

15	ACELERACIÓN. En función de la velocidad	25
15	ACELERACIÓN. En función de la velocidad	25
15	ALCANCE MÁXIMO DE LOS PROYECTILES	25
15	CAIDA DE LOS PROYECTILES	25
15	CAIDA LIBRE	25
18	DENSIDAD	25
18	Desviaciones con respecto a la trayectoria	25
18	DESACELERACIÓN DEL PROYECTIL. EN FUNCIÓN DEL CR	45
18	DESVIACIÓN	45
	PRESENTACIÓN	XVII
	INTRODUCCIÓN	XIX

## TABLA DE CONTENIDO

	PRESENTACIÓN	XVII
	INTRODUCCIÓN	XIX

### CAPÍTULO PRIMERO

#### DE LA INVESTIGACIÓN

1.1	MIS PUNTOS DE VISTA	1
2.	CONSIDERACIONES LÓGICAS	1
3.	LA BALÍSTICA	2
4.	ACTIVIDADES EN EL ESCENARIO DE LOS HECHOS	3
5.	ACTIVIDADES EN LA MORGUE Y EN EL ANFITEATRO	5

### CAPÍTULO SEGUNDO

#### DE LOS INDICIOS

1.	DEFINICIÓN	7
2.	CUESTIÓN LEGAL	7
a.	Ley 94 de 1938	7
b.	Decreto 409 de 1971	7
c.	Decreto 2.700 de 1991 (noviembre 30)	8
3.	DOCTRINA	8
a.	Análisis probatorio	8
b.	Eficacia probatoria	9
c.	Naturaleza probatoria	10
d.	Ataque en casación	10

### CAPÍTULO TERCERO

#### DE LA PRUEBA

1.	BREVE MENCIÓN HISTÓRICA	13
----	-------------------------	----

2.	DE LA PRUEBA PENAL EN GENERAL .....	15
	a. Definición de prueba .....	15
	b. Concepto .....	15
3.	CUESTIÓN LEGAL .....	15
	a. Ley 94 de 1938 .....	15
	b. Decreto 409 de 1971 (marzo 27) .....	16
	c. Decreto 2700 de 1991 (noviembre 30) .....	16
4.	DOCTRINA .....	18
	a. Apreciación de las pruebas .....	18
	b. Error de hecho .....	19

## CAPÍTULO CUARTO

### LA PERITACIÓN

1.	CONCEPTO .....	21
2.	BREVE RESEÑA .....	21

## CAPÍTULO QUINTO

### DE LA PRUEBA PERICIAL EN ESPECIAL

1.	CUESTIÓN LEGAL .....	25
	a. Ley 94 de 1938 .....	25
	b. Decreto número 409 de 1971 (marzo 27) .....	26
	c. Decreto número 2700 de 1991 (noviembre 30) .....	27
3.	DOCTRINA .....	30
	a. Objeción por error grave .....	30
	b. Valoración de la necropsia .....	31
4.	A PROPÓSITO DEL PERITO, DEL INVESTIGADOR Y DE LOS MEDIOS DE PRUEBA .....	31
5.	A PROPÓSITO DEL ARTÍCULO 267 DEL C.P.P. ....	34
	a. Primer caso .....	34
	b. Segundo caso .....	40
	c. Los interrogantes .....	46

## CAPÍTULO SEXTO

### LA FÍSICA Y LA QUÍMICA EN LA BALÍSTICA

1.	LEYES DE LA FÍSICA .....	50
2.	FÓRMULAS FÍSICAS .....	51

80	ACELERACIÓN. En función de la velocidad circular (circunferencial).....	51
17	ACELERACIÓN. En función de la velocidad angular .....	52
17	ALCANCE MÁXIMO DE LOS PROYECTILES.....	52
75	CAÍDA DE LOS PROYECTILES .....	52
75	CAÍDA LIBRE .....	52
75	DENSIDAD .....	53
76	<i>Densidades con relación al agua</i> .....	53
77	DESACELERACIÓN DEL PROYECTIL EN FUNCIÓN DEL CB. ....	54
78	DESVIACIÓN .....	54
79	ENERGÍA .....	54
80	<i>Energía potencial en función del trabajo</i> .....	54
82	TEOREMA FUNDAMENTAL DEL TRABAJO .....	55
48	ENERGÍA CINÉTICA .....	55
44	<i>EC. En función del giro y del momento de inercia</i> .....	55
82	<i>EC. En la boca de fuego.</i> .....	56
82	ESPACIO .....	56
82	MASA .....	57
82	MOMENTO (Cantidad de movimiento).....	57
88	MOMENTO DE INERCIA -I-.....	57
88	MOVIMIENTO .....	57
40	PASO.....	58
40	PESO .....	58
20	RETARDO.....	58
00	RESISTENCIA DEL AIRE a un cuerpo en movimiento.....	59
103	RETROCESO .....	60
104	RETROCESO LIBRE - ENERGÍA .....	60
106	RETROCESO. ENERGÍA CINÉTICA .....	60
110	RETROCESO. VELOCIDAD. ....	60
114	RETROCESO. PRESIÓN. ....	60
115	VELOCIDAD .....	61
115	.....	
115	.....	
116	.....	
116	.....	
117	.....	
121	.....	
122	.....	
124	.....	
120	.....	
	<b>CAPÍTULO SÉPTIMO</b>	
	<b>TEORÍAS BALÍSTICAS</b>	
117	1. BALÍSTICA INTERNA.....	64
121	a. Tiempo de cañón.....	64
122	b. La vibración del cañón.....	65
124	c. Energía cinética en función de la Vibración .....	66
120	d. El paso .....	68

e. El retroceso .....	69
f. Velocidad del retroceso .....	71
g. Energía cinética del retroceso .....	71
h. La presión en el retroceso .....	72
i. Métodos para medir la presión en el cañón .....	72
2. BALÍSTICA EXTERNA .....	75
a. La trayectoria media (MRT) .....	76
b. Caída del proyectil .....	77
c. El uso de la mira para compensar la caída del proyectil .....	78
d. Salto del cañón .....	79
e. Ángulo de elevación del cañón .....	80
f. Máximo alcance de un proyectil .....	82
<i>Cuadro balístico de alcance máximo</i> .....	84
g. Máximo alcance de los perdigones .....	84
h. Otros factores de influencia .....	85
– <i>La velocidad del viento</i> .....	85
– <i>El estriado</i> .....	85
i. Factores impredecibles .....	85
j. Capacidad de herir de un proyectil .....	86
k. Energía cinética en la boca de fuego .....	86
l. El momento .....	89
3. BALÍSTICA TERMINAL O DE EFECTOS .....	94
a. Penetración potencial .....	94
b. Conceptos generales sobre heridas balísticas .....	95
c. Capacidad de herir de los proyectiles .....	99
d. Otros factores que influyen en la capacidad de herir de un proyectil .....	103
e. Consecuencias inmediatas de la lesión .....	104
f. El rebote .....	106
g. El tatuaje .....	110
f. Conclusiones .....	114
4. BALÍSTICA INSTRUMENTAL .....	115
a. Generalidades .....	115
b. Densidad (concepto físico) .....	115
c. Principios generales .....	116
– <i>Aplicación de la fórmula</i> .....	116
d. La densidad seccional. DS. En Balística. ....	117
e. Coeficiente balístico. C.B. ....	121
f. Coeficiente balístico y efectos de retardo y arrastre .....	122
g. El coeficiente balístico –CB– según los cuadros balísticos .....	124
h. Algunos coeficientes balísticos .....	129

**CAPÍTULO OCTAVO**

**EXÁMENES FÍSICOS**

1.	ESTUDIO DEL ARMA .....	139
a.	Número de estrías .....	140
b.	Dirección de las estrías .....	140
c.	Características especiales .....	141
d.	Otros datos que pueden ayudar en la investigación .....	142
2.	ESTUDIO DE UN PROYECTIL POR SUS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS ...	143
a.	Por las impregnaciones .....	143
b.	Por el estriado .....	144
c.	Comparación por los estriados .....	145
d.	Por las deformaciones .....	147
e.	Por la clase de pólvora usada .....	148
f.	Por otras particularidades .....	151
g.	Conclusiones .....	151
3.	ESTUDIO DE UN PROYECTIL POR SUS CARACTERÍSTICAS DE CLASE ...	152
a.	Por el calibre .....	153
b.	Por las marcas .....	154
c.	Por la forma, contorno y composición .....	154
d.	Por el peso .....	154
e.	Por la longitud .....	156
f.	Por la Superficie .....	157
g.	Por el alcance y la energía cinética .....	159
h.	Por las armas que lo pueden disparar. ....	159
i.	Conclusiones .....	160
4.	ESTUDIO DE LAS VAINILLAS .....	160
	Proceso de análisis de los resultados, comparación directa. ....	163

**CAPÍTULO NOVENO**

**EXÁMENES QUÍMICOS Y FISOQUÍMICOS**

1.	LOS RESIDUOS DE DISPAROS. GRS .....	168
a.	Generalidades .....	168
b.	Fuentes de residuos de disparos .....	169
c.	El fulminante .....	169
d.	Las pólvoras .....	172
e.	Los proyectiles .....	174
f.	Las vainillas .....	174

g. Otras fuentes .....	174
h. Detección de GSR .....	174
i. Cantidades de GSR .....	175
j. Los GSR en la identificación de orificios de entrada y en la determinación de la distancia .....	178
k. Componentes orgánicos .....	178
l. Métodos simples para recoger los GSR .....	180
m. Métodos de análisis de los GSR .....	180
– <i>Pretratamiento de las Muestras</i> .....	180
1) NAA- (Neutron Activation Analysis) Análisis por Activación Neutrónica .....	181
2) AA. Análisis por absorción atómica. O espectrometría por absorción atómica .....	185
3) SEM (Scannig Electron Microscopy) .....	185
4) SEM/EDX (Scanning Electron Microcopy / Energy Dispersive X-Ray Analysis. (1976-1977) .....	186
5) MEB- Microscopio Eletrónico de Barrido .....	187
6) SEMA. Sonda Electrónica Microanalizadora .....	187
7) AED Análisis por Energía Dispersiva .....	188
8) EDX Análisis por Energía Dispersiva de rayos X .....	189
9) Otros <i>métodos de análisis</i> .....	189
– <i>Elección del método analítico</i> .....	189
n. Pruebas químicas como métodos analíticos .....	190
1) El Guantelete de parafina .....	190
2) La Prueba de Griess .....	196
3) La Prueba de Walker .....	196
4) La Prueba de Griess Modificada .....	196
5) Cromatografía de capa delgada-TLC. ....	197
6) Métodos Combinados .....	198
7) Cromatografía Líquida de Gas. GC. ....	199
8) Detección Electroquímica .....	201
9) Método combinado de HPLC y AA .....	202
10) Detección espectrométrica de masa .....	202
• La Espectroscopia .....	202
11) Detección Fluorimétrica .....	203
12) Cromatografía de Fluido Supercrítico .....	203
13) Electroforesis Capilar (Electroforesis capilar electrocinética micelar) .....	204
• Conclusiones .....	205
2. UN EXPERIMENTO PARA LOS ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS DE DISPAROS –GRS– HECHOS SOBRE TEJIDOS HUMANOS Y VESTIDOS POR MICROFLUORESCENCIA Y RAYOS X 1997 .....	206

a. Instrumentos empleados .....	206
b. Experimento .....	207
c. Resultados y discusión .....	207
d. Ejemplo .....	208
d. Conclusiones .....	208
3. OBSERVACIONES SOBRE LOS EFECTOS DE LAS ACTIVIDADES DEL TIRADOR DESPUÉS DEL DISPARO .....	208
a. Generalidades .....	209
b. Experimento .....	209
- Prueba de las manos .....	210
- Prueba del arma .....	211
- Actividades Controladas. ....	212
- Actividades sin restricción (excepto el lavado) .....	213
- Conclusiones .....	217

## APÉNDICE

DATOS SOBRE ESCOPETAS .....	221
Equivalencia de los calibres .....	221
Calibres de escopetas y calibres del cuerpo del cartucho .....	221
Datos que sirven de parámetros para medir la efectividad .....	222
Concentración de perdigones 2 y 4, calibre 12 a una distancia de 40 yardas, sobre círculos de 20 y 30 pulgadas .....	223
Concentración en %. Perdigonada N°. 6 .....	223
Porcentaje del total de los perdigones que pegan dentro de un círculo de 30 pulgadas con distintos choques y a varias distancias .....	224
Cobertura con full choque a varias distancias .....	224
Munición tipo SLUG. Brenneke. ....	225
Munición tipo SLUG. Brennenke 410 Magnum. ....	225
Velocidad aproximada y energía cinética de la munición tipo SLUG usada comunmente .....	226
Datos de munición tipo SLUG .....	226
Munición tipo SLUG BRENNEKE .....	227
Municiones tipo BUCK y equivalentes .....	227
Perdigones por cartucho tipo BUCK .....	228
Munición REMINGTON BUCK .....	228
Postas super mark 5, super speed .....	229
Postas 12 y 16 INDUMIL .....	229
Energía cinética impartida por cada perdigón invididualmente, según diferentes calibres (números) a varias distancias .....	230

Munición WINCHESTER números 4 y 6 .....	230
Número de perdigones (por cartucho) .....	231
Calibres de los perdigones en diferentes países .....	232
Velocidad y EC. calibre 12 .....	232
Pistola SIG SAUER P-220 (225-226-230) .....	233
Pistola CZ M-83 cal. 7.65 .....	233
Pistola CZ M-83 cal. 7.65 .....	233
Pistola SIG SAUER 228. 9 mm x 19 .....	233
Pistola BROWNING 140 DA. 9 mm.c. (.380ACP) 7.65 (.32 Brow) .....	233
Pistola STAR cal. .22 LR. M. FR Target, M.FR Sport, M. FR. ....	234
Pistola S.M. 6.35 M 115 (Germany) (.25) .....	234
Pistola TARGA 7.65 - 32 ACP – GT .32 .....	234
Mini uzi 9 mm. Con culata plegable. ....	234
Carabina 2KM 452 BRNO M-2-3 .22LR. ....	234
Rifle de corredera BROWNING BPR .22 .....	234
Rifle ANSCHUTZ M-54 Heavy Weight Match y Super Match.22 LR. ....	235
Fusil GALIL 7.62 x 51 M – ARM; AR; SAR. ....	235
Fusil automático G-3 7.62 x 51 NATO. Modelos con culatín fijo, con bipode y culatín retractil .....	235
Cuadro de calibres .....	236
Longitud del paso. Pulgadas. ....	236
Estritados y pasos. Rifles Colt. ....	238
Velocidad inicial del proyectil según la longitud del cañón .....	238
Tabla indicadora de cambios de velocidad según las diferentes longitudes de los cañones de armas largas .....	239
Datos sobre municiones para revólveres y pistolas munición REMINGTON. ....	240
Cartuchos para pistola .....	241
Cartuchos CAVIM .....	241
Municiones varias. Sin marcas específicas específicas. ....	242
Munición WINCHESTER .....	243
Munición INDUMIL .....	244
Munición plástica para entrenamiento. Geco .....	245
Munición para rifle .22 .....	245
Munición REMINGTON .22 .....	246
Coeficientes balísticos .30 y .300 Win. Mag. de 180 granos. ....	247
Tabla de correlación de la EC de cartuchos militares comunes a varias velocidades de impacto .....	248
Tabla de velocidades, de número multiplicador o tabla de ELLINGER. ....	249
PSI. de algunos cartuchos .....	251



Factores de conversión .....	251
Lista de armas sometidas a control, adquisición y posesión de armas de fuego por los particulares, según el convenio europeo .....	252
Elementos que componen algunas pólvoras .....	254
<i>De base simple</i> .....	254
<i>De doble base</i> .....	254
Compuestos orgánicos que pueden aparecer en las pólvoras sin humo .....	255
Cantidad de muestras de elementos aparecidos en la mano del tirador después de disparar una arma corta .....	255
Efecto del largo del cañón en los depósitos de GSR (microgramos) en las armas largas. (Los disparos fueron hechos con la mano derecha) ..	256
Efecto de acuerdo con la acción del rifle en los depósitos de GSR (microgramos) en la mano que dispara. (Los disparos fueron hechos con la mano derecha) .....	256
Comparación de depósitos de GSR (microgramos) en algunos casos mediante el test de disparos en laboratorio. (Tiempo en horas) ....	257
Detalles de GSR encontrados en los análisis de heridas en los casos de 33 suicidios en 1994 .....	258
Detalles de los análisis de GSR encontrados en heridas en 8 casos de suicidios en 1994 .....	259
Detalles de los análisis de GSR encontrados en las ropas en cinco casos de tentativas de homicidios en 1994. ....	259
Detalles de los análisis de GSR en cuatro accidentes fatales en 1994 ..	259
Tabla de los elementos .....	260
GLOSARIO .....	263
BIBLIOGRAFÍA .....	289
1. Autores colombianos .....	289
2. Autores extranjeros (en español) .....	289
3. Autores extranjeros (En lenguas extranjeras) .....	290
4. Revistas y catálogos .....	290
5. Documentos .....	293
6. Tesis de grado .....	293