



Monografías 142

Nanociencia, nanotecnología y defensa

Escuela
de Altos
Estudios
de la
Defensa



MINISTERIO DE DEFENSA

ÍNDICE

	Página
Introducción	
<i>Jesús Ildefonso Díaz Díaz</i>	
A modo de prólogo	9
Sobre la gestación de esta monografía.....	15
Una anticipación de lo que se ofrece: resumen de los diferentes capítulos.....	17
Sobre el capítulo I	17
Sobre el capítulo II	26
Sobre el capítulo III	35
Sobre el capítulo IV	43
Capítulo primero	
De Maxwell al mundo de la Nanociencia.....	51
<i>Antonio Hernando</i>	
Introducción.....	51
La escala nanométrica.....	52
Cómo nace la NC	53
La energía necesaria para la vida y la información almacenada en el ADN.....	
Dos ejemplos naturales de nanotecnología.....	55
Influencia de la NC y la NT en la evolución y la aparición de la vida	55
Un nanomotor diseñado y construido por la evolución para suministrar la energía requerida para la vida	57
La información: reguladora de la evolución. El núcleo de la célula y el ADN como nano-códigos.....	59
El electromagnetismo como primer fundamento de la NC y la NT.....	64
Las interacciones fundamentales conocidas a día de hoy.....	64
Las ecuaciones de Maxwell y el paradigma del método científico.....	65
Las etapas del método científico.....	65
La obra de Maxwell como síntesis de los experimentos de electricidad y magnetismo.....	66

La tecnología como base y consecuencia de las ecuaciones de Maxwell.	
La transmisión de la energía y de la información define un mundo económico «electromagnético».....	70
Los campos magnéticos producidos por la actividad de la corteza cerebral.....	72
Consideraciones finales.....	76
La mecánica cuántica como fundamento de la NC.....	76
Los átomos.....	76
La contribución del Instituto Rockefeller de Madrid.....	80
Las reglas de cuantificación.....	81
La cuantificación de estados y la NC.....	84
La temperatura y la NC.....	86
La función de onda y la ecuación de de Broglie y su evolución con los campos magnéticos. Partículas y Ondas.....	89
Las propiedades eléctricas y magnéticas de nanocrisales y nanopartículas.....	92
Las longitudes características: anisotropía magnética, longitud de correlación de canje. Superparamagnetismo y memoria magnética.....	92
Las longitudes características y la conducción eléctrica: recorrido libre medio, penetración túnel. Efecto túnel y NC.....	101
El papel relevante de las propiedades de la superficie en la física de las nanopartículas. Emergencia de magnetismo en nanopartículas de materiales que no son magnéticos en la escala ordinaria.....	105
Un ejemplo de NC en futuras terapias: hipertermia.....	111
Bibliografía.....	115
Capítulo segundo	
Nanotecnología en evolución.....	117
<i>Fernando Briones</i>	
Introducción.....	117
De la microelectrónica a la nanoelectrónica.....	120
Ciencia y tecnología en la escala nano.....	122
Nano-bio-ciencias.....	137
La información cuántica y las proteínas.....	139
Nanomáquinas.....	143
La investigación española en nanotecnología.....	150
Bibliografía.....	152
Capítulo tercero	
Desarrollo de nanotecnologías capacitadoras para seguridad y defensa.....	155
<i>Julio Plaza del Olmo</i>	
Introducción.....	155
El desarrollo de tecnología.....	156
Optoelectrónica y estructuras de baja dimensionalidad.....	160
Tecnología fotónica. La tecnología habilitadora transversal.....	165
Los cristales fotónicos.....	166
La plasmónica y la transmisión extraordinaria.....	170
Fotónica y optoelectrónica para sensores de agentes químicos y biológicos.....	172
Fotónica para telecomunicaciones.....	176
Terahercios, en tierra de nadie.....	179
Materiales de gap ancho: nitruro de galio.....	180
Carbono: del nanotubo al grafeno.....	182

	Página
Los metamateriales. O cuando la luz se curva al revés	184
Metamateriales para radiofrecuencia	186
Metamateriales ópticos	189
Óptica de transformación	190
Metamateriales acústicos	193
Energía en el mundo nano	194
Células solares	194
Células de combustible y baterías	195
Comunicaciones seguras y la criptografía cuántica	195
La paradoja EPR y la desigualdad de Bell	198
Comunicación cuántica	199
Conclusiones	201
Bibliografía	202
 Capítulo cuarto	
Aplicaciones de la nanotecnología en Sistemas Militares	205
<i>Jesús C. Gómez Pardo</i>	
Introducción	205
El entorno de la batalla del futuro	208
La estrategia de tecnología e innovación de la defensa. Líneas de actuación funcional	209
Armamento	211
Munición	212
Municiones complejas	212
Materiales no energéticos	213
Materiales energéticos	213
Logística de municiones	215
Municiones complejas	215
Espoletas, sensores y dispositivos de activación	218
Señuelos pirotécnicos	219
Sistemas de Armas	220
Medios no letales	221
Tecnologías de aplicación general	221
Sistemas de Inteligencia, Vigilancia, Adquisición de Objetivos y Reconocimiento (ISTAR)	222
Adquisición de datos Sensores	222
Sensores radar	223
Sensores mecánicos	225
Sensores electromagnéticos	225
Sensores químicos y biológicos (QB)	225
Otros sensores	227
Proceso de explotación de datos, análisis de la información y producción de inteligencia	227
Distribución de información e inteligencia	227
Dirección del ciclo de inteligencia	228
Arquitectura ISTAR	228
Plataformas	229
Comunes-plataformas	229
Materiales	229
Carburo de boro nanocristalino	231
Superhilos de nanocompuestos	231
Fulerenos inorgánicos	232
Acero transparente	232

	Página
Nanoblindaje líquido	232
Energía	232
Plataformas terrestres	234
Plataformas navales	237
Plataformas aéreas	239
Plataformas espaciales	243
Protección personal	245
Lucha contra IED	247
Protección NBQ	248
Tecnologías del combatiente	250
Subsistemas Ss1 «armamento» y Ss3 «eficacia de fuego»	252
Subsistema Ss2 «Fuente de alimentación»	253
Subsistema Ss4 «Información y comunicación»	258
Subsistema Ss5 «Supervivencia»	263
Subsistemas Ss6 «Sostenimiento» y Ss7 «Preparación»	266
Protección de plataformas e instalaciones	269
Sistemas ESM y ECM de guerra electrónica	269
Armas de energía dirigida	271
Sistemas de autoprotección	272
Simulación y adiestramiento sobre sistemas de guerra electrónica	274
Sistemas de protección de instalaciones y despliegues	274
Tecnologías de la Información, Comunicaciones y Simulación (TIC)	275
Sistemas de Información para mando y control (C2)	276
Comunicaciones	279
NEC	281
Seguridad CIS	281
Simulación	282
CD&E	282
Conclusiones	282
Bibliografía	285
Abreviaturas y acrónimos	287
Composición del grupo de trabajo	291
Relación de Monografías del CESEDEN	293