders y split peaks	92
e) Pull-up	93
f) Desbalance en la altura de picos.....	94
g) Elevada línea de base o ruido electrónico.....	95
h) Drop out	95
i) Drop in	97
§ 4. Errores típicos que inducen a resultados erróneos.....	97
a) Transferencia	97
b) Posible contaminación	98
c) Consentimiento	98
d) Fecha de deposición.....	98
§ 5. Teorías alternativas de la defensa.....	99
a) La evidencia coincide con el perfil del sospechoso. Teoría de la defensa	99
b) La evidencia no coincide con el perfil del sospechoso.....	99
§ 6. Relación ADN y acusado.....	101

§ 7. Tipos de estadísticas–significado práctico.....	102
a) Origen del cálculo – Algunos conceptos de probabilidad y estadística	102
b) Tablas de frecuencias poblacionales.....	102
c) Random Match Probability (RMP) y afirmación de atribución de fuente	104
d) Equilibrio de Hardy–Weinberg (HWE)	105
e) Factor de corrección homocigota.....	108
f) Frecuencia alélica mínima.....	109
g) La regla del producto.....	110
h) Probabilidad combinada de inclusión (CPI) o de exclusión (CPE) de perfiles mezcla	111
i) Relación o índice de verosimilitud (Likelihood Ratio o LR) para mezclas.....	113
j) Estadísticas de perfiles parciales.....	116
k) Consideraciones estratégicas para cálculo de mezclas	116
l) Método de conteo para Y–STR y mtDNA.....	117
m) Estadística para individuos relacionados.....	118

CAPÍTULO VII CONSIDERACIONES PREVIAS AL JUICIO

§ 1. Solicitud de nuevos análisis	119
§ 2. Evidencias.....	120
§ 3. Toma de ADN de un arrestado por orden judicial.....	120
a) Causa Probable.....	121
b) Análisis de las evidencias previo a la toma de muestras indubitadas	121
§ 4. Toma de ADN del acusado sin autorización	121
§ 5. Métodos alternativos de obtener evidencia. Consentimiento.....	122
§ 6. Métodos alternativos de obtener evidencias. Propiedad abandonada	123
§ 7. Estándar de admisibilidad de la evidencia de ADN.....	123

§ 8. Moción in Limine. Cálculos estadísticos.....	124
§ 9. Moción in Limine. Objeción, confrontación y evidencia de ADN	125

CAPÍTULO VIII USO DEL ADN EN JUICIO

§ 1. Preparar el juicio. Preparar la teoría del caso.....	129
§ 2. ADN y los jueces	130
a) Introducción	130
b) Cosas que los jueces deben examinar antes de participar de un juicio con evidencia de ADN....	131
§ 3. Inicio del Juicio.....	132
§ 4. Preparación de testigos.....	133
§ 5. Objeciones a los testigos expertos.....	133
§ 6. Interrogatorio efectivo a un testigo experto	134
a) Ejemplo de interrogatorio controversial	134
1) Casos que involucran evidencia de ADN	134
2) Para casos donde se encuentra transferencia de ADN de un "portador"	135
3) Para casos donde puede haber un depósito inocente de ADN	137
b) Tiempo, Lugar, Transferencia y contaminación.....	137
c) Estadística	139
d) Otros locus genéticos analizados.....	140
e) Otra evidencia no analizada	141
f) Mezclas o muestras con ADN degradado o en baja cantidad	142
g) Resultados anómalos (Artifacts).....	143
h) El interrogatorio no controversial o "educativo"	144
§ 7. Consideraciones especiales / ADN mitocondrial (mtDNA).....	145
a) Premisa básica del mtDNA: no identifica individuos.....	145
b) Contaminación probable en el análisis mtDNA.....	145

c) El rol de la heteroplasmia en el análisis de mtDNA.....	146
d) Expertos de la defensa en mtDNA.....	148
e) mtDNA en la Corte	148
§ 8. Y-STR. Consideraciones especiales	149
a) El limitado poder de discriminación del Y-STR	149
b) Tablas de estimación de frecuencia y bases de datos poblacionales de Y-STR.....	149
c) Grupos (clusters) regionales de perfiles de Y-STR.....	150
d) Rol de las características étnicas en un caso que involucre Y-STR	150
e) Expertos por la defensa	151
§ 9. Admisibilidad (voir dire) del experto de ADN por la fiscalía	151
§ 10. Cuestionando a la policía, recolección de evidencia y cadena de custodia.....	152
§ 11. Caso de la defensa – Enfocarse en la teoría.....	153
§ 12. Cierre del caso de ADN por parte de la fiscalía y la defensa.....	154

CAPÍTULO IX USOS PROACTIVOS DEL ADN

§ 1. Usar el ADN para establecer la culpabilidad de una tercera parte.....	155
a) Exclusión de una evidencia	155
b) Redundancia.....	156
§ 2. Análisis de ADN post-sentencia.....	156
a) Resultados no concluyentes o ausencia total de perfiles.....	157
b) Localizar evidencia antigua	157
c) Médicos examinadores de hospital o médicos encargados de la autopsia.....	157

ANEXO I

**Bases de Datos – Uso en casos abiertos
(Cold Case Hits)**

1. Introducción	159
2. Origen del CODIS	161
3. Índice CODIS y la estructura de la Base de Datos	162
4. Tamaño relativo	164
5. Cuestiones de Privacidad	164
6. Operatividad	165
7. El caso del <i>hipotético</i> "hit"	167
8. Futuro	168
9. Problemas críticos a considerar.....	169

ANEXO II

**ADN de toque. ¿Qué es?. ¿Dónde está?.
¿Cuánto puedo encontrar?
y ¿Cómo puede impactar en mi caso?**

1. Preguntas y respuestas sobre el ADN de toque	171
a) ¿Qué es ADN de toque?	172
b) ¿Cuánto ADN es dejado sobre algún objeto cuando es tocado?	173
c) ¿Hay siempre ADN presente en un objeto manipulado?.....	173
d) ¿Qué factores tienden a incrementar la cantidad de ADN disponible para ser transferido?	174
e) ¿Una vez que el ADN es transferido, cuanto tiempo permanece disponible?	175
f) ¿Hay posibilidad de transferencia secundaria en estos casos?	176
g) ¿Es posible saber quién fue el individuo que toco un objeto en última oportunidad o mayor cantidad de veces?	177

h) ¿Qué clase de objetos pueden contener ADN de toque?.....	177
2. Algunos objetos clásicos de acuerdo al tipo de crimen.	177

ANEXO III

**Leading cases
y jurisprudencia internacional**

1. Casos Internacionales que sentaron jurisprudencia	179
2. Análisis de la jurisprudencia internacional.....	180
a) Inglaterra/1985 – El caso Colin Pitchfork – Trabajo pionero de Sir Alec Jeffrey	180
b) USA / 1985 – Caso Kirk Bloodsworth – Declarado inocente en 1992.	184
c) USA / 1996 – Caso JonBenét Patricia Ramsey.....	185
d) USA / 1980 – Caso Kevin Green – Declarado inocente en 1999	189
e) USA/2000 – Caso Alonzo Jay King Jr.	190
f) USA / 1992 – Caso Michael Mercer – Declarado inocente en 2003	191
g) USA / 1997 – Caso Stephan Cowans – Liberado en 2004	191
h) USA / 1999 – Caso Clarence Elkins. Exonerado en 2005	192
i) USA / 1989 – Caso Jeffrey Deskovic – Declarado inocente en 2006	193
j) Italia / 2007 – Caso Amanda Knox.....	193
1) Caso completo.....	193
2) Reportes científicos forenses del caso Amanda Knox.....	199
3) Conclusión general de los Profesores Carla Vecchiotti y Stefano Conti.....	203
4) Final	203
k) USA / 2008 – Caso Hemant Megnath	204

- 1) USA / 1994 – Caso Dean Cage – Declarado
inocente en 2008 205

ANEXO IV

Jurisprudencia Nacional

1. Civil 207
 a) Filiación 207
 b) Divorcio 214
 c) Técnicas de reproducción humana asistida 216
 2. Penal 218
 a) Proceso penal 218
 b) Delitos ocurridos durante la dictadura militar 222

ANEXO V

Cálculos, fórmulas y recomendaciones

1. Número de Genotipos detectables para
un determinado locus, de acuerdo con el nro.
de alelos n posibles 233
 2. Relación de Probabilidades (Likelihood Ratio – LR) 234
 a) Probabilidad condicionada 234
 b) Leyes de Probabilidad aplicadas a casos
judiciales 234
 c) Teorema de Bayes 235
 3. Guías de Interpretación para análisis de STR
autosómicos. RMP 237
 a) SWGDAM APPROVED 1/14/10 237
 b) Atribución de fuente 242
 4. Umbrales (Thresholds) que cada laboratorio debería
fijar 243
 5. Guías de Interpretación de Mezcla del SWGDAM 245
 a) Elementos a tener en cuenta en la interpretación
de mezclas 245

- b) Interpretación de potenciales picos stutters
en una mezcla 245
 c) Análisis estadístico de resultados
de genotipificación de DNA 246
 d) Principios del Análisis de Mezclas 246
 e) Esquema de clasificación alemán de mezclas
(2006) 246
 f) Recomendaciones de la ISFG para la interpretación
de mezclas 247
 g) Principios detrás de los umbrales 248
 6. Muestras con baja cantidad de templado de ADN –
Fenómenos estocásticos 249
 a) Recomendaciones del OCME (Office of Chief
Medical Examiner – New York). Protocolo
recomendado para LT DNA 249
 b) Perfil compuesto (perfil consenso) 250

APÉNDICE

1. Legislación 253
 a) LEY 26.549.— Modificación al Código Procesal
Penal de la Nación 253
 b) LEY 25.326.— Protección de los Datos Personales
(Parte pertinente) 254
 c) LEY 13.869/2008.— Creación del Banco de Datos
Genéticos de la Suprema Corte de Justicia
(Registro de violadores bonaerense). Creación
del Registro de condenados por el delito contra
la integridad sexual 256
 d) DECRETO 578/2009.— Aprobación de la
reglamentación de la Ley 13.869 – Registro
de Condenados por Delitos contra la Integridad
Sexual 258

e) LEY DE REGISTRO DE VIOLADORES. Ley de Creación del Registro Nacional de Datos Genéticos Vinculados a Delitos Contra la Integridad Sexual 2013.....	259
1) Introducción.....	259
2) Texto de la norma	259
2. Glosario (términos usados en análisis forense).....	261
-BIBLIOGRAFÍA.....	277