

**LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR.  
ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-**

---

**- LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR. -**

**-AUTOR:**

**- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON .**

**- Doctor en Medicina.**

**- Cátedras de:**

**- Anestesiología**

**- Cuidados Intensivos**

**- Neuroanatomía**

**- Neurofisiología**

**- Psicofisiología**

**- Neuropsicología.**

**- 6 TOMOS -**

**- TOMO I -**

**-AÑO 2019- 1ª Edición Virtual: ( AÑO 2019. 9)-**

**- MONTEVIDEO, URUGUAY.-**

# **LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-**

---

**Queda terminantemente prohibido reproducir este libro en forma escrita y virtual, total o parcialmente, por cualquier medio, sin la autorización previa del autor. - Derechos reservados.**

**1ª Edición. Año 2019. Impresión virtual-.svb.smu@org.uy.**

**- email: henribar204@gmail.com.; henribar103@montevideo.com.uy;**

**-Montevideo, 15 de setiembre de 2019.**

**- Biblioteca Virtual de Salud del S. M.U.**

**LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR.  
ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-**

---

- TOMO I -

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- ÍNDICE.
- TOMO I -
- PRÓLOGO
- INTRODUCCIÓN.
  
- CAPÍTULO I: -1)- MEDICINA NUCLEAR.-
- [1.1\)- Filtros de Imagen en Medicina Nuclear.](#)
- [1.1.1\)- Filtrado de Imágenes.](#)
- [1.1.2\)- Filtros Paso-baja.](#)
- [1.1.3\)- Filtro Paso-alta.](#)
- [1.2\)- Ejemplos de Exploraciones.](#)
- [1.3\)- Véase También.](#)
- [1.4\)- Referencias.](#)
- 1.5)- Bibliografía.
- [1.6\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO II: - 2)- CATEGORÍA:MEDICINA NUCLEAR.-
- CAPÍTULO II A - 2A)- CAMARA GAMMA .-
- [2A.1\)- Antecedentes.](#)
- [2A.2\)- Procedimiento Para Realizar un Estudio con la Cámara Gamma.](#)
- [2A.3\)- Referencias.](#)
- 2A.4)- Bibliografía -
- [2A.5\)- Véase También.](#)
- [2A.6\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO III: -3)- TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES (PET)-
- CAPÍTULO IV: -4)- ELECTROMEDICINA .
- [4.1\)- Ejemplos de Equipamiento Médico](#)
- [4.2\)- Véase También.](#)
- [4.3\)- Bibliografía.](#)
- 4.4)- Enlaces Externo-
- CAPÍTULO V. -5)- ELECTROCARDIOGRAMA.-
- [5.1\)- Historia.](#)
- [5.2\)- Actividad Eléctrica del Corazón.](#)
- [5.2.1\)- Despolarización y Repolarización del Corazón.](#)
- [5.2.2\)- Sistema de Conducción Eléctrica del Corazón.](#)
- [5.2.3\)- Secuencia de Activación Cardíaca.](#)
- [5.3\)- Derivaciones del ECG.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [5.3.1\)- Colocación de los Electrodo.](#)
- [5.3.2\)- Derivaciones Periféricas y Precordiales.](#)
- [5.4\)- El ECG Normal.](#)
- [5.4.1\)- El Eje Eléctrico.](#)
- [5.4.2\)- Onda P.](#)
- [5.4.3\)- Complejo QRS.](#)
- [5.4.4\)- Onda T.](#)
- [5.5\)- Medidas del ECG.](#)
- [5.5.1\)- Intervalo QT.](#)
- [5.5.2\)- Medidas de Intervalo QT.](#)
- [5.5.3\)- Anormalidades de Intervalo QT.](#)
- [5.5.4\)- Frecuencia Cardíaca.](#)
- [5.6\)- Usos.](#)
- [5.7\)- Véase También.](#)
- [5.8\)- Referencias.](#)
- [5.9\)- Bibliografía.](#)
- [5.10\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO VI: -6)- RADIOLOGÍA.-
- [6.1.2\)- Según Su Actividad Principal.](#)
- [6.2\)- Modalidades.](#)
- [6.3\)- Radiología en Odontología.](#)
- [6.3.1\)- Técnicas Intraorales-](#)
- [6.1\)- Clasificación.](#)
- [6.1.1\)- Según el Órgano, el Sistema o la Parte del Cuerpo Que se Estudias.](#)
- [6.3.2\)- Técnicas Extraorales.](#)
- [6.4\)- Véase También.](#)
- [6.5\)- Referencias.](#)
- [6.6\)- Bibliografía](#)
- [6.7\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO VII. -7)- RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA.-
- [7.1\)- Historia.](#)
- [7.2\)- Entrenamiento.](#)
- [7.3\)- Técnicas de Imagen.](#)
- [7.4\)- Procedimientos en los Que Se Emplea.](#)
- [7.5\)- Herramientas.](#)
- [7.6\)- Véase También.](#)
- [7.7\)- Referencias.](#)
- [7.8\)- Bibliografía.](#)
- [7.9\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO VIII: -8)- RADIOFÁRMACO.-
- [8.1\)- Usos.](#)
- [8.2\)- Antecedentes.](#)
- [8.3\)- Origen de Radionúclidos.](#)
- [8.4\)- Características Deseables de los Radiofármacos.](#)
- [8.5\)- Véanse Otros Radionúclidos.](#)
- [8.6\)- Referencias](#)
- [8.7\)- Bibliografía.](#)
- [8.8\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO IX: -9)- TECNOLOGÍA SANITARIA.-
- [9.1\)- Utilidad.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- 9.2)- [Diferencia Entre Tecnología Sanitaria y Producto Sanitario.](#)
- 9.3)- [Véase También.](#)
- 9.4)- [Referencias.](#)
- 9.5)- [Bibliografía.](#)
- 9.6)- [Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO X: -10)- [SEGURIDAD NUCLEAR.-](#)
- 10.1)- [Agencias.](#)
- 10.2)- [Centrales Nucleares.](#)
- 10.2.1)- [Complejidad.](#)
- 10.2.2)- [Modos de Fallo de las Plantas de Energía Nuclear.](#)
- 10.2.3)- [Vulnerabilidad de las Plantas Nucleares a Ataques.](#)
- 10.2.4)- [Localización de las Plantas.](#)
- 10.2.5)- [Sistemas de Seguridad Para Reactores Nucleares.](#)
- 10.3)- [Peligros del Material Nuclear.](#)
- 10.4)- [Nuevas Tecnologías Nucleares.](#)
- 10.5)- [Cultura de Seguridad y Errores Humanos.](#)
- 10.6)- [Evaluación del Riesgo.](#)
- 10.7)- [Más Allá de los Eventos Bases de Diseño.](#)
- 10.8)- [Moralidad.](#)
- 10.9)- [Accidentes Nucleares y Radiológicos.](#)
- 10.9.1)- [Accidentes de Fukushima I en 2011.](#)
- 10.9.2)- [El desastre de Chernobil en 1986.](#)
- 10.9.3)- [Otros Accidentes.](#)
- 10.10)- [Impactos en la Salud.](#)
- 10.11)- [Países en Desarrollo.](#)
- 10.12)- [Referencias.](#)
- 10.13)- [Nota.](#)
- 10.14)- [Bibliografía.](#)
- 10.15)- [Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO XI: - 11)- [PERFUSIÓN MIOCÁRDICA.-](#)
- 11.1)- [Patrones Gammagráficos en la Perfusión Miocárdica.](#)
- 11.2)- [Predictores Adversos de Eventos Cardiacos Futuros.](#)
- 11.3)- [Bibliografía.](#)
- 11.4)- [Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO XII: -12)- [FÍSICA MÉDICA.-](#)
- 12.1)- [Historia.](#)
- 12.2)- [Áreas de la Especialidad.](#)
- 12.2.1)- [Diagnóstico Por Imagen.](#)
- 12.2.2)- [Tratamiento de Enfermedades.](#)
- 12.2.3)- [Técnicas de Medición Fisiológicas.](#)
- 12.2.4)- [Protección Radiológica.](#)
- 12.2.5)- [Informática Médica y Matemáticas.](#)
- 12.3)- [Formación Educacional.](#)
- 12.3.1)- [En España.](#)
- 12.4)- [Organismos Reguladores.](#)
- 12.4.1)- [Internacionales.](#)
- 12.4.2)- [En España.](#)
- 12.4.3)- [En Estados Unidos.](#)
- 12.5)- [Publicaciones Principales.](#)
- 12.6)- [Formación Por País.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [12.6.1\)- Formación en Argentina.](#)
- [12.6.2\)- Formación en Colombia.](#)
- [12.6.3\)- Formación en Uruguay.](#)
- [12.7\)- Véase También.](#)
- [12.8\)- Referencias.](#)
- 12.9)- Bibliografía.
- 12.10)- Enlaces Externos.
- CAPÍTULO XIII: .13)- CATEGORÍA:RADIOBIOLOGÍA.-
- CAPÍTULO XIV: -14)- SPECT- TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE EMISIÓN MONOFOTÓNICA.
- CAPÍTULO XV: -15)- -HOLTER- ELECTROCARDIOGRAFÍA AMBULATORIA.-
- [15.1\)- Realización del Examen.](#)
- [15.2\)- Molestias.](#)
- [15.3\)- Usos.](#)
- [15.4\)- Véase También.](#)
- [15.5\)- Referencias.](#)
- 15.6)- Bibliografía.
- 15.7)- Enlaces Externos.
- CAPÍTULO XVI: - 16)- CATEGORÍA:ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA.-

- [17.4\)- Usos de la TC.](#)
- [17.5\)- Ventajas.](#)
- [17.6\)-Desventajas.](#)
- [17.7\)- Véase También.](#)
- [17.8\)- Referencias.](#)
- 17.9)- Bibliografía.
- 17.10)- Enlaces Externos.
- CAPÍTULO XVIII: -18)- RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR.-
- [18.1\)- Historia.](#)
- [18.1.1\)- Descubrimiento](#)

## - TOMO II -

- CAPÍTULO XVII: -17)- TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA.-
- [17.1\)- Historia.](#)
- [17.2\)- Principio de Funcionamiento.](#)
- [17.3\)- Fundamento Técnico.](#)
- [18.2\)- Principio Físico.](#)
- [18.2.1\)- Espín Nuclear.](#)
- [18.2.2\)- Valores del Momento Angular del Espín.](#)
- [18.2.3\)- Comportamiento del Espín en un Campo Magnético.](#)
- [18.2.4\)- Apantallamiento Nuclear.](#)
- [18.2.5\)- Digitalización Mediante Transformada de Fourier.](#)
- [18.3\)- Espectroscopia de RMN.](#)
- [18.4\)- Aplicaciones Más Comunes.](#)
- [18.4.1\)- Aplicación en Medicina.](#)
- [18.5\)- Véase También.](#)
- [18.6\)- Referencias.](#)
- [18.7\)- Bibliografía](#)
- [18.8\)- Enlaces Externos](#)
- [18.8.1\)- Tutorial.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [18.8.2\)- Animaciones y Simulaciones.](#)
- [18.8.3\)- Software.](#)
- [18.8.4\)- Video.](#)
- [18.8.5\)- Wiki.](#)
- CAPÍTULO XIX: -19) CENTELLOGRAMAS.
- 19.1)- CENTELLOGRAMA CARDIACO.
- 19.2)- CENTELLOGRAMA DE PERFUSIÓN CEREBRAL (SPECT CEREBRAL).
- 19.3)- CENTELLOGRAMA ÓSEO.
- 19.4)- CENTELLOGRAMA PARATIROIDEO.
- 19.5)- CENTELLOGRAMA PULMONAR.
- 19.6)- CENTELLOGRAMA RENAL.
- 19.7)- CENTELLOGRAMA TIROIDEO.
- 19.8)- CENTELLOGRAMA MAMARIO.
- 19.9)- CENTELLOGRAMA HEPATOESPLÉNICO.
- 19.10)- OTROS ESTUDIOS DE CENTELLOGRAMAS.
- CAPÍTULO XX: - 20)- CATEGORÍA:ENERGÍA NUCLEAR .-
- CAPÍTULO XXI: -21)- TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE EMISIÓN MONOFOTÓNICA (SPECT)-
- CAPÍTULO XXII: -22)- RADIOACTIVIDAD.-
- [22.1\). Radiactividad Natural y su Descubrimiento.](#)
- [22.2\)- Radiactividad Artificial.](#)
- [22.3\)- Clases y Componentes de la Radiación.](#)
- [22.3.1\). Causa de la Radiactividad.](#)
- [22.3.2\)- Período de Semidesintegración Radiactiva.](#)
- [22.3.3\)- Velocidad de Desintegración.](#)
- [22.4\) -Unidades de radiactividad](#)
- [22.5\)- Contador Geiger.](#)
- [22.6\)- Riesgos Para la Salud.](#)
- [22.6.1\)Consecuencias Para la Salud de la Exposición a las Radiaciones ionizantes](#)
- [22.6.2\)- Dosis Aceptable de Irradiación.](#)
- [22.6.3\)- Dosis Efectiva Permitida.](#)
- [22.6.4\). Ley de la Radiosensibilidad.](#)
- [22.7\)- Ejemplos de Isótopos Radiactivos.](#)
- [22.7.1\)- Isótopos Naturales.](#)
- [22.7.2\)Isótopos Artificiales](#)
- [22.8\)- Véase También.](#)
- [22.9\)- Referencias.](#)
- 22.10 ) Bibliografía.
- [22.11\)- Enlaces externos.](#)
- CAPÍTULO XXIII: -23)- TECNECIO.-
- [23.1\)- Propiedades Físicas y Químicas.](#)
- [23.2\)- Aplicaciones.](#)
- [23.2.1\)- Medicina Nuclear.](#)
- [23.2.2\)- Uso Industrial.](#)
- [23.2.3\)- Uso químico.](#)
- [23.3\)- Historia.](#)
- [23.3.1\)-La búsqueda del Elemento 43.](#)
- [23.3.2\)- Descubrimiento Oficial e Historia Posterior.](#)
- [23.4\)- Abundancia y Obtención.](#)
- [23.4.1\)- Obtención Natural.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [23.4.2\)- Subproducto en Residuos de Fisión Nuclear.](#)
- [23.4.3\)- Activación Neutrónica del Molibdeno u Otros Elementos Puros.](#)
- [23.5\)- Isótopos.](#)
- [23.5.1\)- Estabilidad de los Isótopos del Tecnecio.](#)
- [23.6\)- Referencias.](#)
- [23.6.1\)- Trabajos Citados.](#)
- [23.6.2\)- Notas.](#)
- [23.7 \)- Bibliografía.](#)
- [23.8\)- Enlaces externos.](#)
- CAPÍTULO XXIV: - 24)- GALIO.-
- [24.1\)- Características Principales.](#)
- [24.2\)- Historia.](#)
- [24.3\)- Abundancia y Obtención.](#)
- [24.4\)- Isótopos.](#)
- [24.5\)- Precauciones.](#)
- [24.6\)- Propiedades Atómicas del Galio.](#)
- [24.7\)- Propiedades del Galio.](#)
- [24.8\)- Referencias.](#)
- [24.9\)- Bibliografía](#)
- [24.10\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO XXV: -25)- YODO.-
- [25.1\)-Historia.](#)
- [25.2\)- Características Principales.](#)
- [25.3\)- Abundancia y Obtención.](#)
- [25.4\)- Función Biológica.](#)
- [25.4.1\)- Ingesta Dietética Recomendada:](#)
- [25.4.2\)- Deficiencia de Yodo.](#)
- [25.4.3\)- Exceso de Yodo.](#)
- [25.5\)-Precauciones.](#)
- [25.6\)-Véase También.](#)
- [25.7\)- Referencias.](#)
- [25.8\)- Bibliografía.](#)
- [25.9\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO XXVI: 26)- GAMMAGRAFÍA ÓSEA.-
- [26.1\)- Técnica y Fundamento.](#)
- [26.2\)- Procesamiento de la Imagen.](#)
- [26.3\)- Indicaciones](#)
- [26.4\)- Referencias.](#)
- [26.5\)- Bibliografía](#)
- [26.6\)- Enlaces Externos de interés.](#)
- CAPÍTULO XXVII : - 26A)- GAMMAGRAFÍA TIROIDEA.
- CAPÍTULO XXVII: - 27)- TROMBOEMBOLISMO PULMONAR.-
- [27.1\)- Epidemiología.](#)
- [27.2\)- Signos y Síntomas.](#)
- [27.3\)- Diagnóstico.](#)
- [27.4\)- Etiología.](#)
- [27.5\)- Tratamiento.](#)
- [27.6\)- Mortalidad.](#)
- [27.7\)- Véase También.](#)
- [27.8\)- Referencias.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [27.9\)- Bibliografía.](#)
- [27.10\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO XXVIII: - 28)- ABSCESO.-
- [28.1\)- Fisiopatología.](#)
- [28.2\)- Síntomas.](#)
- [28.3\)- Tipos de Abscesos.](#)
- [28.4\)- Diagnóstico.](#)
- [28.5\)- Tratamiento.](#)
- [28.6\)- Pronóstico.](#)
- [28.7\)- Prevención.](#)
- [28.8\)- Véase También.](#)
- [28.9\)- Bibliografía.](#)
- [28.10\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO XXIX: -29)- INFLAMACIÓN.-
- [29.1\)- Agentes Inflamatorios.](#)
- [29.2\)- Evolución Histórica.](#)
- [29.3\)- Inflamación Aguda.](#)
- [29.3.1\)- Cambios Hemodinámicos en el Calibre y en el Flujo.](#)
- [29.3.2\)- Alteración de la Permeabilidad Vascular.](#)
- [29.3.2.1\)- Contracción de las Células Endoteliales.](#)
- [29.3.2.2\)- Daño Endotelial.](#)
- [29.3.2.3\)- Aumento de la Transcitosis.](#)
- [29.3.2.4\)- Respuestas de los Vasos Linfáticos.](#)
- [29.3.3\)- Modificaciones Leucocitarias.](#)
- [29.3.4\)- Mediadores de la Inflamación.](#)
- [29.3.4.1\)- Metabolitos del Ácido Araquidónico.](#)
- [29.3.4.2\)- Aminas Vasoactivas: Histamina y Serotonina.](#)
- [29.3.4.3\)- Citoquinas.](#)
- [29.3.4.4\)- Factor Activador de las Plaquetas.](#)
- [29.3.4.5\)- Óxido Nítrico.](#)
- [29.3.4.6\)- Radicales Libres de Oxígeno \(RLO\).](#)
- [29.3.4.7\)- Constituyentes de los Lisosomas de los Leucocitos.](#)
- [29.3.4.8\)- Neuropeptidos.](#)
- [29.3.4.9\)- Mediadores Derivados de Proteínas Plasmáticas.](#)
- [29.3.5\)- Efectos Generales de la Inflamación.](#)
- [29.3.6\)- Detención de la Respuesta Inflamatoria Aguda.](#)
- [29.4\)- Inflamación Crónica.](#)
- [29.4.1\)- Causas.](#)
- [29.4.1.1\)- Infecciones Persistentes.](#)
- [29.4.1.2\)- Enfermedades Mediadas Por el Sistema Inmune.](#)
- [29.4.1.3\)- Exposición Prolongada a Agentes Tóxicos.](#)
- [29.4.1.4\)- Teorías Nuevas: Permeabilidad Intestinal Aumentada.](#)
- [29.4.2\)- Características.](#)
- [29.4.3\)- Células Implicadas en la Inflamación Crónica.](#)
- [29.4.3.1\)- Macrófagos.](#)
- [29.4.3.2\)- Linfocitos.](#)
- [29.4.3.3\)- Células Plasmáticas.](#)
- [29.4.3.4\)- Eosinófilos.](#)
- [29.4.3.5\)- Mastocitos.](#)
- [29.4.3.6\)- Neutrófilos.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [29.4.4\)- Inflamación Granulomatosa.](#)
- [29.5\)- Véase También.](#)
- [29.6\)- Referencias](#)
- [29.7\)- Bibliografía.](#)
- [29.8\)- Enlaces Externos.](#)
- TOMO III -
- - CAPÍTULO XXX: -30)- ENFERMEDAD AUTOINMUNE.-
- [30.1\)- Clasificación](#)
- [30.1.1\)- Específicas de Órgano.](#)
- [30.1.2\)- Multiorgánicas o sistémicas.](#)
- [30.2\)- Etiología.](#)
- [30.2.1\)- Teorías Antiguas.](#)
- [30.2.2\)- Teorías Nuevas: Permeabilidad Intestinal Aumentada.](#)
- [30.3\)- Pronóstico.](#)
- [30.4\)- Referencias.](#)
- [30.5\)- Bibliografía.](#)
- CAPÍTULO XXXI: - 31)- SISTEMA INMUNITARIO.-
- [31.1\)- Terminología.](#)
- [31.2\)- Órganos Primarios y Secundarios.](#)
- [31.3\)- Líneas Inmunitarias de Defensa.](#)
- [31.4\)- Características del Sistema Inmunitario.](#)
- [31.5\)- Barreras Superficiales y Químicas.](#)
- [31.6\)- Inmunidad Innata.](#)
- [31.6.1\)- Barreras Humorales y Químicas.](#)
- [31.6.1.1\)- Fiebre.](#)
- [31.6.1.2\)- Inflamación.](#)
- [31.6.1.3\)- Sistema del Complemento.](#)
- [31.6.2\)- Barreras Celulares del Sistema Innato.](#)
- [31.7\)- Inmunidad Adaptativa o Adquirida.](#)
- [31.7.1\)- Linfocitos.](#)
- [31.7.1.1\)- Linfocitos T Citotóxicos.](#)
- [31.7.1.2\)- Linfocitos T Colaboradores.](#)
- [31.7.1.3\)- Células T y  \$\delta\$ .](#)
- [31.7.1.4\)- Anticuerpos y Linfocitos B.](#)
- [31.7.1.5\)- Sistema Inmunitario Adaptativo Alternativo.](#)
- [31.7.2\)- Memoria Inmunitaria.](#)
- [31.7.2.1\)- Inmunidad Pasiva.](#)
- [31.7.2.2\)- Inmunidad Activa e Inmunización.](#)
- [31.8\)- Trastornos de la Inmunidad Humana.](#)
- [31.8.1\)- Inmunodeficiencias.](#)
- [31.8.2\)- Autoinmunidad.](#)
- [31.8.3\)- Hipersensibilidad.](#)
- [31.9\)- Otros Mecanismos de Defensa del Huésped.](#)
- [31.10\)- Inmunología de Tumores.](#)
- [31.11\)- Regulación Fisiológica.](#)
- [31.12\)- Manipulación en la Medicina.](#)
- [31.13\)- Manipulación Por los Patógenos.](#)
- [31.14\)- Historia de la Inmunología.](#)
- [31.15\)- Véase También.](#)
- [31.16\)- Referencias.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- 31.17)- Bibliografía.
- 31.18)- [Enlaces Externos](#).
- CAPÍTULO XXXII: - 32)- METABOLISMO.-
- 32.1)- [Investigación y Manipulación](#).
- 32.2)- [Biomoléculas Principales](#).
- 32.2.1)- [Aminoácidos y Proteínas](#).
- 32.2.2)- [Lípidos](#).
- 32.2.3)- [Carbohidratos](#).
- 32.2.4)- [Nucleótidos](#).
- 32.2.5)- [Coenzimas](#).
- 32.2.6)- [Minerales y Cofactores](#).
- 32.3)- [Catabolismo](#).
- 32.3.1)- [Digestión](#).
- 32.3.2)- [Energía de los Compuestos Orgánicos](#).
- 32.3.3)- [Fosforilación Oxidativa](#).
- 32.3.4)- [Energía de los Compuestos Inorgánicos](#).
- 32.3.5)- [Energía de la Luz](#).
- 32.4)- [Anabolismo](#).
- 32.4.1)- [Fijación del Carbono](#).
- 32.4.2)- [Carbohidratos](#).
- 32.4.3)- [Ácidos grasos, Isoprenoides y Esteroides](#).
- 32.4.4)- [Proteínas](#).
- 32.4.5)- [Síntesis de Nucleótidos](#).
- 32.4.6)- [Síntesis de DNA](#).
- 32.4.7)- [Biosíntesis de Metabolitos Secundarios](#)
- 32.5)- [Xenobióticos y Metabolismo Reductor](#).
- 32.6)- [Homeostasis: Regulación y Control](#).
- 32.7)- [Termodinámica de los Organismos Vivos](#).
- 32.8)- [Tasa Metabólica](#).
- 32.8.1)- [Tasa Metabólica Basal, Tasa Metabólica Estándar y Tasa Metabólica de Campo](#).
- 32.9)- [Véase También](#).
- 32.10)- [Referencias](#).
- 32.11)- [Bibliografía](#).
- 32.12)- [Enlaces Externos](#).
- 32.12.1)- [En español](#).
- 32.12.2)- [En inglés](#).
- CAPÍTULO XXXIII: - 33)- METABOLISMO BASAL.-
- 33.1)- [Concepto](#)
- 33.2)- [Cálculo de Calorías Necesarias](#).
- 33.3)- [Véase También](#).
- 33.4)- [Referencias](#).
- 33.5)- [Bibliografía](#).
- 33.6)- [Enlaces Externos](#).
- CAPÍTULO XXXIV: - 34)- TUMOR.-
- 34.1)- [Tumores o Neoplasias Benignos](#).
- 34.2)- [Tumores Malignos o Cáncer](#).
- 34.3)- [Teratoma](#).
- 34.4)- [Tumores en Vegetales](#).
- 34.5)- [Véase También](#).
- 34.6)- [Referencias](#).

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [34.7\)- Bibliografía.](#)
- [34.8\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO XXXV: - 35)- APARATO RESPIRATORIO.-
- [35.1\)- Aparato Respiratorio Humano.](#)
- [35.1.1\)- Partes del Sistema Respiratorio.](#)
- [35.1.2\)- Ventilación.](#)
- [35.1.3.1\)- Sensores \(entradas\).](#)
- [35.1.3.2\)- Control Central Cerebral.](#)
- [35.1.3.3\)- Efectores \(salidas\).](#)
- [35.1.4\)- Intercambio Gaseoso.](#)
- [35.1.5\)- Transporte de Oxígeno Por la Sangre.](#)
- [35.1.6\)- Adaptación a la Altura.](#)
- [35.1.7\)- Cifras Gasométricas en Sangre.](#)
- [35.1.8\)- Volúmenes Pulmonares.](#)
- [35.1.9\)- Presiones en el Aparato Respiratorio.](#)
- [35.1.10\)- Conceptos.](#)
- [35.1.11\)- Composición del Aire Atmosférico.](#)
- [35.1.12\)- Composición del Aire alveolar.](#)
- [35.1.13\)- Enfermedades del Aparato Respiratorio Más Comunes.](#)
- [35.1.14\)- Medidas Preventivas.](#)
- [35.2\)- Aparato Respiratorio en los Animales.](#)
- [35.2.1\)- Organismos Simples.](#)
- [35.2.2\)- Insectos.](#)
- [35.2.3\)- Peces.](#)
- [35.2.4\)- Anfibios.](#)
- [35.2.5\)- Reptiles.](#)
- [35.2.6\)- Aves.](#)
- [35.2.7\) Mamíferos.](#)
- [35.3\)- Véase También.](#)
- [35.4\)- Referencias.](#)
- [35.5\)- Bibliografía.](#)
- [35.6\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO XXXVI: - 36)- SISTEMA URINARIO HUMANO.-
- [36.1\)- Características Generales.](#)
- [36.1.1\)- Nefrona.](#)
- [36.2\)- Formación de la Orina.](#)
- [36.3\)- Órganos del Sistema Urinario.](#)
- [36.3.1\)- Riñón.](#)
- [36.3.2\)- Uréter.](#)
- [36.3.3\)- Vejiga Urinaria.](#)
- [36.3.4\)- Uretra.](#)
- [36.4\)- Micción.](#)
- [36.5\)- Enfermedades del Aparato Urinario.](#)
- [36.6\)- Otros Órganos Excretores.](#)
- [36.7\)- Referencias](#)
- [36.8\)- Bibliografía.](#)
- [36.9\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO XXXVII: -37)- INFECCIÓN URINARIA.-
- [37.1\)- Epidemiología.](#)
- [37.2\)- Etiología.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [37.3\)- Patogenia.](#)
- [37.4\)- Clasificación.](#)
- [37.5\)- Cuadros Clínicos.](#)
- [37.5.1\)- Cistitis No Complicada en Mujeres Jóvenes.](#)
- [37.5.2\)- Cistitis Recurrentes en Mujeres Jóvenes.](#)
- [37.5.3\)- Infecciones Urinarias Complicadas.](#)
- [37.6\) Véase También.](#)
- [37.7\)- Referencias.](#)
- 37.8)- Biografía.
- 37.9)- Enlaces Externos.
- CAPÍTULO XXXVIII: - 38)- INFECCIÓN.-
- [38.1\)- Término y Generalidades.](#)
- [38.1.1\)- Infección.](#)
- [38.1.2\)- Microorganismos Infecciosos](#)
- [38.2\)- Medicina e Infección.](#)
- [38.2.1\)- Niveles de Afectación](#)
- [38.2.2\)- Factores.](#)
- [38.2.3\)- Vías de Transmisión.](#)
- [38.2.4\)- Fases de Infección.](#)
- [38.2.5\)- Barreras, Respuesta Inmunitaria y Profilaxis.](#)
- [38.2.5.1\)- Defensas Externas.](#)
- [38.2.5.2\)- Respuesta Inespecífica.](#)
- [38.2.5.3\)- Respuesta Específica.](#)
- [38.2.5.4\)- Inmunidad Natural, Artificial, Activa o Pasiva.](#)
- [38.2.5.5\)- Antibióticos, Antivirales y Profilaxis.](#)
- [38.2.6\)- Hipersensibilidad.](#)
- [38.3\)- Origen y Evolución.](#)
- [38.4\)- Ejemplos y Casuística.](#)
- [38.5\)- Véase También.](#)
- [38.6\)- Notas y Referencias.](#)
- 38.7)- Bibliografía.
- 38.8)- Enlaces Externos.
- CAPÍTULO XXXIX: - 39)- RENOGRAMA.-
- [39.1\)- Tipos de Renograma.](#)
- [39.2\)- Control de Calidad de los Fármacos Más Utilizados.](#)
- [39.3\)- Bibliografía](#)
- [39.4\)- Enlaces Externos.](#)
- TOMO IV -
- CAPÍTULO XL: -40)- GLÁNDULA TIROIDES.-
- [40.1\)- Historia.](#)
- [40.2\)- Fisiología.](#)
- [40.2.1\)- Tiroxina T4.](#)
- [40.3\)- Exploración Funcional de la Glándula Tiroides.](#)
- [40.4\)- Anatomía.](#)
- [40.4.1\)- Irrigación e Inervación.](#)
- [40.5\)- Embriogénesis.](#)
- [40.5.1\)- Trastornos del Desarrollo.](#)
- [40.6\)- Hipertiroidismo.](#)
- [40.7\)- Hipersecreción.](#)
- [40.8\)- Hiposecreción.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [40.9\)- Hipotiroidismo.](#)
- [40.9.1\)- Cuadro Clínico.](#)
- [40.9.2\)- Tratamiento.](#)
- [40.9.3\)- Fisiopatología.](#)
- [40.9.4\)- Hipotiroidismo Primario.](#)
- [40.9.5\)- Otras Formas de Hipotiroidismo.](#)
- [40.9.6\)- Hipotiroidismo en el Adulto.](#)
- [40.9.7\)- Hipotiroidismo en el Niño.](#)
- [40.10\)- Bocio.](#)
- [40.10.1\)- Etiopatogenia.](#)
- [40.10.2\)- Fisiopatología.](#)
- [40.11\)- Causas de Problemas de la Tiroides.](#)
- [40.12\)- Regeneración](#)
- [40.13\)- Referencias.](#)
- 40.14)- Bibliografía.
- [40.15\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO XLI: -41)- CATEGORÍA:ENDOCRINOLOGÍA.-
- CAPÍTULO XLII: - 42)- APARATO CIRCULATORIO.-
- [42.1\)- Sistema Cardiovascular Humano.](#)
- [42.1.1\)- Funciones del Sistema Circulatorio.](#)
- [42.1.2\)- Vasos Sanguíneos.](#)
- [42.1.3\)- Sangre y Linfa.](#)
- [42.1.4\)- Corazón Humano.](#)
- [42.1.5\)- Ciclo Cardíaco.](#)
- [42.1.6\)- Circulación Pulmonar.](#)
- [42.1.7\)- Circulación Sistémica.](#)
- [42.1.7.1\)- Circulación Cerebral.](#)
- [42.1.7.2\)- Circulación Renal.](#)
- [42.1.8\)- Sistema Porta.](#)
- [42.1.9\)- Enfermedades del Aparato Circulatorio.](#)
- [42.2\)- Tipos de Sistemas Circulatorios.](#)
- [42.2.1\)- Circulación Cerrada o Abierta.](#)
- [42.2.2\)- Circulación Simple o Doble.](#)
- [42.3\)- Circulación en los Invertebrados.](#)
- [42.4\)- Circulación Sanguínea en los Vertebrados.](#)
- [42.4.1\)- Circulación en Peces.](#)
- [42.4.2\)- Circulación en Anfibios.](#)
- [42.4.3\)- Circulación en Reptiles.](#)
- [42.4.4\)- Circulación en Aves.](#)
- [42.4.5\)- Circulación en Mamíferos.](#)
- [42.5\)- Circulación en las Plantas Vasculares.](#)
- [42.6\)- Véase También.](#)
- [42.7\)- Notas.](#)
- [42.8\)- Referencias.](#)
- 42.9)- Bibliografía.
- 42.10)- Enlaces Externos.
- CAPÍTULO XLIII: - 43)- SISTEMA LINFÁTICO.-
- [43.1\)- Función.](#)
- [43.2\)- Formación de la Linfa.](#)
- [43.3\)- Circulación de la Linfa.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [43.4\)- Tejidos y Órganos Linfoides.](#)
- [43.5\)- Patologías del Sistema Linfático.](#)
- [43.6\)- Véase También.](#)
- [43.7\)- Referencias.](#)
- [43.8\)- Bibliografía.](#)
- [43.9\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO XLIV: -44)- ENFERMEDAD VASCULAR PERIFÉRICA .-
- [44.1\)- Epidemiología.](#)
- [44.2\)- Clasificación.](#)
- [44.3\)- Síntomas.](#)
- [44.4\)- Causas.](#)
- [44.5\)- Factores de Riesgo.](#)
- [44.6\)- Diagnóstico.](#)
- [44.7\)- Tratamiento.](#)
- [44.7.1\)- Guías de Práctica.](#)
- [44.8\)- Pronóstico.](#)
- [44.9\)- Véase También.](#)
- [44.10\)- Referencias.](#)
- [44.11\)- Bibliografía.](#)
- [44.12\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO XLV: - 45)- SISTEMA CIRCULATORIO VENOSO.-
- CAPÍTULO XLVI: .46)- TRAUMATOLOGÍA.-
- [46.1\)- Historia de la Traumatología.](#)
- [46.2\)- Campo de Acción.](#)
- [46.2.1\)- Tratamiento Conservador.](#)
- [46.2.2\)- Tratamiento Quirúrgico.](#)
- [46.3\)- Véase También.](#)
- [46.4\)- Referencias.](#)
- [46.5\)- Bibliografía.](#)
- [46.6\)- Enlaces Externos. -](#)
- CAPÍTULO XLVII: - 47)- ORTOPEDIA.-
- [47.1\)- Etimología.](#)
- [47.2\)- Especialidades y Disciplinas Relacionadas.](#)
- [47.3\)- Referencias.](#)
- [47.4\)- Bibliografía.](#)
- [47.5\)- Enlaces Externos.-](#)
- CAPÍTULO XLVIII: - 48)- CATEGORÍA:ORTOPEDIA.-
- CAPÍTULO XLIX: - 49)- CIRUGÍA ORTOPÉDICA.-
- [49.1\)- Terminología.](#)
- [49.2\)Formación](#)
- [49.2.1\)- Venezuela.](#)
- [49.2.2\)- Estados Unidos y Canadá.](#)
- [49.2.3\)- Colombia.](#)
- [49.2.4\)- España.](#)
- [49.3\)- Campo de Trabajo.](#)
- [49.4\)- Historia.](#)
- [49.5\)- Véase También.](#)
- [49.6\)- Bibliografía.](#)
- [49.7\)- Enlaces Externos. -](#)
- CAPÍTULO L: -50)- ARTICULACIÓN (ANATOMÍA).-

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [50.1\)- Introducción.](#)
- [50.1.1\)- Líquido Sinovial.](#)
- [50.1.2\)- Membrana Sinovial.](#)
- [50.1.3\)- Cavidad Articular.](#)
- [50.1.4\)- Cartílago Articular.](#)
- [50.1.5\)- Hueso Subcondral.](#)
- [50.1.6\)- Cápsula Articular.](#)
- [50.2\)- Clasificación.](#)
- [50.2.1\)- Clasificación Por Estructura.](#)
- [50.2.1.1\)- Sinoviales.](#)
- [50.2.1.2\)- Fibrosas.](#)
- [50.2.1.3\)- Cartilaginosas.](#)
- [50.2.2\)- Clasificación Por Función <sup>\[8\]</sup>.](#)
- [50.2.2.1\)- Diartrosis.](#)
- [50.2.2.2\)- Anfiartrosis.](#)
- [50.2.2.3\)- Sinartrosis.](#)
- [50.3\)- Enfermedades de las Articulaciones.](#)
- [50.4\)- Véase También.](#)
- [50.5\)- Referencias.](#)
- [50.6\)- Bibliografía.](#)
- [50.7\)- Enlaces Externos.](#)
- [CAPÍTULO LI: -51\)- SISTEMA NERVIOSO.-](#)
- [51-1\)- Divisiones del Sistema Nervioso.](#)
- [51.2\)- Células.](#)
- [51.2.1\)- Neuronas.](#)
- [51.2.1.1\)- Clasificación Morfológica.](#)
- [51.2.1.2\)- Clasificación Fisiológica.](#)
- [51.2.1.3\)- Impulsos Nerviosos.](#)
- [51.2.1.4\)- Sinapsis.](#)
- [51.2.1.5\)- Neurotransmisores.](#)
- [51.2.2\)- Células Gliales.](#)
- [51.2.2.1\)- Clasificación Topográfica.](#)
- [51.2.2.2\)- Clasificación Morfo-funcional.](#)
- [51.3\)- Sistema Nervioso Humano.](#)
- [51.3.1\)- Desarrollo Embrionario.](#)
- [51.3.2\)- Sistema Nervioso Central.](#)
- [51.3.3\)- Sistema Nervioso Periférico.](#)
- [51.3.4\)- Sistema Nervioso Autónomo.](#)
- [51.3.5\)- Enfermedades.](#)
- [51.4\)- Sistema Nervioso en los Animales.](#)
- [51.4.1\)- Redundancia.](#)
- [51.4.2\)- Mielinización.](#)
- [51.4.3\)- Metamerización.](#)
- [51.4.4\)- Centralización.](#)
- [51.4.5\)- Cefalización.](#)
- [51.4.6\)- Animales Diblásticos.](#)
- [51.4.7\)- Animales Triblásticos.](#)
- [51.4.7.1\)- Animales Protóstomos.](#)
- [51.4.7.2\)- Animales Deuteróstomos.](#)
- [51.4.8\)- Sistema Nervioso Por Filo.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [51.4.8.1\)- Cnidarios.](#)
- [51.4.8.2\)- Platelmintos.](#)
- [51.4.8.3\)- Anélidos.](#)
- [51.4.8.4\)- Moluscos.](#)
- [51.4.8.5\)- Artrópodos.](#)
- [51.4.8.6\)- Equinodermos](#)
- [51.4.8.7\)- Vertebrados.](#)
- [51.5\)- Véase También.](#)
- [51.6\)- Notas.](#)
- [51.7\)- Referencias.](#)
- 51.8)- Bibliografía.
- [51.9\)- Enlaces Externos.](#) -
- CAPÍTULO LII: - 52)- SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.-
- [52.1\)- Estructura.](#)
- [52.1.1\)- Áreas de Brodmann.](#)
- [52.1.2\)- Lóbulo Frontal.](#)
- [52.1.3\)- Lóbulo Parietal.](#)
- [52.1.4\)- Lóbulo Temporal.](#)
- [52.1.5\)- Lóbulo Occipital.](#)
- [52.1.6\)- Cuerpo Caloso.](#)
- [52.1.7\)- Cápsula Interna.](#)
- [52.1.8\)- Tálamo.](#)
- [52.1.9\)- Hipotálamo.](#)
- [52.1.10\)- Ganglios Basales.](#)
- [52.2\)- Sustancia Gris y Sustancia Blanca.](#)
- [52.3\)- Líquido Cefalorraquídeo.](#)
- [52.4\)- Desarrollo Embrionario.](#)
- [52.5\)- Enfermedades.](#)
- [52.5.1\)- Infecciones.](#)
- [52.5.1.1\)- Encefalitis y Mielitis.](#)
- [52.5.1.2\)- Meningitis.](#)
- [52.5.2\)- Enfermedades Neurodegenerativas.](#)
- [52.5.3\)- Tumores del Sistema Nervioso Central.](#)
- [52.5.3.1\)- Tumores Neuroepiteliales.](#)
- [52.5.3.2\)- Tumores No-neuroepiteliales.](#)
- [52.6\)- Véase También.](#)
- [52.7\)- Referencias.](#)
- 52.8)- Bibliografía.
- [52.9\)- Enlaces Externos.-](#)
- TOMO V -
- CAPÍTULO XLIII: - 53)- HOMEOSTASIS.-
- [53.1\)- Interacción Entre Ser Vivo y Ambiente: Respuestas a los Cambios.](#)
- [53.2\)- Homeostasis y Sistemas de Control.](#)
- [53.2.1\)- Homeostasis de la Glucemia.](#)
- [53.3\)- Homeostasis Psicológica.](#)
- [53.4\)- Homeostasis Cibernética.](#)
- [53.5\)- Véase También.](#)
- [53.6\)- Referencias.](#)
- 53.7)- Bibliografía.
- [53.8\)- Enlaces Externos.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- CAPÍTULO XLIV: -54)- CIBERNÉTICA.-
- [54.1\)- Conceptos Recurrentes Para su Investigación.](#)
- [54.2\)- Etimología.](#)
- [54.3\)- Historia](#)
- [54.3.1\)- La Raíz de la Teoría Cibernética.](#)
- [54.4\)- Estructura.](#)
- [54.5\)- Cibernética y Robótica.](#)
- [54.5.1\)- Aplicaciones.](#)
- [54.5.2\)- Ventajas.](#)
- [54.5.3\)-Desventajas.](#)
- [54.5.4\)- Transformación de Desventajas en Ventajas.](#)
- [54.6\)- Cibernética y Revolución Tecnológica.](#)
- [54.7\)- Cibernética y Educación.](#)
- [54.8\)- Véase También.](#)
- [54.9\)- Referencias.](#)
- [54.10\)- Bibliografía.](#)
- [54.11\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO LV: -55)- RETROALIMENTACIÓN.-
- [55.1\)- Historia.](#)
- [55.1.1\)- Aspecto Social.](#)
- [55.1.2\)- Aspecto Tecnológico.](#)
- [55.1.3\)- Aspecto Político-económico.](#)
- [55.2\)- Lazo Abierto y Cerrado.](#)
- [55.3\)- Visión General.](#)
- [55.4\)- Realimentación Positiva y Realimentación Negativa.](#)
- [55.4.1\)- Sistemas Negativos y Sistemas Positivos.](#)
- [55.5\)- Tipos de Realimentación.](#)
- [55.5.1\)- Realimentación Negativa.](#)
- [55.5.2\)- Realimentación Positiva.](#)
- [55.6\)- Norbert Wiener.](#)
- [55.7\)- Principales Aportes de la Realimentación.](#)
- [55.8\)- Véase También.](#)
- [55.9\)- Referencias.](#)
- [55.10\)- Bibliografía.](#)
- [55.11\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO LVI: - 56)- ROBÓTICA.--
- [56.1\)- Historia de la Robótica.](#)
- [56.2\)- Clasificación de los Robots.](#)
- [56.2.1\)- Según su Cronología.](#)
- [56.2.2\)- Según su Estructura](#)
- [56.3\)- Véase También.](#)
- [56.4\)- Referencias.](#)
- [56.5\)- Bibliografía.](#)
- [56.6\)- Enlaces externos.](#)
- CAPÍTULO LVII: - 57)- BARRERA HEMATOENCEFÁLICA.-
- [57.1\)- Estructura.](#)
- [57.1.1\)- Endotelio.](#)
- [57.1.2\)- Periendotelio.](#)
- [57.1.2.1\)- Pericitos.](#)
- [57.1.2.2\)- Astroцитos.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [57.1.3\)- Desarrollo.](#)
- [57.2\)- Función](#)
- [57.3\)- Importancia Clínica.](#)
- [57.3.1\)- Fármaco Objetivo.](#)
- [57.3.2\)- Péptidos.](#)
- [57.4\)- Enfermedades.](#)
- [57.4.1\)- Meningitis.](#)
- [57.4.2\)- Absceso Cerebral.](#)
- [57.4.3\)- Epilepsia.](#)
- [57.4.4\)- Esclerosis Múltiple.](#)
- [57.4.5\)- Neuromielitis Óptica.](#)
- [57.4.6\)- Enfermedad De Vivo.](#)
- [57.4.7\)- Encefalitis por VIH.](#)
- [57.4.8\)- Inflamación Sistémica.](#)
- [57.4.9\)-Trastornos neurológicos relacionados con el gluten](#)
- [57.5\)- Historia.](#)
- [57.6\)- Véase También.](#)
- [57.7\)-Referencias.](#)
- [57.8\)- Otras Lecturas.](#)
- 57.9)- Bibliografía.
- [57.10\)- Enlaces externos.](#)
- CAPÍTULO LVIII: - 58)- CATEGORÍA:SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.-
- CAPÍTULO LIX: -59)- CAPILAR SANGUÍNEO.-
- [59.1\)- Circulación Capilar.](#)
- [59.2\)- Clasificación de los Capilares.](#)
- [59.2.1\)- Capilar Continuo o de Tipo Muscular.](#)
- [59.2.2\)- Capilares Fenestrados o Viscerales.](#)
- [59.2.3\)- Capilares Sinusoides.](#)
- [59.3\)- Función.](#)
- [59.4\)- Mecanismos de Intercambio Capilar.](#)
- [59.5\)- Referencias.](#)
- 59.6)- Bibliografía.
- 59.7)- Enlaces Externos.
- CAPÍTULO LX: -60)- ENDOTELIO.-
- [60.1\)- Etimología.](#)
- [60.2\)- Funciones.](#)
- [60.3\)- Patología .](#)
- [60.4\)- Estructura.](#)
- [60.5\)- Endotelio Vascular.](#)
- [60.5.1\)-Función Endotelial Vascular.](#)
- [60.6\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO LXI: -61)- RESPIRACIÓN CELULAR.-
- [61.1\)Tipos de Respiración Celular.](#)
- [61.2\)- Respiración Aeróbica.](#)
- [61.2.1\)- Características.](#)
- [61.3\)- Véase también.](#)
- [61.4\)- Referencias.](#)
- 61.5)- Bibliografía.
- [61.6\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO LXII: -62)- BIOSÍNTESIS PROTEICA.-

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- 62.1)- Componentes del Equipo de Traducción.
- 62.1.1)- [Traducción.](#)
- 62.1.2)- [Inicio de la Traducción.](#)
- 62.1.3)- [Elongación de la Cadena Polipeptídica.](#)
- 62.1.4)- [Terminación de la Síntesis de la Cadena Polipeptídica.](#)
- 62.2)- [Modificaciones Postraducción.](#)
- 62.2.1)- [Plegamiento.](#)
- 62.2.2)- [Glucosilación.](#)
- 62.2.3)- [Proteólisis Parcial.](#)
- 62.2.4)- [Modificación de Aminoácidos.](#)
- 62.3)- [Véase También.](#)
- 62.4)- [Referencias.](#)
- 62.5)- Bibliografía.
- 62.6)- [Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO LXIII: -63)- CATEGORÍA:REACCIONES BIOQUÍMICAS.-
- CAPÍTULO LXIV: - 64)- OSMORREGULACIÓN.-
- 64.1)- [Osmorregulación en Animales.](#)
- 64.1.1)- [Epitelios de Transporte.](#)
- 64.1.2)- [Osmorregulación en Diferentes Ambientes.](#)
- 64.1.2.1)- [Ambientes Acuáticos.](#)
- 64.1.2.1.1)- [Animales Marinos.](#)
- 64.1.2.1.2)- [Animales de Agua Dulce.](#)
- 64.1.2.1.3)- [Reguladores Hiperosmóticos-Hipoosmóticos.](#)
- 64.1.2.2)- [Ambientes Terrestres.](#)
- 64.1.2.2.1)- [Mecanismos Adaptativos de Conservación de Agua.](#)
- 64.1.2.2.2)- [Órganos Reguladores.](#)
- 64.1.2.2.3)- [Control del Equilibrio Hidrosalino en Animales Terrestres.](#)
- 64.1.2.2.4)- [Hormona Antidiurética \(ADH\).](#)
- 64.1.2.2.5)- [Sistema Renina-angiotensina-aldosterona \(SRAA\).](#)
- 64.1.2.2.6)- [Péptido Natriurético Atrial \(PNA\).](#)
- 64.1.3)- [Mecanismos de Aumento de Presión.](#)
- 64.1.4)- [Mecanismos de Disminución de Presión.](#)
- 64.2)- [Osmorregulación en Plantas.](#)
- 64.2.1)- [Acumulación de Osmolitos Como Respuesta Osmorreguladora.](#)
- 64.2.2)- [Regulación de la Permeabilidad Celular.](#)
- 64.2.3)- [Control Estomático de la Pérdida de Agua.](#)
- 64.2.3.1)- [Mecanismo Hidropasivo.](#)
- 64.2.3.2)- [Mecanismo Hidroactivo.](#)
- 64.2.4)- [Respuesta de las Plantas Halófitas al Estrés Salino.](#)
- 64.3)- [Referencias.](#)
- 64.4)- Bibliografía.
- 64.5)- [Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO LXV -65)- MICROBIOLOGÍA.-
- 65.1)- [Historia.](#)
- 65.1.1)- [Empirismo y Especulación.](#)
- 65.2)- [Tipos de Microbiología.](#)
- 65.3)- [Subdisciplinas y Otras Disciplinas Relacionadas.](#)
- 65.4)- [Beneficios de la Microbiología.](#)
- 65.4.1)- [Refutación de la Teoría de la Generación Espontánea.](#)
- 65.4.2)- [La Microbiología en la Actualidad.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [65.5\)- Importancia.](#)
- [65.6\)- Véase También.](#)
- [65.7\)- Referencias.](#)
- [65.8\)- Bibliografía.](#)
- [65.9\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO LXVI : - 66)- HIPERTENSIÓN ARTERIAL.-
- [66.1\)- Historia.](#)
- [66.2\)- Epidemiología.](#)
- [66.3\)- Clasificación.](#)
- [66.3.1\)- Clasificación de la Hipertensión Sistémica Según su Causa.](#)
- [66.4\)- Etiología.](#)
- [66.4.1\)- Sodio.](#)
- [66.4.2\)- Renina.](#)
- [66.4.3\)- Resistencia a la Insulina.](#)
- [66.4.4\)- Diabetes.](#)
- [66.4.5\)- Peso.](#)
- [66.4.6\)- Apnea Durante el Sueño.](#)
- [66.4.7\)- Genética.](#)
- [66.4.8\)- Edad.](#)
- [66.5\)- Patogenia.](#)
- [66.6\)- Lesiones a Órganos.](#)
- [66.6.1\)- Ojo.](#)
- [66.6.2\)- Sistema Nervioso Central.](#)
- [66.6.3\)- Arterias Periféricas.](#)
- [66.6.4\)- Corazón.](#)
- [66.6.5\)- Riñones.](#)
- [66.7\)- Diagnóstico.](#)
- [66.7.1\)- Anamnesis.](#)
- [66.7.2\)- Procedimientos para la Medición Correcta de la Presión Arterial.](#)
- [66.7.3\)- Exploración Física.](#)
- [66.7.4\)- Exámenes de Laboratorio.](#)
- [66.7.5\)- Estudios Adicionales.](#)
- [66.8\)- Tratamiento.](#)
- [66.9\)- Prevención.](#)
- [66.10\)- Véase También.](#)
- [66.11\)- Referencias.](#)
- [66.12\)- Bibliografía.](#)
- [66.13\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO LXVII: - 67)- ANTIHIPERTENSIVO.-
- [67.1\)- Clasificación.](#)
- [67.1.1\)- Diuréticos.](#)
- [67.1.2B\)- Bloqueadores Adrenérgicos alfa.](#)
- [67.1.3\)- Bloqueadores de los Canales del Calcio.](#)
- [67.1.4\)- Bloqueadores de la Enzima Convertidora de la Angiotensina.](#)
- [67.1.5\)- Bloqueadores de los Receptores de la Angiotensina.](#)
- [67.2\)- Véase También.](#)
- TOMO VI -
- CAPÍTULO LXVIII: -68)- LINFA.-
- [68.1\)- Función.](#)
- [68.2\)- Composición](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- 68.3)- [Circulación Linfática.](#)
- 68.4)- [Cantidad de Linfa.](#)
- 68.5)- [Referencias.](#)
- CAPÍTULO LXIX: - 69)- CATEGORÍA:FLUIDOS CORPORALES.-
- CAPÍTULO LXX:
- 70)- VASO LINFÁTICO.-
- 70.1)- [Canales Prelinfáticos.](#)
- 70.2)- [Capilares Linfáticos.](#)
- 70.3)- [Conducto Torácico.](#)
- 70.4)- [Referencias.](#)
- 70.5)- [Bibliografía.](#)
- 70.6)- [Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO LXXI: -71)- CAPILARES LINFÁTICOS.-
- CAPÍTULO LXXII: - 72)- CIRCULACIÓN PULMONAR.-
- 72.1)- [Circulación Pulmonar.](#)
- 72.1.1)- [Corazón.](#)
- 72.1.2)- [Arterias.](#)
- 72.1.3)- [Pulmones.](#)
- 72.1.4)- [Venas.](#)
- 72.2)- [Fisiología.](#)
- 72.3)- [Historia.](#)
- 72.4)- [Desarrollo.](#)
- 72.5)- [Véase También.](#)
- 72.6)- [Referencias.](#)
- 72.7)- [Bibliografía.](#)
- 72.8)- [Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO LXXIII: - 73)- CATEGORÍA: FISIOLÓGIA RESPIRATORIA.-
- CAPÍTULO LXXIV: - 74)- TROMBOSIS.-
- 74.1)- [Etiología.](#)
- 74.2)- [Factores de Riesgo.](#)
- 74. 2.1)- [Primarios.](#)
- 74.2.2)- [Secundarios.](#)
- 74.3)- [Tipos de Trombosis.](#)
- 74.4)- [Diferencia entre Trombosis y Embolia.](#)
- 74.5)- [Tratamiento.](#)
- 74.6)- [Véase También.](#)
- 74.7)- [Referencias.](#)
- 74.8)- [Bibliografía.](#)
- 74.9)- [Enlaces Externos.](#)
- LXXV: - 75)- TROMBOSIS VENOSA PROFUNDA.-
- 75.1)- [Etiología.](#)
- 75.2)- [Cuadro Clínico.](#)
- 75.3)- [Diagnóstico.](#)
- 75.3.1)- [Examen Físico.](#)
- 75.3.2)- [Probabilidad Por Puntuación.](#)
- 75.3.3)- [Laboratorio.](#)
- 75.3.3.1)- [Dímero-D.](#)
- 75.3.4)- [Imagenología.](#)
- 75.4)- [Tratamiento.](#)
- 75.4.1)- [Hospitalización.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- 75.4.2)- [Anticoagulación.](#)
- 75.4.3)- [Trombolisis.](#)
- 75.4.4)- [Medias de Compresión.](#)
- 75.4.5)- [Filtro de la Vena Cava Inferior.](#)
- 75.5)- [Prevención.](#)
- 75.5.1)- [Pacientes Hospitalizados.](#)
- 75.5.2)- [Pacientes Quirúrgicos.](#)
- 75.5.3)- [Viajeros.](#)
- 75.6)- [Complicaciones.](#)
- 75.7)- [Referencias.](#)
- 75.8)- [Bibliografía.](#)
- 75.9)- [Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO LXXVI : - 76)- [ATEROESCLEROSIS.-](#)
- 76.1)- [Etimología y Ortografía.](#)
- 76.2)- [Placas de Ateroma.](#)
- 76.2.1)- [Morfología.](#)
- 76.2.2)- [Localización.](#)
- 76.3)- [Factores de Riesgo.](#)
- 76.3.1)- [No Modificables.](#)
- 76.3.2)- [Modificables .](#)
- 76.4)- [Patogenia .](#)
- 76.4.1)- [Daño Crónico del Endotelio.](#)
- 76.4.2)- [Proliferación de las Células Musculares Lisas.](#)
- 76.5)- [Enfermedades Ateroescleróticas.](#)
- 76.6)- [Tratamiento.](#)
- 76.7) [Referencias.](#)
- 76.8) [Bibliografía.](#)
- 76.9)- [Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO LXXVII: - 77)- [ARTERIOSCLEROSIS.-](#)
- 77.1)- [Terminología.](#)
- 77.2)- [Factores de Riesgo.](#)
- 77.3)- [Etiología.](#)
- 77.4)- [Tipos de Arteriosclerosis.](#)
- 77.5)- [Tratamiento.](#)
- 77.6)- [Referencias.](#)
- 77.7)- [Bibliografía.](#)
- 77.8)- [Enlaces externos.](#)
- CAPÍTULO LXXVIII: -78)- [ÉMBOLO.-](#)
- 78. 1)- [Definición.](#)
- 78.2)- [Clasificación.](#)
- 78.3)- [Patología.](#)
- 78.3.1)- [Embolismo Graso.](#)
- 78.3.2)- [Embolismo Aéreo.](#)
- 78.3.3)- [Otros Embolismos.](#)
- 78.3.3.1)- [Complicaciones.](#)
- 78.3.4)- [Émbolos Cardíacos.](#)
- 78.4)- [Tratamientos.](#)
- 78.5)- [Prevención.](#)
- 78.6)- [Referencias.](#)
- 78.7)- [Bibliografía.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- 78.8)- Enlaces Externos.
- CAPÍTULO LXXIX: -79)- INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO.-
- 79. [1\)- Infarto Agudo de Miocardio e Insuficiencia Cardíaca.](#)
- 79. [2\)- Epidemiología.](#)
- 79. [3\)- Etiología.](#)
- 79. [3.1\)- Trombo y Émbolo.](#)
- 79. [3.2\)- Factores de Riesgo.](#)
- 79. [3.2.1\)- Factores de Protección.](#)
- 79. [4\)- Patología.](#)
- 79. [4.1\)- Histopatología.](#)
- 79. [5\)- Cuadro Clínico.](#)
- 79. [5.1\)- Examen Físico.](#)
- 79. [5.2\)- Dolor Torácico.](#)
- 79. [5.3\)- Dificultad Respiratoria.](#)
- 79. [5.4\)- Signos Graves.](#)
- 79. [5.5\)- En las Mujeres.](#)
- 79. [5.6\)- Infartos Sin Dolor o Sin Otros Síntomas.](#)
- 79. [6\)- Diagnóstico.](#)
- 79. [6.1\)- Criterios de Diagnóstico.](#)
- 79. [6.2\)- Marcadores Cardíacos.](#)
- 79. [6.3\)- Angiografía.](#)
- 79. [6.4\)- Diagnóstico Diferencial.](#)
- 79. [7\)- Tratamiento.](#)
- 79. [7.1\)- Cuidados Inmediatos.](#)
- 79. [7.2\)- Intervención Coronaria Percutánea.](#)
- 79. [8\)- Pronóstico y Complicaciones.](#)
- 79. [9\)- Véase También.](#)
- 79. [10\)- Referencias.](#)
- 79.11)- Bibliografía.
- 79. [12\)- Enlaces Externos.](#) -
- CAPÍTULO LXXX: -80)- ACCIDENTE CEREBROVASCULAR.-
- 80. [1\)- Etiología.](#)
- 80. [2\)- Tipos.](#)
- 80. [3\)- Epidemiología.](#)
- 80. [4\)- Clasificación.](#)
- 80. [4.1\)- Ictus Isquémico.](#)
- 80. [4.1.1\)- De Origen Vascular y Hemodinámico.](#)
- 80. [4.1.2\)- De Origen Intravascular.](#)
- 80. [4.1.3\)- De Origen Extravascular.](#)
- 80. [4.2\)- Ictus Hemorrágico.](#)
- 80. [5\)- Cuadro Clínico.](#)
- 80. [5.1\)- Primeros Auxilios.](#)
- 80. [6\)- Rehabilitación.](#)
- 80. [7\)- Prevención.](#)
- 80. [8\)- Día Mundial.](#)
- 80. [9\)- Programas Sociales.](#)
- 80. [10\)- Véase También.](#)
- 80. [11\)- Referencias.](#)
- 80.12)- Bibliografía.
- 80. [13\)- Enlaces Externos.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- CAPÍTULO LXXXI: - 81)- CLAUDICACIÓN INTERMITENTE.-
- CAPÍTULO LXXXII: - 82)- LINFEDEMA.-
- 82.1)- Causas-
- 82.1.1)- Linfedema Primario.
- 82.1.2)- Linfedema Secundario.
- 82.1.3)- Forma en Que se Desarrolla un L infedema.
- 82.2)- Diagnóstico.
- 82.2.1)- Utilidades de la linfogammagrafía
- 82.3)- Tratamiento.
- 82.3.1)- Drenaje Linfático Manual (D.L.M.).
- 82.3.2)- Cuidados de la Piel.
- 82.3.3)- Cinesiterapia.
- 82.3.4)- Vendajes Compresivos.
- 82.3.5)- Kinesiotape.
- 82.3.6)- Otros.
- 82.4)- Cuidados de un Linfedema.
- 82.5)- Véase También.
- 82.6)- Bibliografía.
- 82.7)- Enlaces externos.
- CAPÍTULO LXXXIII: - 83)- PRUEBAS DE FUNCIÓN PULMONAR.-
- 83.1)- Utilidad.
- 83.2)- Ventilación.
- 83.2.1)- Volumen.
- 83.2.1.1)- Volúmenes Obtenidos.
- 83.2.1.2)- Capacidad Máxima de Respiración.
- 83.2.1.3)- Medición de RV, TLC y FRC .
- 83.2.2)- Flujo-
- 83.2.2.1)- Volumen Espiratorio Máximo en un Segundo (VEMS o FEV1)
- 83.2.2.2)- Índice de Tiffeneau.
- 83.2.2.3)- Curva Flujo-volumen.
- 83.2.2.4)- Curva Flujo-capacidad Vital.
- 83.2.2.5)- Velocidad de Flujo Espiratorio Medio Máxima (VFEMM).
- 83.2.2.6)- Velocidad de Flujo Espiratorio Máxima (VFEM)
- 83.2.2.7)- Wright Peak Flow Meter.
- 83.2.3)- Pletismografo
- 83.2.3.1)- Resistencia de las vías aéreas (Raw).
- 83.2.3.2)- Conductancia de las vías aéreas (Gaw).
- 83.2.3.3)- Trabajo Pulmonar.
- 83.2.3.4)- Potencia pulmonar.
- 83.2.3.5)- Constante de tiempo.
- 83.2.3.6)- Compliancia.
- 83.2.3.7)- Elastancia.
- 83.2.3.8)- Volumen Residual.
- 83.2.3.9)- Capacidad Pulmonar Total.
- 83.3)- Intercambio Gaseoso
- 83.3.1)- Gasometría Arterial.
- 83.3.1.1)- Hipoxemia.
- 83.3.1.2)- Hipercapnia.
- 83.3.2)- Capacidad de Difusión.
- 83.4)- Circulación Pulmonar.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [83.4.1\)- Valoración Estimativa.](#)
- [83.4.2\)- Valoración Definitiva.](#)
- [83.5\)- Control Neurológico de la Respiración en Vigilia y en Sueño.](#)
- [83.5.1\)-Receptores.](#)
- [83.5.2\)- Procesamiento.](#)
- [83.5.3\)- Hiperventilación.](#)
- [83.5.4\)- Hipoventilación.](#)
- [83.5.5\)- Medición.](#)
- [83.6\)- Pruebas de Ejercicio.](#)
- [83.7\)- Otras.](#)
- [83.7.1\)- Desigualdad en la ventilación-perfusión.](#)
- [83.7.2\)- Volumen de cierre](#)
- [83.7.3\)- Consumo de oxígeno](#)
- [83.8\)- Instrumental Requerido.](#)
- [83.8.1\)- Espirometría.](#)
- [83.8.2\)- Cataferometro.](#)
- [83.8.3\)- Pneumotacógrafo.](#)
- [83.8.4\)- Interruptor de flujo.](#)
- [83.8.5\)- Capnógrafo.](#)
- [83.8.6\)- Nitrógrafo.](#)
- [83.8.7\)Metabotest.](#)
- [CAPÍTULO LXXXIV: -84\)- MONTEVIDEO. R.O.U.-](#)
- [84.1\)- Toponimia.](#)
- [84.2\)- Historia.](#)
- [84.2.1\)- Siglo XVIII.](#)
- [84.2.2\)- Siglo XIX.](#)
- [84.2.3\)- Siglo XX.](#)
- [84.2.4\)- Siglo XXI.](#)
- [84.3\)- Geografía.](#)
- [84.3.1\)- Clima.](#)
- [84.3.2\)- Sismicidad.](#)
- [84.4\)- Barrios.](#)
- [84.5\)- División Administrativa.](#)
- [84.6\)- Espacio Público.](#)
- [84.6.1\)- Playas.](#)
- [84.6.2\)- Centros Comerciales.](#)
- [84.6.3\)- Mercados.](#)
- [84.7\)- Cultura y Espectáculos.](#)
- [84.7.1\)- Arquitectura.](#)
- [84.7.2\)- Literatura.](#)
- [84.8\)- Demografía.](#)
- [84.9\)- Religión.](#)
- [84.10\)- Deportes.](#)
- [84.11\)- Turismo.](#)
- [84.12\)- Infraestructura.](#)
- [84.12.1\)- Puerto.](#)
- [84.12.2\)- Hospitales.](#)
- [84.13\)- Transporte.](#)
- [84.13.1\)- Aéreo.](#)
- [84.13.2\)- Sistema de Transporte Metropolitano.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [84.13.3\)- Otros Medios de Transporte.](#)
  - [84.14\)- Ciudades Hermanadas.](#)
  - [84.15\)- Véase También.](#)
  - [84.16\)- Bibliografía general.](#)
  - [84.17\)- Sitios de Interés General Para el Tema.](#)
  - [84.18\)- Referencias.](#)
  - [84.19\)- Enlaces Externos.](#)
- CAPÍTULO LXXXV: -85) - LOS 130 LIBROS PUBLICADOS PROF. Dr. ENRIQUE BARMAIMON:  
 -  -:-
- CAPÍTULO LXXXVI: - 86)- CURRICULO PROF. DR. ENRIQUE BARMAIMON B.:

0 0 0 0 0 0 0 0.

0 0 0 0 0 0 0 0.

# **LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-**

---

## **- PRÓLOGO.-**

- La niñez y la adultez, agregado al gran envejecimiento de la población en los países desarrollados, y actualmente también en vías de desarrollo, en relación a las funciones y a las patologías: médica, psicológica, alérgica, inmunológica, cardiológica, dermatológica, hematológica, medicina interna, oftalmológica, quirúrgica, urológica, psiquiátrica, e intensiva entre otras, con perspectivas y soluciones diferentes, que abarcan una amplia gama de aspectos.

-Enrique Barmaimon, médico, doctor en Medicina, Profesor Principal (GRADO 5), con muchos años de experiencia clínica en el campo de la Anestesiología y la Medicina Intensiva y la Neuroanatomía Funcional, en las Universidades: UdelaR, Peruana Cayetano Heredia ,y Peruana San Martín de Porres, es su autor.

-Además, durante muchos años, ha ejercido actividad docente en la Neuropsicología; realizando estudios originales dentro la Escuela Reflexológica, y las Ciencias Cognitivas, para luego volcarlos a nuevos procedimientos, técnicas y métodos dentro de la Anestesiología , los Cuidados Intensivos , las Ciencias Cognitivas. la Medicina Perioperatoria; y la Organización Hospitalaria; con la formación de médicos especialistas, tanto en Uruguay, en sus comienzos; como en el Perú, el tramo más largo , y en otros países; en los campos, primero de la Histología y Embriología, para luego incursionar como Jefe de las cátedras de Neuroanatomía, Neurofisiología, Psicofisiología y donde allí alcanzó por sus méritos, competencia y vocación, altas responsabilidades como Jefe del Centro Quirúrgico, que comprendía las cátedras de Anestesiología, Reanimación y Cuidados Intensivo del Hospital Universitario de la Universidad Cayetano Heredia; y en la Universidad Peruana San Martín de Porres: Jefe del Departamento Académico de Ciencias Biológicas, Decano de Facultad, Director Universitario de Planificación, y Vicerrector Académico; todo esto dentro de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, y la Universidad Peruana San Martín de Porres; y participó en la creación de las Ciencias Cognitivas, y la Medicina Perioperatoria, en varias

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

Universidades, y del estudio del Sistema Autoinmune; y autor de varios libros sobre estos temas, entre otros.

-El autor ha escrito a la fecha 128 libros dentro de la Biblioteca Virtual de Salud del S.M.U. : [Biblioteca Virtual en Salud](http://www.bvssmu.org.uy/) (BVS): . 1ª Ed. Virtual. Montevideo, Uruguay. BVS.SMU.(<http://www.bvssmu.org.uy/>). (libros); (barmaimon).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

-El autor es un profesor, un investigador, y un profesional de amplia experiencia y conocimiento, tanto a nivel nacional como internacional, en este vasto y novedoso campo, donde los conceptos anteriores, son rápidamente cambiados, por los nuevos avances y conocimientos.

-Ha tenido igualmente una proficua tarea en la actividad gremial, con particular referencia a las áreas de los servicios universitarios públicos y de organismos de conducción de la seguridad social profesional en nuestro país, el Uruguay, y en el Perú.

-Ha sido, entre otros, bajo el liderazgo del Dr. Julio Mañana Cattani, generador del Primer Censo Económico y Social de Médicos en Uruguay, en 1963. Hecho olvidado por demasiadas generaciones, que piensan que inventaron la rueda, y son los depositarios del fuego de Prometeo, según ha expresado el Dr. Antonio Turnes, Presidente de la Sociedad de Historia de Medicina del Uruguay.

-Desde esa vida recorrida percibiendo problemas, emprende una tarea nada sencilla, cual es la de poner en evidencia los elementos esenciales de los desafíos, que conlleva el envejecimiento de la población y sus necesarias precauciones; de los grandes avances de la Anestesiología y de los Cuidados Intensivos, que han permitido el gran desarrollo de todas las especialidades quirúrgicas, de las cirugías endoscópica, robótica y ambulatoria; de los procedimientos endoscópicos e inmanológicos; de la Medicina Nuclear; y en el Tratamiento del Dolor , la Medicina Paliativa, la Sedación Terminal, y la Muerte Digna, entre otros; y de su aplicación a los campos médico, neurológico, fisiátrico, urológico, inmunológico, anestesiológico, intensivo, nuclear, entre otros, y al campo psicológico, y al de otras especialidades.

- En los últimos años, el gran avance dentro de varias especialidades médicas, y psicológicas, ha permitido encarar toda una serie de nuevas terapias en el campo de la Oncología, de los Trasplantes, de la Fisiatría, de la Cirugía , del Intesivismo, de la Medicina Nuclear, de varias ENFERMEDADES CRÓNICAS y de otros; que han permitido la supervivencia de muchos pacientes; y la presencia de nuevos procesos patológicos; que han obligado a la creación de nuevos procedimientos terapéuticos.-

-En este texto , se plantearán algunos de ellos, especialmente dentro del intesivismo, de la Cirugía, en todas sus modalidades, y de la Medicina nuclear, donde las terapias anticoagulantes, obligan a determinados cuidados, que permiten a que la cirugía pueda aplicar determinados procedimientos y técnicas en estos enfermos, con buenos resultados.

-Es un texto de fácil lectura, que reúne muchos aspectos, que normalmente se encuentran dispersos, con la finalidad de que sirva a variados destinatarios.

-En primer lugar, a los médicos y Psicólogos, y a todos aquellos, que conforman el equipo del intesivismo; de la salud y la Fisioterapia, y que deben cuidar la salud de este segmento de ciudadanos, comprendiendo mejor sus necesidades. Las que a menudo les son poco conocidas.

- En segundo lugar, a los dirigentes sociales, de instituciones de salud, legisladores y funcionarios responsables de diseñar y aplicar políticas sociales. Que proclaman defender los derechos de los ancianos, y de los enfermos intensivos, médicos, urológicos,

# **LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-**

---

traumatológicos, torácicos y de otras especialidades, pero que en los hechos los desconocen, cuando legislan o administran.

.En tercer lugar, a los comunicadores sociales, y a las personas sensibilizadas con esta nueva problemática, apasionante, y llena de dificultades. Que tienen mucha voluntad de predicar, pero escaso conocimiento, de lo que deben abordar, cuando se dedican a este tema, complejo y a la vez apasionante.

- En cuarto lugar, a la familia y al entorno del enfermo. que tienen que encarar, solucionar, acompañar, y comprender las múltiples circunstancias y problemas, que traen y ocasionan las enfermedades intensivas, crónicas, complicadas y terminales.

- En cuarto lugar, a los políticos y directivos de instituciones, que tienen que ver con los campos de la salud, del intesivismo, y de la educación, que permitirían una mayor expectativa y calidad de vida de la población; y mejores resultados de las universidades, que den una mayor calidad de los egresados, evaluando por la evidencia de los resultados, luchando contra la masificación, la baja preparación del ingresante, la falta de rigurosidad de la carrera docente, la no observancia de las necesidades mínimas, que debe alcanzar un estudiante, especialmente de intesivismo, de psicología, y de otras áreas de la salud; con la pérdida del practicantado, y de no enseñar, basado en la evidencia de los resultados; y la necesidad obligatoria de los docentes, para que creen la Biblioteca Virtual de Salud.

-Todo esto ha llevado, que el nivel de UDELAR y de su Facultad de Medicina, haya descendido tremendamente en los últimos 70 años; lo que debe obligar a todos, a regresar a los principios, métodos y técnicas, usadas en ese entonces, con las modificaciones necesarias, que obliga la modernización, pero en base a la evidencia de obtener buenos resultados.

-La ignorancia de las características evolutivas del envejecimiento, del uso de anticoagulantes en estos pacientes, del intesivismo, y de los problemas médicos, psicológicos, pediátricos, geriátricos, torácicos, traumatológicos, oftalmológico, fisiátricos y urológicos, entre otros, de las personas, en pleno siglo XXI, que sólo puede conducir a errar sistemáticamente el camino, en la adopción de medidas dirigidas a ese contingente humano.

-Mucho ha avanzado la Humanidad en la senda del progreso, llevando más allá los límites del combate a la enfermedad y a la muerte, peleando palmo a palmo por la existencia de cada individuo, desde la cuna hasta la tumba. Pero esto se cumple de modo desigual, cuando se trata de aplicarlo a realidades concretas.

.Por falta de presupuesto o de conocimiento; por comodidad o a causa de mentiras y ambiciones, que junto con la ignorancia, son los tres mayores enemigos del Hombre. Desde los servicios sociales y de atención de salud, hasta el equipamiento urbano, las soluciones para quienes viven en soledad, pero con necesidades intensivas, geriátricas y urológicas y de integración social, que requieren conocimiento y decisión, para brindarle el pleno uso de sus reales Derechos Humanos.

.Para salir de esa zona de oscuridad, en que todavía nos encontramos, desde una sala de cuidados intensivos, desde una sala de operaciones, o de una institución de salud, hasta en una oficina pública, o en la accesibilidad a un edificio civil o religioso, en la composición actual de la familia y la sociedad, todos son aspectos necesarios de contemplar y solucionar, para hacer la vida digna de ser vivida, a quienes han culminado su tiempo productivo; pero que siguen siendo socialmente útiles, y merecedores de respeto.

-Hoy que las ciencias han avanzado tanto, que permiten alargar con calidad la vida de las personas, superando las barreras intensivas, infecciosas, tumorales, inmunológicas, y de otras causas letales, siendo necesario enfrentar con valentía, este futuro promisorio. Para poder aprovechar mejor, las potencialidades de quienes por su larga vida y rica experiencia, pueden aportar tanto a enriquecer la esencia de nuestra civilización.

## LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

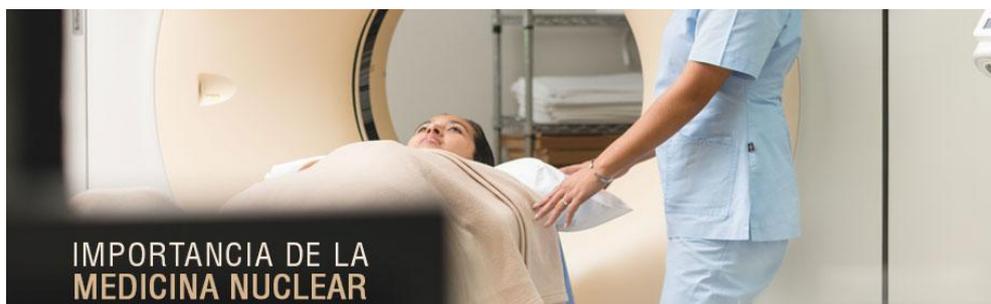
---

-En realidad, el mundo de hoy, que avanza a una velocidad sorprendente y vertiginosa, en tantos aspectos, requiere nuevas miradas sobre la realidad, que comprende a nuestra profesión, y le exige a ella, el pararse firmemente sobre su conocimiento, para contribuir a producir los cambios, que todos deseamos, pero que no comprendemos, hacia dónde debemos ir, o cómo habremos de conducirnos

-No puede ni debe ser médico, intensivista, o psicólogo, quien no tenga conciencia recta, y voluntad templada, para cumplir los dictados de esa conciencia. Es más peligroso un médico o psicólogo moralmente incorrecto, que un profesional ignorante: donde éste pone en peligro la vida del cuerpo, pero la sociedad fácilmente podrá defenderse; pero cuando corrompe las conciencias, la defensa social será más difícil.

-Hace casi 90 años, don Santiago Ramón y Cajal (1852-1934), científico español ganador del Premio Nobel en 1906, escribía sus reflexiones, que tituló *"El mundo a los 80 años"*. Mucho tiempo ha pasado desde entonces, y muy otra es la perspectiva actual. Superadas las limitantes de las enfermedades infecciosas, dominadas las enfermedades cardiovasculares, y parcialmente controladas las enfermedades tumorales, y las Enfermedades Autoinmunes; con grandes éxitos en todas las áreas, la expectativa de vida de nuestros pobladores de los países exitosos, supera en mucho, lo que en épocas de don Santiago, era algo excepcional. Hoy hay países, que tienen 5.000 o 10.000 habitantes con más de cien años. Y las instituciones de salud, de seguridad social, de servicios, tienen que adecuarse a esta nueva realidad, para atenderlos como ellos, y su dignidad humana merecen.

-Un viejo aforismo médico proclamaba: *"Se encuentra lo que se busca, se busca lo que se sabe"*. Ojalá que este libro, ayude a encontrar el camino cierto, para ubicar lo que buscamos, con justicia y equidad, sin discriminación, y sin carencia de igualdad. Sin dobles discursos y sin demagogias aberrantes, en tiempos de comunicación global, y de gente inteligente.



- La *medicina nuclear* es una especialidad médica que emplea técnicas seguras, con un alto índice de costo-beneficio, que permite que pueda obtenerse información funcional, que ayude a detectar alteraciones, antes de que las enfermedades presenten síntomas visibles, repercutiendo significativamente en tratamientos tempranos, más efectivos, y con pronósticos más favorables.

- Para diagnosticar y tratar las enfermedades, se emplean pequeñas cantidades de radiofármacos, donde estas sustancias son atraídas hacia órganos, huesos o tejidos específicos.

- La cantidad de radiación a la que se está expuesto en las exploraciones de Medicina Nuclear, es inferior a la recibida en exploraciones radiológicas de rutina.

-A diferencia de otras técnicas de diagnóstico, que exigen cirugía o introducción de aparatos en el cuerpo, no es invasiva; en la mayoría de los casos, solo basta con una inyección

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

endovenosa.

- Otras formas de administrar los radiofármacos, son por vía oral, inhalada o intracavitaria: administración dentro de una cavidad no patológica.
  - En la actualidad, la medicina nuclear ofrece procedimientos útiles, para todas las especialidades de la medicina, desde la cardiología hasta la neuropsiquiatría.
  - Existen casi 100 evaluaciones distintas, y la mayoría de los órganos pueden ser explorados, mediante esta especialidad de la medicina moderna.
  - Los equipos utilizados en la medicina nuclear son la gammacámara y la tomografía computarizada.
- En la Asociación Española Primera de Socorros Mutuos de Montevideo, Uruguay, se cuenta con el equipo y el personal capacitado, para brindar el servicio de medicina nuclear, donde una de las principales ventajas, que se ofrece es la *Gammacámara*, equipo que está especializado, para realizar estudios gammagráficos.
- Éste es un equipo de última generación, que cuenta con un sistema de doble detectores o doble cabezal, capaz de agilizar notablemente la realización de estudios tomográficos y del cuerpo entero; al mismo tiempo, este equipo es capaz de conectarse a una red local y a las estaciones de visualización y procesamiento con conexión al PACS central para archivo y recuperación de imágenes.
  - *Los análisis de estudios realizados con la Gammacámara, obtienen la información requerida a través de programas especializados.*
  - Otra de las aportaciones de la medicina nuclear, es la administración de dosis de material radioactivo, con el objeto de dar tratamiento a enfermedades específicas, más frecuentemente de la glándula tiroides, ofreciendo para éste fin, específicamente yodo radioactivo, para padecimientos, que cursen con Hipertiroidismos y que durante la valoración de su médico, no se haya llegado al control del mismo por otros medios.
  - Por lo tanto, es importante expresar:  
"Por una cultura de salud y prevención, es una Actitud Saludable".

- Dice nuestra Constitución, desde 1830: *"Artículo 8º. Todas las personas son iguales ante la ley, no reconociéndose otra distinción entre ellas, sino la de los talentos o las virtudes"*.

- Este noble principio constitucional, parece que ha caído en el olvido, para los actuales ciudadanos, porque privilegian a un sector sobre el escarnio de otro. Miramos mucho hacia el futuro, con mucha justicia y razón, aunque con escasa realidad; pero desconocemos derechos generados, por quienes trabajaron en el pasado. Y en los hechos, los desconocemos e ignoramos, considerándolos un conjunto de ancianos, que han vivido ya bastante, y que son una carga para el Erario público, los servicios de Seguridad Social y de Salud. Si esto, es finalmente hecho realidad, y no fría letra muerta de un texto Constitucional, que todos los gobernantes juraron respetar y defender, estaremos en la recta línea de la Justicia con verdadero progreso. Y la edad de los ancianos, será el digno reposo que merecen, consagrada en la totalidad de sus legítimos e irrenunciables derechos.

- Si este libro, promueve cambios en esa dirección, habrá sido un esfuerzo no solo loable, sino socialmente útil de cara al futuro. Además, llegamos el momento de hacer un alto en el camino, y revisar profundamente los grandes cambios introducidos, como: la Historia Informática, el Sistema de Reparto de Medicinas, el otorgamiento de órdenes médicas y exámenes médicos, FONASA, el Sistema Único de Salud, el Sistema de Enfermería; los sistemas intensivos; no solo del aspecto del Administrador, sino también del médico, del personal de enfermería y del resto del equipo de salud, y especialmente del enfermo; no solo bajo la óptica clásica del médico, sino de la medicina basada en la evidencia, y por los resultados obtenidos, que muchas veces no han sido los mejores.

**LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR.  
ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-**

---

**0 0 0 0 0 0 0 0.**

**- INTRODUCCIÓN.-**

- Cuando se habla de Medicina Nuclear, comprende una modalidad de Medicina, en la que se utilizan radio fármacos, que se introducen en el organismo de las personas, comúnmente mediante vía intravenosa. Una vez dentro del cuerpo humano, estos viajan a los órganos deseados en cada caso.

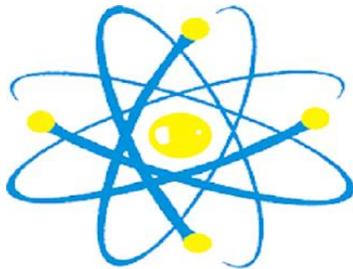
- Origen : El primer reactor nuclear fue desarrollado en el "proyecto manhattan" durante la

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

segunda guerra mundial, como parte de la carrera armamentista, que permitió a E. U. disponer de armas nucleares, antes que Alemania y sus aliados.

- El físico italo americano Enrico Fermi fue quien descubrió nuevos elementos radioactivos, obtenidos a partir del bombardeo de núcleos pesados, con neutrones; fue así mismo el creador de este reactor, que usaba uranio como combustible.



**M E D I C I N A  
N U C L E A R**

- Medicina Nuclear: Se define como la rama de la medicina, donde se emplea los isotopos radioactivos, las radiaciones nucleares, las variaciones electromagnéticas de los componentes del núcleo, y las técnicas físicas afines, para la prevención, los diagnósticos, la terapéutica, y la investigación medica.

- La Medicina Nuclear inicio su desarrollo como especialidad, en los años 40, cuando se decide utilizar la energía nuclear con fines médicos; por lo que el año de 1946, constituye una fecha histórica, ya que se construye el primer reactor, productor de radio núcleos.

- Áreas de aplicación:- Fue en el campo del "diagnostico", donde estas técnicas de diagnósticos, se basan en radio fármacos o trazadores, que son sustancias que introducidas en el organismo, permiten su seguimiento desde el exterior.; y el trazador se fija en un tejido órgano o sistema determinado.

-Terapéutico: Desde el punto de vista terapéutico la medicina nuclear tiene sus principales aplicaciones en el cáncer de tiroides.

-Actualmente se encuentran en fase de investigación, radio fármacos, para tratar mas de 5 enfermedades, y se espera que la mayoría de estos fármacos, estén en el mercado próximamente.

- Imágenes Médicas: La Medicina Nuclear constituye una su especialidad del campo de las imágenes médicas, que utiliza cantidades muy pequeñas de material [radioactivo](#), para diagnosticar y determinar la gravedad; o para tratar, una variedad de enfermedades, incluyendo varios tipos de cánceres, enfermedades cardíacas, gastrointestinales, endocrinas, desórdenes neurológicos, y otras anomalías dentro del cuerpo.

-Diagnóstico: Los procedimientos por imágenes de medicina nuclear, son no invasivos y, con la excepción de las inyecciones intravenosas, generalmente constituyen exámenes médicos indoloros, que ayudan a los médicos, a diagnosticar y evaluar problemas de salud. Estas exploraciones por imágenes, utilizan materiales radioactivos, denominados [radio-fármacos](#) o [radio sondas](#).

- Conclusiones: Teniendo en cuenta que los reactores nucleares, se construyen con múltiples mecanismos de seguridad, y funcionan de acuerdo a procedimientos claramente asentados, de forma de evitar errores e improvisaciones; lo que supone un gran entrenamiento del personal que trabaja en ellos. Pero, que también pueden existir los accidentes en centrales nucleares, que pueden generar perdida de vidas humanas.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

## -EQUIPOS HÍBRIDOS EN MEDICINA NUCLEAR:

### -Sistemas Híbridos:

- Entre los avances tecnológicos más impresionantes en medicina en los últimos años, están los denominados equipos "híbridos", para la adquisición de imágenes, para el uso clínico.

-Estos tienen como característica esencial, incorporar en una sola máquina, instrumentos que hasta ahora han funcionado, en forma separada.

-El avance en el campo de las imágenes médicas, se observa en el desarrollo de equipos con tecnología híbrida, en los que se acoplan en un mismo equipo, componentes de Medicina Nuclear y Radiología: PET-CT, SPECT-CT, PET-MRI y, en desarrollo, el SPECT-MRI. Así, se combina la información de carácter funcional, con la anatómica estructural.

- Esto redundará en la posibilidad de detectar varias enfermedades en forma temprana. Así, por ejemplo, se puede detectar nódulos linfáticos cancerosos de menos de 1cm, aun cuando los mismos, puedan estar significativamente reemplazados por grasa.

- Con las imágenes fusionadas se puede mejorar, en muchos casos, el diagnóstico o limitar las opciones de diagnóstico diferencial.

- Disponer además de estudios previos, de información clínica, de patología y de laboratorio, que permite muchas veces profundizar la investigación, para destacar o descartar elementos del diagnóstico diferencial.

-También, como corolario lógico, una parte integral del reporte médico, pueden ser las recomendaciones para el seguimiento.

- PET-CT: Detalles sobre PET-CT pueden encontrarse en varios escritos, y el PET-CT, ya ganó un lugar para el estadiaje y el seguimiento de la terapia oncológica.

- Una indicación clínica importante de PET-CT, aceptada como excepción a la regla de requerir resultados de patología, es la evaluación de un nódulo pulmonar solitario, no calcificado y suficientemente grande, para poder ser estudiado por PET-CT.

- Otra indicación importante, pero menos empleada, es la búsqueda de un tumor primario, cuando se han agotado otros estudios radiológicos.

- En el cerebro, se utiliza para la evaluación metabólica, en procesos generativos : Enfermedad de Alzheimer, Degeneración Frontal temporal, Lewy-Bodies, entre otras. - Además, puede ser útil, para diferenciar un tumor cerebral recurrente de radio necrosis, y para determinar la localización de focos epileptogénicos.

- SPECT-CT: Los hallazgos focales de SPECT, se correlacionan espacialmente con CT : con dosis reducida, en el mismo estudio, y se usan cada vez más en:

- - *Bone scans*: Para definir una enfermedad metastática, en pacientes oncológicos;
- - Para enfermedad articular;
- - Para estudios de Paratiroides, en búsqueda de adenomas, lo que puede facilitar la cirugía;
- - Estudios de cuerpo entero, con yodo 131, en pacientes tratados por cáncer de tiroides, lo que facilita la remoción o el seguimiento de un foco;
- - Estudios de "*octreoscan*" en búsqueda de tumores neuroendocrinos; y
- - Para complementar, los estudios de Perfusión del Miocardio (MPI), con sestamibi, con un estudio de puntuación de calcio coronario por CT : "*coronary calcium scoring, CCS*"). Se ha demostrado, que en los estudios indeterminados o levemente anormales de MPI ,con un CCS de 0, no presentan enfermedad coronaria significativa posteriormente; mientras que pacientes con un CCS elevado, aun con MPI aparentemente normal: algunos representando isquemia balanceada; pueden estar en alto riesgo, para desarrollar eventos cardíacos futuros.

- CONCLUSIONES : Aunque cada modalidad de imagen, aporte una información clínica determinada del paciente, a menudo es la combinación de dos o más técnicas, la que proporciona un diagnóstico.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

En este marco, las imágenes de CT, MRI, SPECT y PET, se obtienen en diferentes equipos y en momentos distintos.

- En consecuencia, la alineación y registro por medio de programas informáticos, no es trivial; en especial, cuando el órgano de interés no es el cerebro, para el cual sirven las transformaciones de sólido rígido, y deben aplicarse transformaciones no lineales.
- Una alternativa a la fusión de las imágenes complementarias generadas en equipos diferentes, es su obtención en un mismo equipo, que permita la adquisición simultánea o secuencial de las mismas.
- El equipo híbrido, así diseñado, permite una simplificación del corregistro espacial de las imágenes de las dos modalidades integradas, en comparación con las obtenidas en equipos separados y en tiempos diferentes. Las imágenes: Se obtienen mientras el paciente permanece en la misma posición, con los mismos apoyos de brazos y piernas, así como con la misma camilla.

- GENERALIDADES. -

- ARMAS NUCLEARES:

- Introducción: -  $E = mc^2$ , Implica que una pequeña cantidad de masa, que puede transformarse en una enorme energía; por ejemplo, a partir de un grano de masa, podría obtenerse la energía eléctrica, que utilizan 100.000 hogares en un mes.
- La magnitud del esfuerzo realizado, se puede cuantificar en su costo en dolares americanos de entonces: 20.000.000.000, este año. E. U con fines bélicos y lanzó sobre poblaciones civiles, dos bombas atómicas, basadas en diferentes tecnologías: la bomba de uranio en Hiroshima, y la bomba de plutonio en Nagasaki.
- Desarrollo : Una bomba nuclear se basa en la liberación de energía por procesos nucleares de fisión o fusión. El primero, es el mismo proceso físico utilizado en un reactor nuclear; mientras que el segundo. implica la unión de dos núcleos atómicos, pero en ambos casos, estos procesos ocurren en un numero, y a un ritmo muy acelerado, por lo que se libera, una gran cantidad de energía, en un lapso muy corto.
- Existen numerosas palabras, para designar a las armas nucleares: bomba atómica, bomba nuclear, bomba termonuclear. bomba H, bomba de hidrógeno, bomba de neutrones, bomba de plutonio, y bomba de fusión, entre otras.
- Algunas son sinónimos, y otras, designan las diferentes tecnologías, en las que están basadas, pero todas provocan un enorme impacto, al cual nadie es indiferente.
- Conclusiones : Una de las conclusiones mas básicas para este tema, es hablar de las bombas basadas en hidrógeno, que usan como mecanismo de liberación de energía, procesos de fusión de isotopos del hidrógeno : deuterio y tritio; y finalmente las llamadas bombas de neutrones, que emplean los dos mecanismos, liberando la mayor parte de la energía, por procesos de fusión, y principalmente en forma de enormes cantidades de radiación, mas que en forma de onda ex pasiva, como ocurre en una explosión convencional de dinamita.

-HISTORIA DE LA MEDICINA NUCLEAR Y ANTECEDENTES :

- 1.-En que año empezó su desarrollo la medicina nuclear : -Inicia su desarrollo como especialidad a finales de los años 40.
- 2.- Descubrimiento de los Rayos X : - 8 de noviembre de 1895 Wil Helm Konrad Rontgen. --
- 3.-Descubrimiento de la radioactividad de uranio : - 1896.
- 4.- Descubrimiento de la radioactividad natural : - 1898.
- 5.-Estudio las partículas radioactivas, los rayos alfa, beta y gamma : en los años 1899 y 1900 los físicos Ernest Rutherford.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- 6.-Desarrollo del concepto de isotopía: - 1913- Soddy.
- 7.-Primera utilización de los trazadores en la exploración biológica :  
-1923, Tlevesey .
- 8.-Puesta a punto de un detector de radiaciones :
- 9.-Construcción del primer ciclotrón : Y M. Stanley Livingston en Berkeley .
- 10.-Descubrimiento radioactividad artificial : -1934-Curie y Joliot
- 11.-Primeros estudios de la fisiología del tiroides : -1938
- 12.-Primeras aplicaciones terapéuticas : - 1939
- 13.-Construcción del primer reactor productor de radionúclidos: 1946.
- 14.-El termino "Medicina Nuclear" sustituye al de "Medicina Atómica" que se había empleado hasta entonces: : 1952,
- 15.-Desarrollo del radio Inmuno Análisis
- 16.-Que es  $^{99m}\text{Tc}$  : - Es uno de los isotopos más importantes en las técnicas con imagen en la medicina nuclear
- 17.-Aparición de los generadores de  $^{99m}\text{Tc}$ , con cualidades idóneas como trazadoras y posibilidades de unión a diversos fármacos : 1962
- 18.-Construcción de la cámara de centello: 1963, Anger
- 19.-Que es la medicina nuclear : -Es una rama de la medicina que utiliza sustancias radioactivas en métodos diagnósticos y en tratamiento de patologías. La medicina nuclear utiliza marcadores radioactivos administrados al paciente por disfunción vías (oral ev. intrarraquídea, inhalatoria, etc.).

## - ENERGÍA NUCLEAR:

- 1.- Que es la energía nuclear: Es aquella que se genera mediante un proceso en el que se desintegran los átomos de un material denominado uranio.
- 2.- Definición y origen : Establecidos en diciembre de 1946, cuando el empleo por vez primera del Yodo(I) 131, dio inicio al tratamiento de una neoplasia. Su empleo con fines terapéuticos ,y probada utilidad en el diagnóstico, el alivio del dolor, la esterilización de equipos, o de material biológico, donde la tecnología nuclear abre promisorios horizontales a la salud humana.
- La historia de la medicina nuclear, es enriquecida con las aportaciones de los científicos dotados de diferentes disciplinas en Física, Química, Ingeniería y Medicina.
- El carácter multidisciplinario de Medicina Nuclear, hace difícil para los historiadores médicos ,determinar la fecha de nacimiento de Medicina Nuclear.
- 3.-Reactor nuclear : -Es el encargado de realizar la fisión o fusión de los átomos del combustible nuclear, como uranio o plutonio, liberando una gran cantidad de energía calorífica, por unidad de masa de combustible.
- 4.-Partes en bloques de una central nuclear: - Edificio de contención, torre de refrigeración, reactor, borras de control, generador de vapor, combustible nuclear, turbina, generador eléctrico, transformador, condensador vapor, liquido saturado, y aire húmedo.
- 5.-Funcionamiento de una central nuclear (dibujado) : - vapor, liquido saturado, aire húmedo.
- 6.-Definición de fisión nuclear : - Consiste en la ruptura de un núcleo atómico de gran tamaño, con la consiguiente liberación de energía.
- 7.- Definición de fusión nuclear : - Consiste en la unión de núcleos pequeños, para formar otro mayor, con la consiguiente liberación de energía.
- 8.- Ventajas y Desventajas:
- 8.1.-Ventajas: -La fisión nuclear es una fuente eficiente de energía. La energía liberada por la fisión de un átomo de uranio es 10 millones de veces la energía producida por la combustión

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

de un átomo de carbono en el carbón. Como la fisión utiliza menos mineral, que el utilizado por las plantas de carbón, los costos ambientales asociados a su extracción y transporte, al igual que el combustible para el transporte y la contaminación de los camiones de transporte, también se reducen. No hay contaminación diaria de las centrales nucleares, y la generación de la energía nuclear, no conduce al calentamiento global. Además, este método de producción de energía no agota el suministro de combustible fósil.

-8.2)- Desventajas: - Un accidente en una planta de fisión nuclear, puede liberar elementos radioactivos, que son tóxicos para la vida, tanto en el momento del accidente como en el transcurso de los muchos años posteriores.

- En la explosión de 1986, en Chernobyl murieron 31 personas, y otras 15.000, podrían morir dentro de los próximos 50 años, debido a la lluvia radioactiva. Los residuos de las centrales nucleares son radiactivos, y necesitan ser cuidadosamente transportados y almacenados en una instalación a largo plazo, lejos de la vida.

- Después de 10 años, los productos de desecho son 1.000 veces menos radiactivos, y después de 500 años, son menos radiactivos, que el uranio original.

-Cada planta de energía nuclear en Estados Unidos, genera cerca de 10 pies cúbicos (283.168 centímetros cúbicos) de residuos al año, los que son enviados a Europa, para su procesamiento.

- 9.-Definición de un Elemento Químico : - Es un tipo de materia constituida por átomos de la misma clase. En su forma más simple, posee un número determinado de protones en su núcleo.

-10.-Definición de Protón : - Es partícula elemental del núcleo de átomo y que tiene carga eléctrica positiva.

- 11.-Definición de Electrón: - Es una partícula subatómica, contenida en el núcleo atómico, que no tiene carga eléctrica neta, a diferencia de carga eléctrica positiva del neutrón.

-12.-Definición de Electrón :

Partícula elemental estable cargada negativamente, que constituye uno de los componentes fundamentales del átomo.

-13.-Definición de Número Atómico: - Es el número de cargas positivas elementales o protones que transportan los núcleos de todos los isótopos de un elemento dado.

-14.-Definición de Masa Atómica Relativa: - Es un sinónimo de peso atómico y estrechamente relacionado, con la masa atómica media : pero no un sinónimo de masa atómica.

- 15.- Reacción en Cadena : - Es una secuencia de reacciones, en las que un producto o subproducto reactivo, produce reacciones adicionales.

-16.-Definición de Radiación Ionizante: - Es un tipo de energía liberada por los átomos en forma de ondas electromagnéticas o partículas.

-17.-Menciona Cuales Son Radiaciones Electromagnéticas : - rayos gamma, rayos X, rayos ultravioletas, radiación visible, rayos infrarrojos, microondas, ondas tv y radio.

-18.- Menciona Cuales son Radiaciones Corpusculares: -La radiación de partículas es la radiación de energía por medio de partículas subatómicas, moviéndose a gran velocidad. A la radiación de partículas se la denomina haz de partículas, si las partículas se mueven en la misma dirección, similar a un haz de luz.

-Debido a la dualidad onda-partícula, todas las partículas que se mueven también tienen carácter ondulatorio. Las partículas de mayor energía muestran con más facilidad características de las partículas, mientras que las partículas de menor energía, muestran con más facilidad características de onda.

-19.-Definición de energía: -Es capacidad que tiene la materia de producir trabajo en forma de movimiento luz, calor.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

-20.-Definición de Fotón y que unidad utiliza: En física moderna, el fotón (en griego φῶς *phōs* (gen. φωτός) 'luz', y -ón): Es la partícula elemental responsable de las manifestaciones cuánticas del fenómeno electromagnético. Es la partícula portadora, de todas las formas de radiación electromagnética, incluyendo los rayos gamma, los rayos X, la luz ultravioleta, la luz visible : espectro electromagnético, la luz infrarroja, las microondas y las ondas de radio. El fotón tiene una masa, viaja en el vacío con una velocidad constante. Como todos los cuantos, el fotón presenta tanto propiedades corpusculares como ondulatorias : "dualidad onda-corpúsculo". Se comporta como una onda en fenómenos, como la refracción, que tiene lugar en una lente, o en la cancelación por interferencia destructiva de ondas reflejadas; sin embargo, se comporta como una partícula, cuando interactúa con la materia, para transferir una cantidad fija de energía, que viene dada por la expresión: Donde *h*, es la constante de Planck, *c* es la velocidad de la luz, es la longitud de onda y la frecuencia de la onda. Esto difiere de lo que ocurre con las ondas clásicas, que pueden ganar o perder cantidades arbitrarias de energía. Para la luz visible, la energía portada, por un fotón es de alrededor de  $4 \times 10^{-19}$  julios; esta energía es suficiente para excitar un ojo y dar lugar a la visión.

-21.-Definición de  $E=mc^2$  : - Implica que una pequeña cantidad de masa, puede transformarse en una enorme energía: por ejemplo a partir de un gramo de masa, podría obtenerse la energía eléctrica, que utilizan 100 000 hogares en un mes

- 22.-Frecuencia y Longitud de Onda de la Radiación Gamma: Los rayos gamma son una forma de  $\gamma$  con energía extremadamente elevada. La radiación de rayos gamma, tiene longitud de onda mucho más corta, que la luz visible, por lo que los fotones de rayo gamma, tienen muchísima más energía que los fotones de luz. Los rayos gamma se encuentran en el extremo más elevado de energía del campo electromagnético Los rayos X, que tienen energía un poco menor a la de los rayos gamma, son vecinos de los rayos gamma, en el espectro de radiación electro magnética (EM).

-23.-Núcleo Atómico: - Es la parte central de un átomo, tiene carga positiva, y concentra más del 99.9% de la masa total del átomo.

-24.-Menciona los 26 Elementos Radiactivos de la tabla periódica: polonio, ástato, radón, francio, radio, actinio, torio, protactinio, uranio, plutonio, americio, laurencio, curio, bernoio, californio, einstenio, fermio, mendelevio, nobelio.

- 25.-Menciona los 16 Elementos Radiactivos Artificiales producidos por el hombre de la tabla periódica : Tecnecio, neptunio, americio, einstenio, francio, astatino, plutonio, curio, fermio, berquelio, californio, mendelevio, nobelio.

- 26.-Bibliografía de Robert Boyle: -Nació en Lisemore, actual Irlanda, en 1627- Murió en Londres, 1691. Químico inglés,. Pionero de la experimentación en el campo de la química, en particular en lo que respecta a las propiedades de los gases, los razonamientos de Robert Boyle, sobre el comportamiento de la materia a nivel corpuscular, fueron los precursores de la moderna teoría de los elementos químicos. Fue también uno de los miembros fundadores de la Royal Society de Londres.

-Nacido en el seno de una familia de la nobleza, Robert Boyle, estudió en los mejores colegios ingleses y europeos. De 1656 a 1668, trabajó en la Universidad de Oxford, como asistente de Robert Hooke; con cuya colaboración, contó en la realización de una serie de experimentos, que establecieron las características físicas del aire, así como el papel que éste desempeña, en los procesos de combustión, respiración y transmisión del sonido.

-Los resultados de estas aportaciones fueron recogidos en sus "Nuevos experimentos físico-mecánicos acerca de la elasticidad del aire y sus efectos", 1660.

-En la segunda edición de esta obra , 1662, expuso la famosa propiedad de los gases, conocida con el nombre de "ley de Boyle-Mariotte", que establece que el volumen ocupado

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

por un gas : hoy se sabe que esta ley se cumple únicamente aceptando un teórico comportamiento ideal del gas, a temperatura constante, es inversamente proporcional a su presión.

- 27.-Bibliografía de John Dalton : -En 1781, John Dalton se unió a su hermano como asistente de George Bewley, en su escuela de Kendall. Cuando George Bewley se retiró, su hermano y él, abrieron su propia escuela, donde ofrecían clases de inglés, latín, griego y francés, además de veintiún temas relacionados con las matemáticas y las ciencias. Su hermana, se trasladó con ellos, para ayudarles en la casa. A pesar de tener unos sesenta alumnos, a veces se veían obligados a trabajar en tareas auxiliares para mantenerse.  
- John Gough, el hijo ciego de un rico comerciante, se hizo amigo de John Dalton, y se convirtió en su nuevo mentor. Le enseñó lenguas, matemáticas y óptica, además de compartir con Dalton su biblioteca. El interés de Dalton, se extendió hacia la neumática, la astronomía, y la geografía; y en 1787, comenzó a obtener ingresos extraordinarios impartiendo conferencias. También se dirigió a un museo cercano con una oferta para vender los once volúmenes clasificados de su colección botánica. Coleccionaba mariposas y estudiaba los caracoles, las garrapatas y los gusanos; también medía su ingesta de alimentos y la comparaba con los residuos producidos por el organismo. Al mismo tiempo, preparaba su ingreso en la escuela de medicina, pero su familia lo desanimó por falta de dinero, y de confianza en él.

- A la edad de 26 años, Dalton descubrió ,que ni él, ni su hermano, eran capaces de distinguir los colores. Le regaló a su madre unas medias , que él creía azules, y ella le preguntó sorprendida, por qué le había obsequiado con unas medias moradas; color que no era apropiado para una mujer cuáquera. Dos años después, en su primer artículo científico importante, "*Hechos extraordinarios relativos a la visión de los colores* ", 1794, John Dalton, proporcionaría una descripción científica sobre este fenómeno, que posteriormente se conocería con el nombre de daltonismo.

## - EQUIPOS PRODUCTORES DE IMÁGENES:

-1.-Definición de Centellograma : -Es Técnica diagnóstica que se basa en la introducción de isótopos radioactivos en el paciente, y el examen de su modalidad de distribución, por un aparato denominado contador a centello.

-2.-Centellografo de detector móvil o línea.

3.-Define Gammagrafía:- Consiste en la obtención de imágenes gammagrafías de la zona anatómica, que se desea estudiar mediante el empleo, de una fuente emisora de rayos gamma.

-4.-Definición de Gammagrafía planar .

-5.-Definición de Gammagrafía de emisión .

-6.-Definición y su Funcionamiento de la Cámara Gamma : -La cámara gamma es un equipo, que permite realizar estudios de medicina nuclear, mediante la inyección endovenosa o inhalación de sustancias radioactivas, en cantidades científicamente comprobadas inocuas para el organismo. Este material, se aloja en diferentes órganos permitiendo, la visualización del mismo mediante, la radiación emitida y captada por el cabezal de la máquina.

- Existen distintos marcadores específicos, para cada órgano, de tal manera, que se pueden realizar estudios en distintas especialidades.

-7.-Menciona y dibuja la Cámara Gamma con sus respectivos componentes y sus funciones.

-8.-Para que se idearon las matrices en la Cámara Gamma.

-9.-Las áreas delimitadas por las subdivisiones se designan como alta, baja y media.

-10.-Existen 3 matrices distintas que pueden ser utilizadas clínicamente en: -Medicina Nuclear:

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- 11.-Estudios Estáticos: El trazador tiene una distribución estable en el órgano o estructura que se desea estudiar. Por ejemplo la gammagrafía de tiroides es un estudio estático, una vez que la células tiroideas, han captado el trazador, este permanece en su interior, el tiempo suficiente para obtener las imágenes.
- 12.-Estudios Dinámicos: El trazador esta en movimiento durante la adquisición de la imagen. Por ejemplo, la ventriculografía isotópica con hematíes marcados con tecnecio-99m, se adquieren imágenes, mientras el trazador está siendo bombeado por el corazón, variando a cada instante su distribución.
- 13.-Estudio de Gammagrafía Renal: definir : objetivo del estudio, preparación, radiofármaco, procedimiento y duración.
- 14.-Estudio de Gammagrafía de Tiroides: - Definir : objetivo del estudio, preparación, radiofármaco, procedimiento y duración.
- 15.-Estudio de Gammagrafía Hepatobiliar: -Definir : objetivo del estudio, preparación, radiofármaco, procedimiento y duración.
- 16.-Estudio de Gammagrafía Hepática: -Definir : objetivo del estudio, preparación, radiofármaco, procedimiento y duración.
- 17.- Estudio de Gammagrafía Intestinal con globular: -Definir : objetivo del estudio, preparación, radiofármaco, procedimiento y duración.
- 18.- Estudio de Gammagrafía Óseo: - Definir : objetivo del estudio, preparación, radiofármaco, procedimiento y duración.
- 19.- Estudio de Gammagrafía Perfusión Pulmonar: - Definir : objetivo del estudio, preparación, radiofármaco, procedimiento y duración.
- 20.- Estudio de gammagrafía Escrotal: -Definir: objetivo del estudio, preparación, radiofármaco, procedimiento y duración.
- 21.-Flebogammagrafia: Definir : objetivo del estudio, preparación, radiofármaco, procedimiento y duración.
- 22.-Gammagrafia de Paratiroides: - Definir : objetivó del estudio, preparación, radiofármacos, procedimientos y duración.
- 23.-Estudio de Gammagrafía Renal : Definir : objetivó del estudio, preparación, radiofármacos, procedimientos y duración.-
- 24.-Las imágenes de medicina nuclear pueden ayudar al médico a diagnosticar enfermedades como:
- 24.1.- **Cuáles son algunos de los usos comunes de este procedimiento?:** - Los médicos utilizan procedimientos de diagnóstico por imágenes de medicina nuclear, para visualizar la estructura y función de un órgano, tejido, hueso o sistema dentro del cuerpo.
- 24.2)- En los adultos, la medicina nuclear se usa para:
- 24.2.1)- Corazón:
- Visualizar el flujo sanguíneo y el funcionamiento del corazón , como: la **exploración de perfusión miocárdica**.
  - Detectar **enfermedades de las arterias coronarias** y la extensión de la **estenosis coronaria**.
  - Evaluar el daño en el corazón, luego de un ataque cardíaco.
  - Evaluar opciones de tratamiento, tales como la cirugía de bypass del corazón y la **angioplastia**.
  - Evaluar los resultados de los procedimientos de revascularización : restauración del flujo sanguíneo.
  - Detectar rechazo del corazón transplantado.
  - Evaluar la función del corazón antes y después de la quimioterapia (MUGA).
- 24.2.2)- Pulmones:

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- Explorar los pulmones por posibles problemas respiratorios o de circulación sanguínea
  - Evaluar la función pulmonar diferencial para la reducción de pulmón o la cirugía de trasplante.
  - Detectar el rechazo del trasplante de pulmón
- 24.2.3)- Huesos:
- Examinar los huesos por fracturas, infecciones, y artritis
  - Evaluar la presencia de metástasis en los huesos
  - Evaluar las articulaciones prostéticas dolorosas
  - Evaluar tumores de huesos
  - Identificar sitios para **biopsias**.
- 24.2.4)- Cerebro:
- Evaluar anomalías en el cerebro en pacientes con ciertos síntomas y trastornos tales como convulsiones, pérdida de la memoria y la sospecha de anomalías en el flujo sanguíneo
  - Detectar la aparición temprana de desórdenes **neurológicos** ,tales como la *enfermedad de Alzheimer*
  - Ayudar a planear una cirugía identificar las áreas del cerebro que podrían estar causando las convulsiones
  - Evaluar la presencia de anomalías en una sustancia química del cerebro involucrada en el control del movimiento, en pacientes que se sospecha podrían padecer la enfermedad de Parkinson o desórdenes similares del movimiento
  - Evaluación de la sospecha de recurrencia de tumores del cerebro, planeamiento de la radioterapia o cirugía, o localización para la biopsia
- 24.2.5)- Otros Sistemas:
- Identificar la inflamación o la función anormal de la vesícula biliar.
  - Identificar sangrado en el **intestino**.
  - Evaluar las complicaciones postoperatorias de la cirugía de vesícula biliar,
  - evaluar el linfedema
  - Evaluar la fiebre de origen desconocido.
  - Localizar la presencia de infecciones.
  - Medir la función de la glándula tiroides para detectar la presencia de hipertiroidismo o hipotiroidismo
  - Ayudar a diagnosticar el hipertiroidismo y los desórdenes de las células sanguíneas
  - Evaluar el hiperparatiroidismo (glándula paratiroides sobreactiva)
  - Evaluar el vaciado del estómago
  - Evaluar el flujo del líquido cefalorraquídeo y posibles pérdidas de líquido cefalorraquídeo
- 24.3)- En los adultos y en los niños, la medicina nuclear se usa para:
- 24.3.1)- Cáncer:
- Clasificar el estadio del cáncer mediante la determinación de la presencia de cáncer diseminado en varias partes del cuerpo
  - Localizar ganglios linfáticos centinelas, antes de la cirugía, en pacientes con cáncer de seno, de la piel, o de los tejidos blandos.
  - Planear el tratamiento.
  - Evaluar la respuesta a la terapia.
  - Detectar la recurrencia del cáncer.
  - Detectar tumores raros del páncreas y las glándulas adrenales.
- 24.3.2)- Renal:

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- Analizar el funcionamiento y flujo sanguíneo de los riñones originales o trasplantados.
  - Detectar obstrucciones del tracto **urinario**.
  - Evaluar la presencia de hipertensión : presión sanguínea elevada, relacionada con las arterias de los riñones.
  - Evaluar los riñones para determinar si es una infección o una cicatriz.
  - Detectar y hacer el seguimiento de reflujo urinario en pacientes pediátricos.
- 24.4)- En los niños, la medicina nuclear también se usa para:
- Investigar anomalías en el **esófago** tales como el reflujo de esófago o los trastornos de la motilidad.
  - Evaluar la apertura de los conductos lacrimales.
  - Evaluar la apertura de las válvulas ventriculares en el cerebro.
  - Evaluar las válvulas y el flujo sanguíneo pulmonar en la enfermedad congénita del corazón.
- 24.5)- Las terapias de Medicina Nuclear incluyen:
- Terapia de **yodo radioactivo** (I-131), utilizada para tratar algunas de las causas del **hipertiroidismo**, (glándula tiroides que trabaja más de lo normal, por ejemplo, enfermedad de **Graves**) y cáncer de tiroides
  - **Anticuerpos** radioactivos : utilizados para tratar determinadas formas de linfoma (cáncer del **sistema linfático**)
  - Fósforo radioactivo (P-32): utilizado para tratar determinadas enfermedades de la sangre
  - Materiales radioactivos: utilizados para tratar **metástasis** de **tumor** dolorosas a los huesos
  - La I-131 MIBG (yodo radioactivo marcado con metaiodobenzilguanidina): usado para tratar los tumores de la glándula adrenal en adultos y los tumores del tejido del sistema nervioso y de la glándula adrenal en niños
- [volver arriba](#)
- 25.-A los radiofármacos de uso diagnósticos de que otra manera también se le conoce:
- 26.-Los radioisótopos utilizados en medicina nuclear son artificiales, si tu respuesta es afirmativa menciona porque:
- 27.-Las siglas SPET que significan: Singel Photom Emission Tomography.
- 28.-Las siglas PET que significan:Tomografía por Emision de Positrones
- Es un examen de imágenes que se encuentra aún en etapa de investigación en Cáncer de Mama. Para efectuarlo se le inyecta una pequeña cantidad de material radioactivo en una vena. Las células del cáncer captan este material radioactivo.
- Un escáner transforma ésta radiación en imágenes y esto permite ver las áreas del cuerpo donde el tumor está creciendo. Se ha visto que podría ser de utilidad en determinar la extensión de la enfermedad, es decir en identificar si existen **metástasis**, en otras zonas, fuera de la mama, o cuando los otros exámenes son normales pero se sospecha cáncer. Es útil también para evaluar si hay **ganglios** comprometidos.
- Sin embargo tiene algunos inconvenientes, el PET Scan no detecta tumores muy pequeños (menores de 8 mm.) ni poco agresivos. Todavía es muy costoso y está disponible en muy pocos centros.
- 29.-La SPET que tipos de radiofármacos se utiliza y como se aplica

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

30.-Menciona su funcionamiento y dibuja las partes del SPET

31.-Que enfermedades se pueden detectar en SPET

32.-La PET que tipos de radiofármacos se utiliza y como se aplica

33.-Menciona su funcionamiento y dibuja las partes del PET

34.-Diferencia de una TC y SPET

35.-Que tipo de estudios son realizados por transmisión

36.-Que tipos de estudios son realizados por emisión.

37.-Isotopos\_

-Un isótopo es un átomo cuyo núcleo tiene el mismo número de protones, pero diferente número de neutrones.

-Se descubrió la existencia de los isótopos como consecuencia del estudio sobre las sustancias radiactivas naturales. El nombre de isótopo fue propuesto por F.Soddy en 1911, el cual constató la igualdad de sus propiedades químicas. La mayoría de los elementos naturales son formados por varios isótopos que sólo pueden ser separados por procedimientos físicos : difusión, centrifugación, espectrometría de masas, destilación fraccionada y electrólisis.

39.-Que son los radioisótopos: -Se entiende por isótopos los átomos de un elemento con el mismo número atómico pero con distinta masa atómica, es decir, con el mismo número de protones y por tanto idénticas propiedades químicas, pero distinto número de neutrones y diferentes propiedades físicas. Los isótopos pueden ser estables e inestables o radioisótopos, teniendo los núcleos de éstos últimos la propiedad de emitir energía en forma de radiación ionizante a medida que buscan una configuración más estable.

40.-Aplicación de los Radioisótopos: Los radioisótopos son ampliamente usados en medicina nuclear. Permitiendo a los médicos explorar estructuras corporales y funciones in vivo (o sea en cuerpos vivos). con una invasión mínima del paciente.

- También se usan en radioterapia para tratar algunos tipos de cáncer y otras condiciones médicas que requieren la destrucción de células malignas.

-En ingeniería y o industria se usan como trazadores industriales, radiografiado de soldaduras, especialmente en recipientes de alta presión, curado de plásticos, preservación de alimentos, y fuente de energía para generadores de electricidad.

-En agronomía se usan fertilizantes "rotulados" con un isotopo particular, tal como Nitrógeno-15 y Fosforo-32. Permitiendo determinar cuánto absorbe la planta y cuanto se pierde. Posibilitando un mejor manejo de la aplicación del fertilizante.

-También la radiación ionizante se viene usando desde hace tiempo para inducir mutaciones genéticas en plantas. Con lo cual ya se han desarrollado más de 1.800 variedades de cultivos.

- Por medio de estas manipulaciones genéticas se han conseguido ajos, bananas, trigo, chauchas y ajíes. Más resistente a pestes y mas adaptables a climas severos.

-41.-Radiaciones particulares.

-42.-Los rayos X, se producen en el núcleo?: -Es la propagación de energía a través del espacio.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

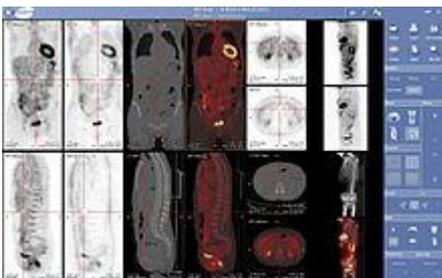
- Las radiaciones ionizantes son radiaciones electromagnéticas o flujos de partículas que tienen la energía suficiente como para romper las uniones moleculares, formando iones.
- Están constituidas por los rayos X, rayos gamma, las partículas alfa, beta y los neutrones.
- Tipos de radiaciones ionizantes:
  - A- partículas con masa y carga
  - B- partículas con masa y sin carga (neutrones)
  - C- radiación electromagnética (fotones)
- 43.-La radiación Gamma se produce en el núcleo:
  - En este tipo de radiación el núcleo no pierde su identidad. Mediante esta radiación el núcleo se desprende de la energía que le sobra para pasar a otro estado de energía más baja.
  - Emite rayos Gamma, o sea fotones muy energéticos. Este tipo de emisión acompaña a las radiaciones alfa y beta.
  - Es una radiación muy penetrante, atraviesa el cuerpo humano y solo se frena con placas de plomo y muros gruesos de hormigón. Al ser tan penetrante y tan energética de los tres tipos de radiación es la más peligrosa.
- $${}^A_Z X^* \rightarrow {}^A_Z X + \text{gamma}$$
- 44.-Los radiofármacos administrados en los pacientes en que tiempo son eliminados.
- 45.-Menciona los radiofármacos de mayor energía y que valores puede alcanzar
- 46.-Donde son producidos los radioisótopo :
  - Así como existen elementos radioactivos en la naturaleza, también existen otros, que son creados artificialmente por el hombre valiéndose de ciertas técnicas.
  - Una de ellas consiste en atacar con un haz de partículas un elemento natural, denominado *blanco* durante un cierto tiempo. Ese haz de partículas está formado por “proyectiles”, que al impactar sobre los núcleos de los átomos del blanco, produce cambios que los transforman en un elemento radioactivo.
  - Cuando el bombardeo se realiza mediante un acelerador, los “proyectiles” que se obtienen son partículas cargadas. En cambio, cuando se realiza con un Ciclotrón de Producción, se obtienen protones.
  - En un reactor nuclear, la materia prima empleada es irradiada con neutrones (partículas sub-atómicas que no tienen carga eléctrica).
  - Para la fabricación de radioisótopos de uso médico, la CNEA cuenta en el Centro Atómico Ezeiza (CAE) con un Ciclotrón y con el Reactor RA-3. Además, dos instalaciones relacionadas: la Planta de Producción de Radioisótopos y la Planta de Producción de Productos de Fisión.
- 47.-Que son las fisiopatológicas: -La fisiopatológica es una rama de la medicina que se dedica al estudio de los mecanismos por los cuales se originan las distintas enfermedades, lo que permite explicar por qué ocurren los síntomas y las diversas manifestaciones que la acompañan.
  - Se encuentra directamente relacionada con la forma como se llevan a cabo los distintos procesos en los seres vivos de forma normal, pero a diferencia de esta, la fisiopatología describe la forma como estos procesos, cambian en el organismo enfermo.
- 48.-Define cámara de cobalto 60 y para que se emplea : El Cobalto-60 ( ${}^{60}\text{Co}$ ), es un isótopo radiactivo sintético del cobalto, con un periodo de semi desintegración de 5,27 años.  ${}^{60}\text{Co}$ 
  - ${}^{60}\text{Co}$  decae por desintegración beta al isótopo estable níquel-60 ( ${}^{60}\text{Ni}$ ). En el proceso de desintegración,  ${}^{60}\text{Co}$  emite un electrón con una energía de 315 keV, y luego el núcleo activado de  ${}^{60}\text{Ni}$ , emite dos rayos gamma con energías de 1,17 y 1,33 MeV, respectivamente.

**LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR.  
ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-**

---

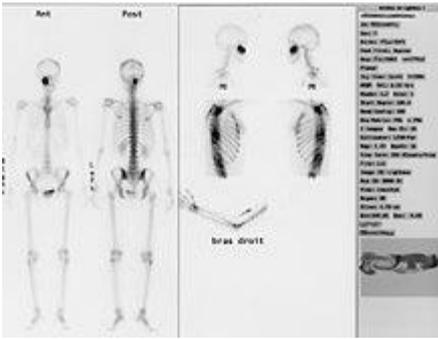
**0 0 0 0 0 0 0 0.**

**- CAPÍTULO I: -1)- MEDICINA NUCLEAR.-  
-De Wikipedia, la enciclopedia libre.**



**Imagen de PET-TAC.**

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-



-Imagen de gammagrafía ósea.

- La medicina nuclear es una especialidad de la [medicina](#)<sup>1</sup> en la que se utilizan radiotrazadores o [radiofármacos](#) : formados por un fármaco transportador y un [isótopo radiactivo](#), para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Estos radiofármacos se aplican dentro del organismo humano por diversas vías : donde la más utilizada es la vía [intravenosa](#). Una vez que el radiofármaco está dentro del organismo, se distribuye por diversos órganos dependiendo del tipo empleado. La distribución de este es detectado por un aparato [detector de radiación](#) llamado [gammacámara](#) y almacenado digitalmente. Luego se procesa la información obteniendo imágenes de todo el cuerpo o del órgano en estudio.

- Estas imágenes, a diferencia de la mayoría de las obtenidas en [radiología](#), son imágenes funcionales y moleculares, es decir, muestran cómo están funcionando los [órganos](#) y [tejidos](#) explorados o revelan alteraciones de los mismos a un nivel molecular.

- Por lo general, las exploraciones de medicina nuclear no son invasivas y carecen de efectos adversos.

- Se utiliza para diagnosticar y determinar la gravedad y tratamiento de una o varias enfermedades, incluyendo cáncer en diversos tipos, enfermedades cardíacas, gastrointestinales, endocrinas, desórdenes neurológicos, y otras anomalías dentro del cuerpo.

- Debido a que los procedimientos de Medicina Nuclear pueden detectar actividades moleculares dentro del cuerpo, ofrecen la posibilidad de identificar enfermedades, en sus etapas tempranas, así también como las respuestas inmediatas de los pacientes a las intervenciones terapéuticas.

- Ahora, los procedimientos de Medicina Nuclear pueden llevar mucho tiempo. Las radiosondas pueden tardar desde horas hasta días , en acumularse en el área del cuerpo a estudiar, y el diagnóstico por imágenes, puede llevar varias horas, aunque en algunos casos se encuentran disponibles nuevos equipos, que pueden reducir considerablemente el tiempo del procedimiento.

- “La medicina nuclear ha sido, durante mucho tiempo, desconocida tanto para pacientes como para enfermeras; sin embargo, se está incorporando de manera creciente a los hospitales.

- Los pacientes que acuden a esos servicios, requieren cuidados de enfermería, derivados tanto de la diversidad de exploraciones con características particulares, como de las patologías susceptibles de ser estudiadas y/o tratadas, con estos procedimientos.

- Tradicionalmente las actuaciones del profesional de enfermería, han estado ligadas a problemas de colaboración y al propio desarrollo de la exploración; quedando los cuidados relacionados con los problemas de enfermería en un segundo plano, o en manos de enfermeras de otros niveles asistenciales. No obstante, los cuidados de enfermería, en medicina nuclear, experimentan desde los años 90 un notable avance, acompañado de una paulatina adaptación de la propia enfermería, para dotarlos de calidad y de un carácter propio. Una vez que las enfermeras empiezan a centrar su praxis en los cuidados de

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

enfermería, se hace preciso sistematizar su método de trabajo, para ofrecer una asistencia de calidad". ( Segun: Cateyano Fernández, 2009).

- La Medicina Nuclear es una rama de las imágenes médicas, que utiliza cantidades muy pequeñas de material radiactivo, para diagnosticar variedad y gravedad, incluyendo muchos tipos de cáncer gastrointestinales, trastornos, y otras anomalías, dentro del cuerpo.

-ÍNDICE.-

- CAPÍTULO I: -1)- MEDICINA NUCLEAR.-

-1.1)- [Filtros de Imagen en Medicina Nuclear.](#)

- 1.1.1)- [Filtrado de Imágenes.](#)

- 1.1.2)- [Filtros Paso-baja.](#)

- 1.1.3)- [Filtro Paso-alta.](#)

- 1.2)- [Ejemplos de Exploraciones.](#)

- 1.3)- [Véase También.](#)

- 1.4)- [Referencias.](#)

-1.5)- [Bibliografía.](#)

-1.6)- [Enlaces Externos.](#)

- 1.1)- Filtros de Imagen en Medicina Nuclear.

- 1.1.1)- Filtrado de Imágenes.

-El filtrado de las imágenes médicas, en este caso las imágenes de medicina nuclear, pueden asemejar a los filtros paso de banda, debido al estudio de las imágenes, en el espacio de las frecuencias : "espacio de Fourier".

- Los parámetros a fijar, son: tamaño de píxel y número de bytes por píxel. Estos parámetros, determinan la máxima resolución espacial y la máxima discriminación en intensidad, que se puede obtener. La elección de los valores de estos parámetros, viene determinada por el problema que se estudia.

-Del mismo modo, que la representación de una señal temporal unidimensional, se puede realizar en los dominios temporal y frecuencial, la representación de una imagen, también puede realizarse en los dominios espacial y frecuencial.

- La transformación de Fourier, permite pasar de una representación a la otra. Hay que destacar, que la representación de una imagen bidimensional, en el dominio frecuencial, es también una señal bidimensional, que puede ser tratada como una imagen, con valores en el campo complejo.

- Los cambios bruscos de intensidad, y los detalles finos, van asociados a componentes de alta frecuencia, de modo, que si se eliminan estas componentes, la imagen resultante, que se obtiene, a partir de la transformada de Fourier inversa, carece de estos detalles finos.

- 1.1.2)- Filtros Paso-baja.

- Este filtro, efectúa un filtrado paso-baja, cuyo grado de filtrado se controla, por el radio del círculo. Un filtro muy abrupto, puede producir oscilaciones en la imagen : fenómeno de Gibbs; por lo que suelen emplearse filtros paso-baja como el indicado a la derecha, que tienen una variación más suave. Son filtros, con valores altos en el origen, y que se atenúan hacia altas frecuencias.

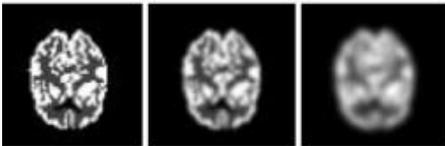
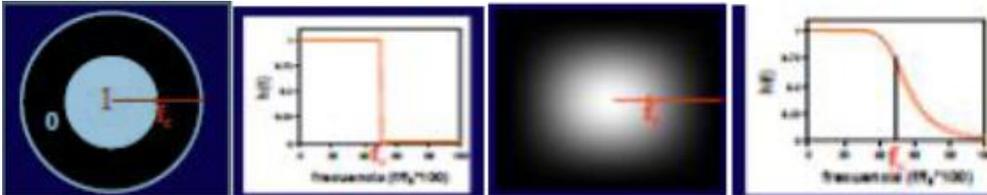
- Un filtro paso-baja, puede implementarse también en el dominio espacial, mediante

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

convolución con una máscara de filtrado. La implementación de este filtro en el dominio espacial, presenta ventajas en tiempo de cálculo, frente a una implementación en el dominio frecuencial.

- Como regla general, si la respuesta impulsional del filtro es de tamaño menor que 12x12 píxels, el filtrado es mejor realizarlo en el dominio espacial.

-El radio del círculo, que determina el grado de filtrado, se expresa como fracción de la "Frecuencia de Nysquist".



- 1.1.3)- Filtro Paso-alta.

- La implementación de un filtro paso-alta, puede realizarse en el Espacio de Fourier, con un planteamiento complementario al del filtro paso-baja.

- El efecto de este filtro, que actúa por multiplicación en el Espacio de Fourier, será, pues, de potenciación de la alta frecuencia y eliminación de la baja frecuencia. Son filtros de realce o de extracción de contornos.

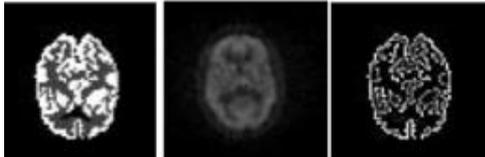
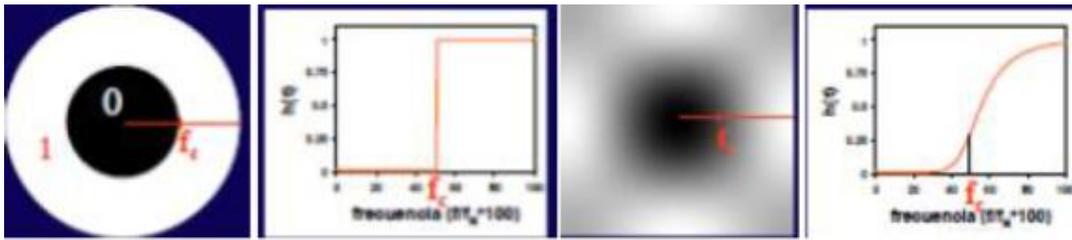
- Un filtro paso-alta puede implementarse también por convolución en el dominio espacial.

- Un ejemplo de filtro paso de alta es el filtro laplaciano, el cual es omnidireccional y extrae contornos en todas direcciones.

-Con este tipo de filtros, la detección del contorno es perfecta en las imágenes sintéticas sin ruido, pero en la imagen con ruido del estudio real, el filtro no sólo no detecta el contorno, sino que potencia el ruido. Este refuerzo del ruido, es una característica de los filtros paso-alta.

- El grado de filtrado se controla con el radio del círculo interior, que controla la frecuencia de corte.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-



## - 1.2)- Ejemplos de Exploraciones.

- **Gammagrafía Renal:** Se utiliza para examinar la [morfología](#) y función de los riñones, con el fin de detectar cualquier anomalía, como [infecciones](#) u obstrucción del flujo [urinario](#).
- Gammagrafía de **Tiroides:** Se utiliza para evaluar la morfología y función tiroideas, especialmente en el [hipertiroidismo](#).
- Gammagrafía **Ósea:** Se utiliza para evaluar enfermedades de los huesos y [articulaciones](#), ya sean de origen: [tumoral](#), [inflamatorio](#), degenerativo, [traumatológico](#), [metabólico](#) o vascular.
- Gammagrafía con **galio-67** ( $Ga^{67}$ ): Se utiliza para diagnosticar enfermedades inflamatorias o infecciosas activas, tumores, y [abscesos](#).
- Centellograma Tiroideo con **tecnecio-99m** ( $Tc^{99m}$ ): se utiliza para localizar nódulos en la tiroides e identificar el mejor tratamiento (esto lo determina el médico).
- Centellograma Tiroideo con **iodo-131** ( $I^{131}$ ) o Captación tiroidea: se utiliza para descubrir mal funcionamiento de la tiroides, generalmente hipertiroidismo, el cual es tratado con dosis de iodo-131 (menores a 30 mCi).
- Dosis Ablativa de iodo-131: se utiliza para destruir las células cancerosas remanentes después de la extirpación de la tiroides.
- Rastreo Corporal con iodo-131: se utiliza para saber si la dosis ablativa aplicada ha sido efectiva en un 100%, de lo contrario debe darse una nueva dosis.

-La medicina nuclear es un tipo de estudio que se hace para poder ver los órganos o algún fallo.

## - 1.3)- Véase También.

- [Electromedicina](#);
- [Tecnología sanitaria](#);

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

- [Seguridad nuclear](#);
- [Gammagrafía](#);
- [Tomografía computarizada de emisión monofotónica](#): SPECT;
- [Tomografía por emisión de positrones](#) : PET;

- 1.4)- Referencias.

1. [↑ Sociedad Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular](#)

-1.5)- Bibliografía.

- Barmaimon, Enrique - Envejecimiento- Ed. Virtual. 2011. 1ªEd. Virtual-Montevideo-B.V.S.  
Barmaimon, Enrique- Ciencias Cognitivas.- 3 Tomos- 1a.Ed. Virtual-Montevideo. Uruguay. BVS.-

- Barmaimon, Enrique- Neuroendocrinología- 4 Tomos- 1a.Ed. Virtual-Montevideo. Uruguay. BVS.-

- Barmaimon, Enrique- Historia de Anestesia, Reanimación y Cuidados Intensivos- 4 Tomos- 1a.Virtual- Montevideo, Uruguay. B.V.S.-

-Barmaimon, Enrique- Tesis de Doctorado- Reanimación Cardiovascularrespiratoria Fuera de la Sala de Operaciones- UDELAR- Año 1962- Uruguay-

-Barmaimon, Enrique- 128 libros Publicados- B.V.S. S.M.U. . 1ª Ed. Virtual. Montevideo, Uruguay. BVS.SMU.(<http://www.bvssmu.org.uy/>). (libros); (barmaimon).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

- LOS 130 LIBROS PUBLICADOS PROF. Dr. ENRIQUE BARMAIMON:  - :

-Los 130 LIBROS PUBLICADOS DEL PROF. DR: ENRIQUE BARMAIMON: -. Alcance Gratuito , de 130libros en la Biblioteca Virtual de Salud del S.M.U. que son:. LIBROS PROF. DR. ENRIQUE BARMAIMON. ( [www.bvssmu@org.uy](mailto:www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ). .(buscar);( Elegir libro entre 130 volúmenes : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

-Nº1 a 3:-  - Barmaimon Enrique, Tratado de Neuroanatomía Funcional. 3volúmenes :  
.Tomo I: Presentación, Índice, Prólogo, Bases Neuroanatómicas Funcionales, Bases Funcionales Organización Humana, La Célula, Embriología S.N., Meninges, Sistema Ventricular, Líquido Cefalorraquídeo e Irrigación Sanguínea, Sistematización General, Organización Estructural Anatómica;

.Tomo II: Organización Funcional: Los Sistemas Funcionales de Integración, Organización Anatomofuncional, Reglas para el Estudio e Interpretación del Sistema Nervioso, Medio Interno; y

.Tomo III: Neurona y Sinapsis, Potenciales Neuronales e Integración Interneuronal, Los Neurotransmisores, Los Conjuntos Neuronales, Envejecimiento, y Los Límites entre la Vida y la Muerte. ) . -Ed. EDUSMP.(1984) .Lima, Perú. B.V.S.

- Nº4: -  - Barmaimon Enrique . Envejecimiento. Cambios Anatomofuncionales, Psíquicos, Sociales, Económicos y Ambientales. Urgencias, Comorbilidad, Manejos-Ed. Virtual. (2011).1ªEd. Montevideo Uruguay. B.V.S.

- Nº5 a 8: -  - Barmaimon Enrique. Libro Historia de la Anestesia, la Reanimación y los Cuidados Intensivos. 4 Tomos:

.Tomo I: Prologo, Introducción, Índice, Historia General de la Ciencia, Historia Cronológica Anestesia, Equipamiento de Anestesia, Ayer y Hoy Anestesiólogo, y su Formación;

. Tomo II: Historia de los Países Sudamericanos: Sociopolítica, Cultural, Educativa y de Salud;

.Tomo III: Historia de los Países Centroamericanos y el Caribe: Sociopolítica, Cultural, Educativa, y de Salud; y

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

.Tomo IV: Algunos avances anestésico- quirúrgicos, Historia de la Anestesia y la Reanimación Latinoamericana, Historia Anestésica de cada País Sudamericano, Anestesia Pediátrica, Anestesia geriátrica, Anestesia Especialidades, Manejo dolor Postoperatorio, Manejo dolor Crónico, Reanimación Cardiopulmonar, Medicina intensiva, Centro Quirúrgico, Anestesia Ambulatoria, Panorama Actual, Bibliografía.(2014). 1ªEd. Virtual. Montevideo, Uruguay. B.V.S.

- Nº 9: -  - Barmaimon Enrique, Koyounian Pedro. Historia del General San Martin. Aspectos de su Salud.(2012).!ª Ed. Virtual, Montevideo, Uruguay.

- Nº 10:  - Barmaimon, Enrique. Guaymirán Ríos Bruno. Anécdotas : en Libro Dr. Antonio Turnes.(2013). Varias anécdotas, Reanimación Cardiopulmonar, Plan Nacional de Desastres. 1ª Ed. Virtual, Montevideo, Uruguay. B.V.S.

- Nº: 11 a 13: -  - Barmaimon Enrique.( 2015). Historia de las Grandes Guerras y su Influencia sobre la Anestesia y la Reanimación. 3 Tomos:

. Tomo I: Grandes Guerras Europeas: Napoleónicas, Primera y Segunda Guerras mundiales, Resucitación Cardiopulmonar, Avances Medicina;

.Tomo II: Guerras de Corea y Vietnam, Avances Medicina; y

.Tomo III\_ Guerras del Golfo, Irak, Afganistán y contra Terrorismo. . 1ª Ed. Virtual, Montevideo, Uruguay. B.V.S.

- Nº 14:  - Barmaimon Enrique. Historia Medicina, Psiquiatría, Gerontología, Envejecimiento y Geriatria. (2015). 1ª Ed. Virtual. Montevideo, Uruguay. B.V.S.

- Nº 15 a 17: -  - Barmaimon, Enrique.(2015).Historia Ciencias Cognitivas.3 Tomos:

. Tomo I: Filosofía, Psicología, Neuroanatomía Funcional, Neurociencias, Linguística, Antropología, Inteligencia Artificial;

. Tomo II: Cognición, Gestión del Conocimiento, Feromonas, Psiconeurobiología Amor y Sexo, Mente; y

.Tomo III: Anexos Ciencias Cognitivas.

-1ªEd. Virtual, B.V.S. . Montevideo, Uruguay . B.V.S.

- Nº 18 a 20: -  - Barmaimon, Enrique.(2016).Libro Historia, Patología, Clínica y Terapéutica Ciencias Cognitivas. 3 Tomos:

. Tomo I: Introducción, Algunos Puntos básicos, Canalopatías, Sistemas Autoinmunes, Enfermedades Autoinmunes;

. Tomo II: Sistema Nervioso, Sistemas de Integración, Test Psicológicos;y

. Tomo III: Patologías, Reserva Cognitiva, Telepatología, Medio Ambiente, Tratamientos, Psicoterapia, Ciberpsicoterapia, Personalidad, Comportamiento, Pensamiento, Sentimiento, Identidad, Sensación, Intuición, Sentimiento, Diagnóstico, Patologías Cognitivas, Patologías Neurológicas, Enzimas, Certeza y Opinión, Inconsciente, Psiconeuroinmunología, Sueño, Memoria, Optimismo, Ansiedad, Posmodernismo.

- 1ª Ed. Virtual. Montevideo, Uruguay. B.V.S.- (<http://www.bvssmu.org.uy/>). (libros); (barmaimon).

-Nº 21 a 24: -  - Barmaimon, Enrique. 2016. Libro Historia de la Banda Oriental.(R.O.U.). Historia Política, Social, Educativa, y de Salud. 4 Tomos:

.Tomo I:Índice, Introducción; Generalidades; Descripción 4 Principales Próceres: Artigas, Rivera, Lavalleja y Oribe; Presidentes del Uruguay, 2ªParte Siglo XIX, Modernización y Militarismo, Presidentes;

.Tomo II: Siglo XX: Primeras Décadas: Club Atlético Peñarol, Club Atlético Nacional, Campeonato Mundial de 1930 y 1950; Presidentes, Colegialismo, Reforma 1966, Presidentes; Dictadura Militar

.Tomo III: Gobiernos Democráticos: Sanguinetti, Lacalle.

.Tomo IV: Siglo XXI: Generalidades; Tecnología, Educación; Ciencias, Historia Urbana

Montevideo del Siglo XX; Gobierno y Política; Salud; Cultura; Presidentes: Batlle, Vázquez;

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

Mujica; Educación Uruguaya; Enseñanza Terciaria; Universidades; Servicios de Salud; Bibliografía.

-1ª Ed. Virtual. BVS.SMU. (<http://www.bvssmu.org.uy/>). (libros); (barmaimon). (buscar);( Elegir libro entre 124 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

-Nº 25 a 28: -  - Barmaimon, Enrique. 2016. Trilogía Países Europeos: Historia Socio-política, Cultural, Educativa, y de Salud de República Francesa, Reino de España, y Reino Unido. 4 Tomos:

.Tomo I: República Francesa.

.Tomo II : Reino de España.

.Tomo III: Reino Unido.

.Tomo IV: Gastronomía y Mapas de Trilogía.

-.1ª Ed. Virtual. Montevideo, Uruguay. BVS.SMU.(<http://www.bvssmu.org.uy/>). (libros); (barmaimon).(buscar);( Elegir libro entre 124 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

- Nº 29 a 32 :  - Barmaimon, Enrique. 2016. Museos del Mundo. Historia y Características. 4 Tomos:

.Tomo I: Generalidades, Museos de Arte Más Visitados, Museos de Ciencia, Funcionamiento, Tipología, HISTORIA. FILOSOFÍA DE LA HISTORIA.

. Tomo II: Relación de Museos de Arte: del 1 al 10.

. Tomo III: Relación de Museos de Arte: del 11 al 20.

Tomo IV: Relación de Museos de Arte: del 21 al 100. y 5 Adicionales.

- 1ª Ed. Virtual. Montevideo, Uruguay. BVS.SMU.(<http://www.bvssmu.org.uy/>). (libros); (barmaimon).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 124 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

-Nº 33: - - Barmaimon, Enrique.2016. Cataratas: Técnicas de Facoemulsificación.1 Tomo. 1ª Ed. Virtual. Montevideo, Uruguay. BVS.SMU.(<http://www.bvssmu.org.uy/>). (libros); (barmaimon).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 124 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

- Nº 34 y 35 -  - : - 2017. - Barmaimon, Enrique.2017. Libro Con Tipos de Dietas y Alimentación Según Salud, Enfermedad, y Patología. 2 Tomos:

-Tomo I: Índice, Introducción, Régimen Alimenticio, Hábitos Alimentarios, Tipo de Dietas, Alimentos, Gastronomía Uruguay y el Mundo, Necesidades Básicas, Dieta Saludable, Animales por Dieta, y Alimentos Comunes y Energía.

-Tomo II: Índice, Dietista-Nutricionista, Ciencias de la Salud, Nutrición, Trastornos Conducta Alimentaria, Véase También, Referencias, Bibliografía, Currículo Prof. Barmaimon, Enlaces.

. 1ª Ed. Virtual. Montevideo, Uruguay. BVS.SMU.(<http://www.bvssmu.org.uy/>). (libros); (barmaimon).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 124 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

- Nº 36 a 39:  - 2017. - Barmaimon, Enrique.2017. Libro Con Ciencias de la Salud. 4 Tomos:

-TOMO I : Índice; Prólogo Dr. Antonio Turnes; Introducción: Técnica, Protocolos, Tecnología, Metodología, Test Estandarizados, Caso Clínico; PARTE I: Generalidades: Ciencias, Filosofía, Atención Primaria de Salud, Ciencias de la Salud, Psicología, Otras Especialidades, Ciencias Sociales; PARTE II: Medicina; PARTE III: Psicología; y Ciencias Sociales.

-Tomo II : PARTE IV: 38 Especialidades Médicas.

-Tomo III: PARTE V: 20 Especialidades Psicológicas;

-Tomo IV: PARTE VI: 12 Especialidades de Ciencias de la Salud; PARTE VII: 9 Especialidades de Ciencias Sociales Relacionadas con Intervención Social; 3 con Ciencias Cognitivas, Biblioteconomía; y 8 con Evolución de Sociedades; PARTE VIII: Bibliografía; PARTE IX: Véase También; PARTE X: Enlaces Externos; y PARTE XI: Curricula Prof. Dr. Enrique Barmaimon;

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

. 1ª Ed. Virtual. Montevideo, Uruguay. BVS.SMU.(<http://www.bvssmu.org.uy/>). (libros); (barmaimon).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 124 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

- Nº 40 y 41: -  - 2017. - Barmaimon, Enrique.2017. Libro Calidad de Vida- 2 Tomos:  
-TOMO I: Introducción, Calidad de Vida.

-Tomo II: Esperanza de Vida; Educación, Biblioteca Virtual, Educación Virtual, E.Learning, TIC, Blogs, Aprendizaje; P.I.B.; Índice Desarrollo Humano; Indicadores Sociales; PNUD; Crecimiento Económico; Terminología Económica; Desarrollo Económico; Francmasonería; Bienestar Social, Bibliografía; .Currículo Prof. Dr. Enrique Barmaimon;

. 1ª Ed. Virtual. Montevideo, Uruguay. BVS.SMU.(<http://www.bvssmu.org.uy/>). (libros); (barmaimon).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 124 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

· Nº 42 y 43:  - 2017. - Barmaimon, Enrique.2017. Libro Biblioteconomía, y Educación Virtual y Biblioteca Virtual- 2 Tomos-

- Tomo I : Introducción; Biblioteconomía; Bibliotecas; Biblioteca Virtual Digital.

-Tomo II: Educación Virtual; E.Learning, Blogs, TICS, Aprendizaje; Evaluación; Currículo Prof. Dr. E. Barmaimon; Bibliografía.

. 1ª Ed. Virtual. Montevideo, Uruguay. BVS.SMU.(<http://www.bvssmu.org.uy/>). (libros); (barmaimon).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 124 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

- Nº 44 a 46 :  - 2017 . - Barmaimon, Enrique.2017- Libro Enfermedades Vasculares . 3 Tomos:

-Tomo I: Índice; Introducción; Generalidades; Enf. Vasculares; Enf. Arterias: Apoplejía, Trombosis, Coagulación, Conclusiones, Vasos Sanguíneos.

-Tomo II: Enf. Vasculares: Hipertensión Arterial; Enf. Coronarias; Enf. Cerebrovascular; Aneurismas; Aneurisma Aorta; Arterioesclerosis; Arteritis; Hipotensión; Choque Cardiogénico; Claudicación Intermitente; Embolismo; Tromboembolismo Pulmonar; Embolia Cerebral; Estenosis Art. Renal; Isquemia; Infarto; Ateroesclerosis; Atrotrombosis; Enf. Vascular Periférica; Malformación Congénita; Malformación Arteriovenosa; Eritromelalgia; Fistula Arteriovenosa; Gangrena.

-Tomo III: Enf. Venosas: Venas; Insuficiencia Venosa; Insuf. Venosa Mixta; Venas perforantes; Presión Venosa Central; Válvulas Venosas; Circulación Venosa y Linfática; Várices; Várices Esofágicas; Varicocele; Hemorroides; Flebitis; Tromboflebitis Superficial; Trombosis Venosa Profunda; Úlcera Venosa. Hipertensión Pulmonar. Sistema Linfático. Sistema Inmunitario. Bibliografía. Libros Prof. Dr. Enrique Barmaimon. Currículo Prof. Dr. Enrique Barmaimon.

. 1ª Ed. Virtual. Montevideo, Uruguay. BVS.SMU.(<http://www.bvssmu.org.uy/>). (libros); (barmaimon).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

- Nº 47 a 52: -  - 2017 . - Barmaimon, Enrique. 2017- Libro Medicina Perioperatoria . 6 Tomos:

-Tomo I: Introducción; Preoperatorio; Transoperatorio, Cirugía Ambulatoria y A Distancia; Postoperatorio; Sala Recuperación; Reanimación Cardiopulmonar; Centro Reanimación; Reanimación en Uruguay; Plan Desastres; Bibliografía.

-Tomo II: Historias: Ciencias, Anestesia, Anestesia y Reanimación Latinoamericana: Pioneros, Cátedras Anestesia, Primeras Anestésias, Siglos XIX y XX; CLASA; Sociedades Anestesia; A. y R. en Perú y Uruguay; Avances Quirúrgicos; Peter Safar ; Normas; Cronología Anestésica; Primeros Quirófanos.

-Tomo III: MONITOREO: Oximetría, Capnometría, BIS, Presión Arterial, Cardíaco, Hemoglobina, Presión Venosa, Embolización, Respiratorio, Equilibrio Acido-Base.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

Tomo IV: Anestesiología Inhalatoria, Intravenosa, Balanceada, Regional; Equipamiento, Respiradores; Líquidos Perioperatorios.

-Tomo V: Anestesiología: Gineco-obstétrica, Neonato, Regional, Pediátrica, Geriátrica, Mayor Ambulatoria; Medicina Perioperatoria; Tratamiento Dolor; Medicina Paliativa; Hibernación Artificial; Seguridad Quirúrgica; Evolución.

-Tomo VI: U.C.I.; Unidad Neonatología; Cuidados Intermedios; Centro Quirúrgico; Instrumentación, Asepsia, Antiseptia, Licenciatura; Panorama Actual y Futuro; Cirugía En Siglo XXI; Otros Avances Ayer y Hoy Del Quirófano; Educación En Uruguay; Currículo. . 1ª Ed. Virtual. Montevideo, Uruguay. BVS.SMU.(<http://www.bvssmu.org.uy/>). (libros); (barmaimon).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

- N° 53 a 58 -  - 2017 . - Barmaimon, Enrique.2017- Libro Anestesia Local Regional . 6 Tomos:

-Tomo I: Índice; Introducción; Generalidades; Tipos Anestesia; Cambios Anatomofuncionales; 8 Reglas Interpretación.

-Tomo II: Bases Conceptuales; Canales; Canal Iónico: Sodio; Bomba Sodio-Potasio; Canal Calcio; Despolarización; Canalopatías; Inflamación; Sistema Autoinmune; Trastornos; Síndromes Funcionales.

-Tomo III: Ciencias Cognitivas; Historia Ciencias; Organización General Nerviosa; Neuroanatomía; Cambios Anatomofuncionales, Sociales, Nutricionales y Ambientales; Sistemas Integración; Neurotransmisores; Comportamiento; Realimentación.

- Tomo IV: Anestésicos Locales; Tratamiento Del Dolor; Escala analgésica De La O.M.S..

-Tomo V: Vías De Administración Fármacos; Clínica Del Dolor; Analgesia; Anestesia Intradural; Anestesia Epidural; Bloqueos; Acupuntura; Pseudociencias. y

- Tomo VI: Anestesia En Especialidades: Cirugía Plástica y Estética; Oftalmológica; ORL; Odontológica; Traumatológica; Gineco-obstétrica; Urológica; Ambulatoria; Abdominal; Pediátrica; Geriátrica. Curricula. Bibliografía.

- . 1ª Ed. Virtual. Montevideo, Uruguay. BVS.SMU.(<http://www.bvssmu.org.uy/>). (libros); (barmaimon).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

. N° 59 a 64: -  - 2017- Barmaimon, Enrique.2017- Libros Anestesia En Urología . 6 Tomos:

- Tomo I: Prólogo; Introducción; Historia, Generalidades; Urología; Anestesiología.

-Tomo II: Coagulación; Émbolos; Sistemas Integración; Canales.

-TOMO III: Bases Cognitivas; Organización Nerviosa; Neurotransmisores; Homeostasis; Conducta; Realimentación; Sistemas Autoinmunes.

-TOMO IV: Sistemas Autoinmunes

-TOMO V: Ciencias Cognitivas.

-Tomo VI: Patologías Cognitivas y Neurológicas, Situaciones Cognitivas, Anestesia En Urología, Curricula; Bibliografía.

. 1ª Ed. Virtual. Montevideo, Uruguay. BVS.SMU.(<http://www.bvssmu.org.uy/>). (libros); (barmaimon).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

- N° 65 a 68: - 2018 -  - Barmaimon, Enrique. 2018- Libros Angioedema Hereditario y Adquirido. 4 Tomos:

-TOMO I: Prólogo; Introducción; Angioedema Hereditario y Adquirido; Embolia Pulmonar; Angioedema; Cambios Anatómo Funcionales, Psíquicos, Sociales, y Ambientales; Neuropsicología Cognitiva; Neurotecnología; Sangre; Características Neuronas.

-TOMO II: Angioedema Infantil, Hereditario, y Adquirido; Trastornos Alérgicos,, Aneurismas; Embolias, Trombosis ,TVP; Coagulación.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

-TOMO III: Sistemas de Integración, Plasticidad Neuronal, Canales, Canulopatías, Inflamación.

-TOMO IV: Alergología; Enfermedades Autoinmunes; Endocrinología: Sistema Endócrino, Prostaglandinas, Transducción de Señal, Segundo Mensajero; Hematología, RTU Próstata; Disco, Hernia y Columna Vertebral. Rehabilitación Linfedema.

. 1ª Ed. Virtual. Montevideo, Uruguay. BVS.SMU.(<http://www.bvssmu.org.uy/>). (libros); (barmaimon).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

- Nº 69 a 72: - 2018. -  - Barmaimon, Enrique.2018- Libros Compresión Intermitente y Equipos Médico-Anestésicos. 4 Tomos:

TOMO I: Prólogo; Introducción; Linfedema; Medidas de Prevención, Pronóstico; y Tratamiento; DLM; Presoterapia y otros, Máquina Anestesia, y Reacciones Químicas.

-TOMO II: Características Máquinas Anestesia, Vaporizadores; Carro; ; Hospital; Atención Médica, Tipos; Paciente; Departamento de Emergencia, Servicios Médicos;

- TOMO III: Terapia Física,, Medicina y Rehabilitación; Monitoreo; Tecnología Médica; Ecocardiografía; Cirugía Ambulatoria; Medicina Hiperbárica; Ventilación Mecánica; Soporte Vital; Desfibrilación; Lesión; y

-TOMO IV: Quirófanos; Anestesia; Índice Biespectral; Signos Vitales; Ventilación Artificial y Mecánica; Respirador Médico; Unidad Cuidados Intensivos; Trastorno Mental; Currículo Prof. Dr. Barmaimon; 124 Libros Publicados.

. 1ª Ed. Virtual. Montevideo, Uruguay. BVS.SMU.(<http://www.bvssmu.org.uy/>). (libros); (barmaimon).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

- Nº 73: -  - 2018- Barmaimon, Enrique. 2018- Libro Historia de la Universidad de La República (UdelaR). - 1 Tomo.

-Índice; Introducción; Historia UdelaR; Centros Universitarios; Centros Regionales; Gobierno, Doctorados; Ley Organización UDELAR, Dirección G. Relaciones y Cooperación; Educación Uruguay; Centros de Salud; Currículo; y 112 Libros Publicados.

. 1ª Ed. Virtual. Montevideo, Uruguay. BVS.SMU.(<http://www.bvssmu.org.uy/>). (libros); (barmaimon).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

- Nº 74:  - 2018- *Barmaimon, Enrique*: Disquinesia Ciliar Primaria- Montevideo, Uruguay- 1 Tomo- 1ª Ed. B. V.S. .: LIBROS PROF. DR. ENRIQUE BARMAIMON. ( [www.bvssmu.org.uy](http://www.bvssmu.org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

-Nº 75: -  - *Barmaimon, Enrique*- LIBRO SOBRE EDEMAS- 1 TOMO-AÑO 2018- Montevideo, Uruguay- - Introducción, Generalidades, Definición, Tipos de Edema, Causas Principales, Insuficiencia Renal, Cirrosis Hepática, Trombosis Venosa, Síndromes Nefrítico y Nefrótico, Malnutrición, Edemas M. Inf., Edema Cerebral y Pulmonar, Retención Na., Disfunción Renal y Multiorgánica, Infecciones Parasitarias, Fricción entre Tejidos, Edema Angioneurótico; Tratamientos.- Lista 112Libros- Currículo. 1ª Ed. B. V.S. .:

[www.bvssmu.org.uy](http://www.bvssmu.org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

. -Nº 76 y 77:-  - *Barmaimon, Enrique*- LIBRO SOBRE FIBROMIALGIAS- 2 TOMOS-AÑO 2018- Montevideo, Uruguay- - Prólogo; Introducción; Generalidades; Fibromialgia; Aparato Locomotor; Alodinia; S.N.C.; Reumatología; Psiquiatría; Enfermedad; Somatización; Fenómeno Psicossomático; Trastorno Somatomorfo; Enf. Eponimas; Nosología ; Terapia Conducta; Psicoterapia; Sist. Endócrino; Sist. Enzimas; Sist. Inmunitario; Sensibilidad A Gluten No Celíaco; Enf. Autoinmune; Sindr. Fatiga Crónica; Sistemas Integración; Ciencias Cognitivas; Tasa Mortalidad.124 Libros Publicados. Currículo.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

- [www.bvssmu@org.uy](mailto:www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 124 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

Nº 78 a 81.- :-  -Barmaimon, Enrique- LIBROS SOBRE NEUROENDOCRINOLOGÍA- 4 TOMOS-AÑO 2019- Montevideo, Uruguay-

- TOMO I: Neurotransmisores; Receptor Celular; Neurohormonas; Drogas; Ejes; S.Endócrino; Hipotálamo; Hipófisis.

- TOMO II: Enfermedades; Morbilidad; Comorbilidad; L.C.R.; Imagen Médica; Psicología Cognitiva; Clasificaciones Internacionales.

- TOMO III: Clasificaciones y Manuales; S. Nervioso; S. Límbico; Motivación; Conducta; Trastornos Sueño; Sensibilización Central; Dolor; Alodinia; SDRC;

- TOMO IV: Estrés; Cognición; S. R. C.; ACV; Trombosis; S. Piernas Inquietas; Sueño; Cansancio; Ansiedad; Depresión; Ejercicio Físico; Técnicas Relajación; Meditación; Espasmo Muscular; Frío; 124 Libros Publicados; Currículo. - [www.bvssmu@org.uy](mailto:www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

-Nº82 a 85.- :-  -Barmaimon, Enrique- LIBROS MEDICINA ALTERNATIVA- 4 TOMOS-AÑO 2019- Montevideo, Uruguay-

TOMO I: Medicina Alternativa; Terapias Alternativas; Acupresión; Acupuntura; Apiterapia; Aromaterapia; Ayurveda; Balneoterapia; Bioenergética; Medicina China; Cristaloterapia ; Cromoterapia; Danzoterapia; DLM;

- TOMO II: Eutonía; Fangoterapia; Fitoterapia; Fototerapia; Hidroterapia; Hipnosis; Homeopatía; Ridología; Kinesioterapia; Johrel .

- Tomo III: Lavado Nasal; Macrobiótica; Magnetoterapia; Masaje; Medicinas; Musicoterapia; Orinoterapia; Osteopatía; M. Hiperbárica; Oxigenoterapia; Ozonoterapia; Pranayama; Quiropraxia.

- TOMO IV: Radiónica; Renacimiento; R. Mantras; Reflexología; Regresión P. ; Reiki; Relajación: Técnicas; Sanación; Shiatsu; Sonoterapia; Talasoterapia; EFT; Otras Terapias; Yoga; Zooterapia; 124 libros Publicados; Currículo.

[www.bvssmu@org.uy](mailto:www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

--Nº86 a 89.- :-  -Barmaimon, Enrique- LIBROS SOBRE HIPERTENSIÓN INTRAOCULAR Y GLAUCOMA- 4 TOMOS-AÑO 2019- Montevideo, Uruguay-

-TOMO I: Índice, Prólogo, Introducción; Presión Intraocular ; Oftalmología; Enf. Oculares.

- TOMO II: Optometría y Campimetría. Ojo Animal. OJO Humano. Exámenes del Ojo. Enfermedades del Ojo. Procedimientos Diagnósticos. Glaucoma. y

- TOMO III: Procedimientos Terapéuticos, Laser, LASIK, VITRECTOMÍA y otros. Técnicas Optometría. Lentes Correctoras. Transplantes. Prostaglandinas, 128 Libros Publicados. Currícula. y

- TOMO IV: Medicina Regenerativa. Fibromialgias. Estimulación Magnética Transcraneana. Enf. Autoinmunes. Inmunidad Innata y Adquirida. Tratamiento del Sueño. Ansiedad. Dieta Sin Gluten. 128 Libros Publicados. Currículo.

- [www.bvssmu@org.uy](mailto:www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

-  [Biblioteca Virtual en Salud \(BVS\)](#)- (S.M.U.)-

-. -Nº90 y 91.- :-  -Barmaimon, Enrique- LIBROS SOBRE MASAJE, FISIOTERAPIA, y LINFOEDEMA.- 2 TOMOS-AÑO 2019- Montevideo, Uruguay-

-TOMO I: Índice, Prólogo, Introducción; Masaje; Fisioterapeuta; Fisioterapia; Médico; Fisiatría; Masajista, Quiromasaje; D.L.M.; Sist. Linfático; Sist. Inmunitario; Sist. Circulatorio; Edemas; Categoría: Sist. linfático; Masoterapia ; Presoterapia y Otros. Generalidades, Prevención ,y Tratamiento Linfoedema; Presoterapia, Vendajes, y Otros.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- TOMO II: - Etiología, Diagnóstico, Clínica y Tratamiento Linfedema; Fisioterapia;; Balneoterapia; Agua Mineral; Aguas termales; Termas; SPA; Talasoterapia; Hidroterapia; Baño Herbal; Baño Turco; Sauna; Fibromialgia; Foniatría; Estética; Medicina Intensiva; Linfodrenaje; Cirugía; Rehabilitación Salud; 128 Libros; Currículo; y Síntesis Linfedema. - [www.bvssmu@org.uy](mailto:www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).
- N° 92.a 95-:-  -*Barmaimon, Enrique*- LIBROS SOBRE LUMBALGIAS- 4 TOMOS-AÑO 2019- Montevideo, Uruguay-
- TOMO I: Prologo; Índice; Introducción; Aparato Locomotor; Sistema Muscular; Neuronas; Traumatología y Ortopedia; Fisiatría; y Fisioterapia.
- TOMO II: Homosapiens; Sist. Circulatorio, Linfático e Inmunológicos; y Columna Vertebral.
- TOMO III: Lumbalgias; Artralgias y Mialgias; Ciática; Enf. Neurológicas; Inflamación; Infección; Quimioterapia; Reumas; Neurotransmisores; Neurohormonas; y Prostaglandinas.
- y
- TOMO IV: Dolor; Dolor de Espalda; Espondilosis; Traumatología; Enf. Degenerativas; Escalera Analgésica OMS; Medicina Paliativa; Cáncer; Testamento Vital; Sedación Terminal; Muerte Digna; 128 Libros; y Currículo. -  [Biblioteca Virtual en Salud \(BVS\)](http://www.bvssmu@org.uy)- (S.M.U.)- [www.bvssmu@org.uy](mailto:www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).
- N° 96.a 104-:-  -*Barmaimon, Enrique y Carla Fernández*- LIBROS SOBRE HOMO SAPIENS, Aspectos Médicos y Psicológicos - 9 TOMOS-AÑO 2019- Montevideo, Uruguay-
- TOMO I: Prologo; Índice; Introducción; Homo Sapiens; Primates; Hominidos; Género Homo; Inventar; Aprendizaje; Idioma; Lógica.
- TOMO II :Medicina; Psicología; Psicología Cognitiva; Ciencias Cognitivas; Epistemología; Lingüística; Red Neuronal Artificial Humana; Neuropsicología; Neurociencias..
- TOMO III: Antropología; Matemáticas; Escritura; Música; Ciencias; Tecnología.
- TOMO IV: Animal Social; Etología; Filogenia; Filosofía; Religión; Cultura.
- TOMO V: Conciencia; Moral; Dogma; Desastre Natural; Guerra; Neurología; Ser Vivo; Cuerpo Humano;.
- TOMO VI: Mente; Inteligencia; Inteligencia Artificial; Pensamiento; Percepción; Memoria; Imaginación; Nutrición; Régimen Alimenticio; Alimentación Humana; Omnívoro; Vegetarianismo.
- TOMO VII: Personalidad; Comportamiento Humano; Esperanza de Vida; Longevidad; Sexualidad; Relación Sexual ,Estro; Menarquia; Menopausia; Amor; Sexualidad Humana; Aparato Genital;
- TOMO VIII: Evolución Humana; Mitos de la Creación; Mutación; Adan Cromosómico; Eva Mitocondrial; Selva; Prehistoria, Paleolítico Inferior y Superior; Selva; Mutación;
- TOMO IX: Comportamiento Humano Moderno; Lenguaje Humano; Arte; Salud Mental; Creencia; Deseo; Habitat Humano; Demografía; Psicoanálisis; Gluten; 128 Libros; y Currículos. -
-  [Biblioteca Virtual en Salud \(BVS\)](http://www.bvssmu@org.uy)- (S.M.U.)-  
- - [www.bvssmu@org.uy](mailto:www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).
- N° 105 a 109- -  -*Barmaimon, Enrique*- *Libros Sobre Cirugía en Enfermos Anticoagulados*- 5 TOMOS- AÑO 2019- Montevideo, Uruguay-
- TOMO I: Prólogo; Introducción; Cirugía; Anestesiología y Reanimación; Angiología y Cirugía Vasculard; Cirugía Bariátrica; Cirugía Cardíaca; Cirugía General y Digestiva; Laparoscopías; Cirugía Oral y Maxilofacial; Cirugía Plástica; Cirugía Torácica; Cirugía Oncológica; Cirugía Ortopédica; Cirugía Pediátrica; Cirugía Refractiva; Neurociencias; Dermatología; Electrofisiología; Obstetricia y Ginecología; Odontología; Oftalmología;

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

- Otorrinolaringología; Urología; Cirugía Robótica; y Medicina Intensiva.  
. TOMO II: Historia Cirugía; Cirugía Menor; Cirugía Mayor Ambulatoria: Características; C.M.A.; Anestesia Para C.M.A.; R.T.U.
- Tomo III: Coagulación; Factores de Coagulación; Anticoagulantes; Warfarina; Anticoagulación; Insuficiencia Cardíaca y Anticoagulantes; Clasificación Anticoagulantes; Rivaroxaban; Cardioaspirina ; Heparina; Fraxiparine; Linfedemas para Equipo de Salud y Paciente.
- Tomo IV: Preoperatorio de Anticoagulados; Historia Clínica; Historia Clínica Electrónica; Aneurismas; Aneurisma Abdominal Roto; Émbolos; Embolia Cerebral; Trombosis; Arterioesclerosis; Hipertensión Arterial; T. V.P.; y
- TOMO V: Alergia; Várices; Sistema inmunitario; Linfedema; Angioedema; Fibromialgia; 130 Libros Publicados; Currículo. 1ªEd. Virtual, B.V.S. . Montevideo, Uruguay . B.V.S.
-  [Biblioteca Virtual en Salud \(BVS\)](#)- (S.M.U.)-
- [www.bvssmu@org.uy](http://www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).
- Nº 110 a 112- -   -*Barmaimon, Enrique- Libros Sobre República Del Perú: Aspectos Médicos , Anestesiológicos y Universitarios - 3 TOMOS- AÑO 2019- Montevideo, Uruguay-*
- TOMO I: GENERALIDADES; Etimología; Historia; Gobierno y Política; Organización Territorial; Geografía; Economía; Infraestructura; Población; Cultura; Referencias, Bibliografía.
- TOMO II:U.P.C.H; Clasificación Universidades; Educación Perú; y Currículo Prof.Dr. Barmaimon( 124 libros) y
- TOMO III: UPSMP; Udelar: Centros Universitarios y Regionales, Gobierno, Ley Orgánica, Editorial Universitaria; Educación Uruguaya; Otras Universidades; Prestadores de Seguros.
- 1ªEd. Virtual, B.V.S. . Montevideo, Uruguay . B.V.S.
-  [Biblioteca Virtual en Salud \(BVS\)](#)- (S.M.U.)-
- [www.bvssmu@org.uy](http://www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).
- Nº113-   -*Barmaimon, Enrique- Manual del Residente de Anestesiología y Reanimación U.P.C.H- 1 TOMO- AÑO 2019- Montevideo, Uruguay- Introducción; Evolución; Actualmente; Medicina Perioperatoria; Generalidades; Niveles; Preoperatorio; Prequirófano; Valores Laboratorio; Etapa Transoperatoria; Cuidados Posoperatorios; Cirugía ambulatoria; 128 Libros; Currículo Prof. Barmaimon. 1ªEd. Virtual, B.V.S. . Montevideo, Uruguay . B.V.S.*
-  [Biblioteca Virtual en Salud \(BVS\)](#)- (S.M.U.)-
- [www.bvssmu@org.uy](http://www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra
- Nº114 a 119-  -*Barmaimon, Enrique- Libros Sobre Cuidados Intensivos - 6 TOMOS- AÑO 2019- Montevideo, Uruguay-*
- TOMO I: Prologo; Introducción; Generalidades; U.C.I.; Hospital; Medicina Intensiva; Soporte Vital; S.V.B.; S.V.A.; Medicina; Atención Primaria Salud Uruguay: ASSE;
- TOMO II: Esp. Medicas; Proceso Cuid. Enf.; Tecnolog.Inf.; Reanimación C.P.; Paro CardioResp; Reanim.Neonatal; Compartimiento Fluidos; Reemplazo Fluidos; Urg. Medicas; Insuf. Renal Ag.; Enferm. C.I.; Primeros Aux.; Algunos Prim.Aux.; Cod. Etica Med; --
- TOMO III: Tecn.Soport.Vital; Sondas Alim.; Nutricion Parent.; Ventilación Mecan.; Catet. Urinaria; Dialisis; Desfibrilación; Electrofisiología; Marcapasos; Electromedicina; Otros P.A.; Universidad Paris; Univ.Paris V; Hosp. Militar Val-de-Grace; Hosp.Paris; Ahogamiento; Atragantamiento; Estrangulamiento; Sincope; Sinc.Vasovagal; y Grandes Desastres. -
- TOMO IV: Esp. Médicas; Formacion Univ.; Sist.Asist.Sanitaria; M.S.P.Uruguay; ASSE; Enfermeria; Alergologia; Analisis Clínicos; Anat.Patol; Anest.yReanim.; Angiología; Bioquimica; Cardiol; Cirurg.Cardiovasc; Cirurg.General; Cirurg.Oral; Cirurg.Ortop; Cirurg. Ped;

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

Cirurg.Plast; Cirurg.Toracica; Dermatología; Endocrinolog;

TOMO V: Epidemiología; Odontolog.; Farmacolog; Foniatria; Gastroenterolog; Genetica; Geriatria; Ginecolog; Hematolog; Hidrolog; Infectolog; Inmunolog; Med.AeroEspacial; Med.Ejercicio; Med.Trabajo; Med.Urg.; Med.Fam y Comun; Med. Fisica; Med.Legal; Med.Nuclear;

- TOMO VI: Med.Prev.y Salud Publica; Med.Veter; Microbiol.y Parasit; Nefrol, Neonatol; Neumol.; Neurocir.; Neurofisiol.Clin; Neurolog; Oftalmol; Oncologia; O.R.L.; Pediat; Proctol; Psiquiatr; Radiolog; Med.Fis.y Rehabil; Reumal; SaludPubl; Toxicol; Traumatol; Urolog; Libros Prof.Barmaimon; Curriculo,

- . 1ªEd. Virtual, B.V.S. . Montevideo, Uruguay . B.V.S. -- - [Biblioteca Virtual en Salud \(BVS\)](#)- (S.M.U.)-

-- [www.bvssmu@org.uy](http://www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra

-No 120 a 122--- *Barmaimon, Enrique y Fernández, Javier-- Libros Sobre Aspectos Médicos y Matemáticos del Homo Sapiens - 3 TOMOS- AÑO 2019- Montevideo, Uruguay-*  
- Curriculo y 128 libros. Prof. Barmaimon, Enrique.

Tomo I: Introducción; Prólogo; Antropología; Lógica; Matemáticas; Escritura; Ciencia; Tecnología.

Tomo II: Filosofía; Conciencia; Moral; Mente; Inteligencia; Inteligencia Artificial; Pensamiento; Percepción; Memoria(Proceso); Imaginación; y

- TOMO III: Personalidad; Comportamiento Humano; Esperanza de Vida; Longevidad; Comportamiento Humano; 128 Libros Publicados; y Curriculos. -- - [Biblioteca Virtual en Salud](#) (BVS)- (S.M.U.) - - [Biblioteca Virtual en Salud](#) (BVS)- (S.M.U.)-

-- [www.bvssmu@org.uy](http://www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

-Nº 123 a 128--- *Barmaimon, Enrique- Libros Sobre Medicina Nuclear- 6 TOMOS- AÑO 2019- Montevideo, Uruguay-*

- TOMO I: ÍNDICE, Prólogo; Introducción; Medicina Nuclear; Cat: Med. Nuclear; Cámara Gamma; PET; Electromedicina; E.C.G.; Radiología; Rad. Intervencionista; Radiofármaco; Tecnología Sanitaria; Seguridad Nuclear; Perfusión Miocárdica; Física Médica; Cat.Energía Nuclear; Radiobiología; Holter; Oncología Radioterápica.

-TOMO II: Tomografía Computarizada; Resonancia Magnética Nuclear; Centellograma; Energía Nuclear; SPECT; Radioactividad; Tecnecio; Galio; Yodo; Gammagrafía; Trombo Embolismo Pulmonar; Absceso; Inflamación.

- TOMO III: Enf.Autoinmune; Sist.Inmunitario; Metabolismo; Metabolismo Basal; Tumor; Apar. Respiratorio; Sist. Urinario Humano; Infec,Urinaria; Infección; Renograma.

- TOMO IV: Gland.Tiroides; Endocrinología; Sist. Circulatorio; Sist. Linfático; Enf. Vascular Periférica; Sist. Venoso; Traumatología; Ortopedia; Cat: Ortopedia; Cirurg. Ortopédica ; Articulación; Sist. Nervioso; Sist. Nervioso central.

- TOMO V: Homeostásis; Cibernética; Retroalimentación; Robótica; Barrera Hematoencefálica; S. N. Central; Capilar Sanguíneo; Endotelio; Respiración Celular; Biosíntesis Proteica; Reac. Bioquímicas; Osmoregulación; Microbiología; Hipertensión Arterial; Antihipertensivo. y

- TOMO VI: Linfa; Fluidos corporales; Vasos Linfáticos; Capilares Linfáticos, Circul. Pulmonar; Fisiol. Respiratoria; Trombosis; T.V.P.; Aterosclerosis; Embolo; Infarto Agudo Miocárdico; A.C.V.; Claudicación Intermitente; Linfedema; Curriculo; 128 Libros publicados Prof. E.B.. - - [Biblioteca Virtual en Salud](#) (BVS)- (S.M.U.)- --

-[www.bvssmu@org.uy](http://www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra).

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

--  [Biblioteca Virtual en Salud](#) (BVS)- (S.M.U.)-

;-BARMAIMON, ENRIQUE: TESIS DE DOCTORADO: Reanimación Cardiovasculorrespiratoria Fuera de Sala de Operaciones. UDELAR. Año 1962..

- 1.6)- Enlaces Externos.

-  [Wikimedia Commons](#) alberga una categoría multimedia sobre [Medicina nuclear](#).
- [Sociedad Española de Medicina Nuclear](#).
- [Medicina Nuclear en El Salvador, Centroamérica](#).
- [Salud - Organismo Internacional de Energía Atómica](#).

## Control de autoridades

- [Proyectos Wikimedia](#)
-  Datos: [Q214963](#)
-  Multimedia: [Nuclear medicine](#)

- [Identificadores](#);
- [GND: 4042770-5](#)
- [Diccionarios y enciclopedias](#);
- [Britannica: url](#)
- [Identificadores médicos](#);
- [MeSH: D009683](#)

-  Datos: [Q214963](#)
-  Multimedia: [Nuclear medicine](#)



-Obtenido de

:«[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Medicina\\_nuclear&oldid=117553738](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Medicina_nuclear&oldid=117553738)»

Categorías:

- [Especialidades médicas](#);
- [Medicina nuclear](#);
- [Imagen médica](#);
- Esta página se editó por última vez el 10 agosto 2019. a las 06. 07.
- El texto está disponible bajo la [Licencia Creative Commons Atribución Compartir Igual 3.0](#); pueden aplicarse cláusulas adicionales. Al usar este sitio, usted acepta nuestros [términos de uso](#) y nuestra [política de privacidad](#).
- Wikipedia® es una marca registrada de la [Fundación Wikimedia, Inc.](#), una organización sin ánimo de lucro.
- [Política de privacidad](#)
- [Acerca de Wikipedia](#)
- [Limitación de responsabilidad](#)
- [Desarrolladores](#)
- [Declaración de cookies](#)
- [Versión para móviles](#)
-

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

0 0 0 0 0 0 0 0.

- CAPÍTULO II: - 2)- CATEGORÍA:MEDICINA NUCLEAR.-  
-De Wikipedia, la enciclopedia libre.

- : [Medicina Nuclear](#).

-  [Wikimedia Commons](#) alberga una categoría multimedia sobre [Medicina nuclear](#).

Esta categoría contiene las siguientes 16 páginas:

- [Medicina nuclear](#)
- A
- [Accidente radiológico de Goiânia](#)
  - [Aniquilación electrón-positrón](#)
- C
- [Cámara gamma](#)
  - [Cobaltoterapia](#)
  - [Contador proporcional](#)
- G
- [Gammagrafía](#)
  - [Gammagrafía ósea](#)
- M
- [Modelo lineal sin umbral](#)
- N
- [NRU](#)
- P
- [Perfusión miocárdica](#)
- R
- [Radiofármaco](#)
  - [Renograma](#)
- S
- [Sinoviortesis radioisotópica](#)
- T
- [Tomografía computarizada de emisión monofotónica](#)
  - [Tomografía por emisión de positrones](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---



Obtenido de

«[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Categoría:Medicina\\_nuclear&oldid=65425992](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Categoría:Medicina_nuclear&oldid=65425992)

»

Categorías:

- [Especialidades médicas;](#)
- [Imagen médica;](#)
- [Radiobiología;](#)
- [Física médica:](#)
- Esta página se editó por última vez el 10 agosto 2019 a las 06:53.

0 0 0 0 0 0 0 0.

▀ - CAPÍTULO II A - 2A)- CAMARA GAMMA.-

-De Wikipedia, la enciclopedia libre.



-Cámara gamma.

-La Cámara Gamma o Gammacámara: Es un dispositivo de captura de imágenes, comúnmente utilizado en [medicina nuclear](#) como instrumento para el estudio de enfermedades. Consta de un equipo de detección de radiación gamma. Esta radiación procede del propio paciente a quien se le inyecta, generalmente por [vía intravenosa](#), un [trazador radiactivo \(radioisótopo\)](#). La modalidad de diagnóstico clínico que realizan las gammacámaras se denomina gammagrafía. A partir de varias proyecciones o cortes

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

bidimensionales se puede realizar una reconstrucción tridimensional que es lo que se denomina un SPECT (tomografía computarizada por emisión simple de fotones). El puede ser seguido en el cuerpo del paciente por la cámara gamma logrando así establecer con mayor facilidad el diagnóstico médico. El análisis que ofrecen las gammagrafías es, sobre todo, funcional y no tanto anatómico como es el caso de las radiografías. Servirán pues para evaluar que el metabolismo del paciente funciona correctamente adhiriendo trazadores por ejemplo a plaquetas, eritrocito, glóbulos rojos u otras células de las que se quiera comprobar su correcto funcionamiento. También se pueden marcar moléculas como la glucosa que permiten evaluar qué áreas del cerebro se activan (consumen más glucosa) en determinados momentos.

Cuando estos estudios se aplican al corazón, se alude a ella como *cámara gamma cardiológica*. Por lo general, éstos son estudios de diagnóstico de enfermedad coronaria y de las implicancias diagnósticas y pronóstico en angina de pecho e infarto de miocardio.

La cámara gamma es un equipo que permite realizar estudios de Medicina Nuclear mediante la inyección endovenosa o inhalación de sustancias radiactivas en cantidades científicamente comprobadas inocuas para el organismo. Este material se aloja en diferentes órganos permitiendo la visualización del mismo mediante la radiación emitida y captada por el cabezal de la máquina.

Actualmente estos sistemas además de permitir la adquisición de imágenes planas, pueden rotar alrededor del paciente obteniendo varias imágenes planares, con las que una computadora, por medio de un algoritmo matemático, genera cortes transversales, mejorando la relación señal a ruido, recuperando información perdida por atenuación y en general optimizando el diagnóstico.

-ÍNDICE. -

- CAPÍTULO II A - 2A)- CAMARA GAMMA .-

-2A.1)- [Antecedentes](#).

- 2A.2)- [Procedimiento Para Realizar un Estudio con la Cámara Gamma](#).

- 2A.3)- [Referencias](#).

-2A.4)- Bibliografía -

- 2A.5)- [Véase También](#).

- 2A.6)- [Enlaces Externos](#).

- 2A.1)- Antecedentes. ]

El uso de radioisótopos se debe a [George Hevesy](#), quien en 1923 realizó la primera investigación biológica animal utilizando ratas. Dicha investigación demostró que la radiactividad proporciona una marca a través de los cuerpos. A partir de este descubrimiento, varios investigadores encontraron diversas formas de obtener imágenes estáticas de órganos y sistemas anatómicos, por medio de inyecciones de radioisótopos y con el uso del centellógrafo. Pero no fue hasta 1958, que el ingeniero electrónico Hal Oscar Anger concibió la cámara gamma, con la que se obtiene una imagen prácticamente instantánea, sea en serie continua o selectiva, posibilitando, además, el registro de fenómenos dinámicos en el cuerpo humano.

-Existen distintos marcadores específicos para cada órgano, de tal manera que se pueden realizar estudios en distintas especialidades.

- Estudios cardiológicos
- Estudios óseos
- Estudios renales
- Estudios pulmonares
- Estudios digestivos

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- Estudios del aparato circulatorio
- Estudios en sistemas venoso y linfático
- Estudios en sistema nervioso central
- Estudios de tumor e inflamación

## - 2A.2)- Procedimiento Para Realizar un Estudio con la Cámara Gamma.

- Consiste en inyectar por vía endovenosa una muy pequeña cantidad (unos 3 a 5 cc) de una sustancia que contiene material radiactivo. De acuerdo al tipo de estudio que quiera hacerse, lo que se desee observar, etc., se inyectan distintas sustancias (tecnecio, talio, etc.), y se puede agregar una prueba de esfuerzo (ergometría) o no.

- Luego de hacer esto se coloca al paciente acostado (generalmente boca abajo) bajo un aparato abierto y silencioso, que contabiliza la radiación que emite el órgano bajo estudio, para identificar cómo se ha distribuido el trazador en el mismo.

- Es un procedimiento indoloro (excepto por la inyección del trazador), pero que irradia al paciente proporcionalmente a la cantidad de trazador inyectado, ya que el mismo emite rayos gamma.

## - 2A.3)- Referencias.

- <http://www.fuesmen.edu.ar/paginas/index/camara-gamma>  
<https://web.archive.org/web/20130512121955/http://www.fisica.uh.cu/biblioteca/revcubfi/1986/Vol.%206,%20No.%201/06001077.pdf> .

- [http://www.boletindesalud.com/home/index.php?option=com\\_content&view=article&id=355:i-que-es-la-camara-gama&catid=16:notas-y-articulos&Itemid=6](http://www.boletindesalud.com/home/index.php?option=com_content&view=article&id=355:i-que-es-la-camara-gama&catid=16:notas-y-articulos&Itemid=6) .

## - 2.A.4)- Bibliografía.

- VER: Los 130 LIBROS Publicados del Prof. Dr. Enrique Barmaimon:] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que - - [Biblioteca Virtual en Salud](#) (BVS)- (S.M.U.)- [www.bvssmu@org.uy](mailto:www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon abra. EN: -Nº 123 a Nº 128- LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR: TOMO I- Cap. 1.5; Pag.52.

## -2A.5)- Véase También.

- [Gammagrafía](#);
- [Tomografía por emisión de positrones](#) (PET).;

## - 2A.6)- Enlaces Externos.

- En [MedlinePlus](#) hay más información sobre [Cámara gamma](#)

[Control de autoridades](#)

- [Proyectos Wikimedia](#)
-  Datos: [Q612082](#)
-  Multimedia: [Gamma camera](#)

-  Datos: [Q612082](#)
-  Multimedia: [Gamma camera](#)



# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

-Obtenido de

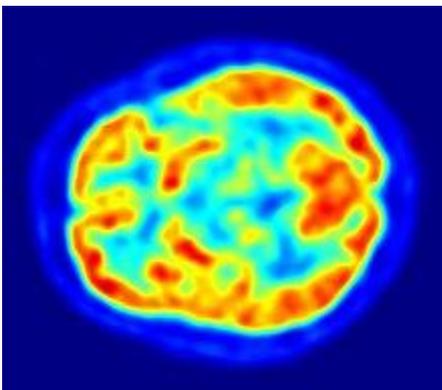
:«[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cámara\\_gamma&oldid=117552448](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cámara_gamma&oldid=117552448)»

- Categorías:

- [Imagen médica](#);
- [Términos médicos](#);
- [Radiobiología](#);
- [Medicina nuclear](#);
- Esta página se editó por última vez el 10 agosto 2019, a las 06:36.

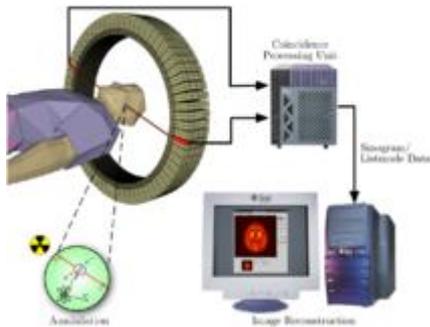
0 0 0 0 0 0 0 0.

- CAPÍTULO III: -3)- TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES (PET)-  
-De Wikipedia, la enciclopedia libre.

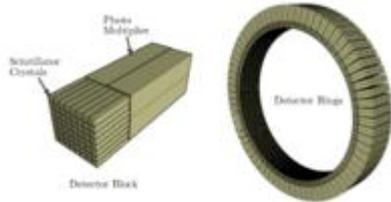


- Imagen capturada en una PET cerebral típica.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-



-Esquema del proceso de captura de la PET.



- Vista esquemática de un tomógrafo PET (aquí: *Siemens ECAT Exact HR+*).

-GENERALIDADES:

- La tomografía por emisión de positrones o PET (por las siglas en inglés de: *Positron Emission Tomography*), es una [tecnología sanitaria](#), propia de una especialidad médica llamada [Medicina Nuclear](#).

- La tomografía por emisión de positrones es una técnica no invasiva de [diagnóstico](#) e investigación "in vivo" por imagen, capaz de medir la actividad [metabólica](#) del cuerpo humano.

- Al igual que el resto de técnicas diagnósticas en Medicina Nuclear como el [SPECT](#); la PET se basa en detectar y analizar la distribución tridimensional, que adopta en el interior del cuerpo, un [radiofármaco](#) de [vida media](#) ultracorta, administrado a través de una [inyección intravenosa](#).

- Según qué se desee estudiar, se usan diferentes radiofármacos.

- La imagen se obtiene gracias a que los [tomógrafos](#), son capaces de detectar los [fotones gamma](#), emitidos por el paciente. Estos fotones gamma de 511keV, son el producto de una aniquilación, entre un [positrón](#), emitido por el radiofármaco, y un [electrón cortical](#) del cuerpo del paciente. Esta aniquilación da lugar fundamentalmente a la emisión de dos fotones. Para que estos fotones acaben por conformar la imagen, deben detectarse "en coincidencia", es decir, al mismo tiempo; en una ventana de tiempo adecuada: nanosegundos; y además deben provenir de la misma dirección y sentidos opuestos; pero también su [energía](#), debe superar un umbral mínimo, que certifique, que no ha sufrido dispersiones energéticas de importancia en su trayecto : Fenómeno de Scatter; hasta los [detectores](#).

- El término detector hace referencia a aquel dispositivo, capaz de detectar o percibir cierto fenómeno físico, tal como la presencia de [humo](#) proveniente de un [incendio](#),o la existencia de un [gas](#) en el aire, y la presencia de un intruso en una vivienda.

- En el ámbito del *control de procesos*, se llama detector, a un [sensor](#), que solamente es capaz de distinguir, entre dos posibles valores o estados del sistema que se mide, por lo cual también recibe el nombre de *sensor binario* o *sensor todo/nada*.

- Los detectores de un tomógrafo PET, están dispuestos en anillo alrededor del paciente, y gracias a que detectan, en coincidencia a los fotones generados en cada aniquilación, conformarán la imagen.

- Para la obtención de la imagen, estos fotones detectados, son convertidos en señales

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

eléctricas. Esta información, posteriormente se somete a procesos de filtrado y reconstrucción, gracias a los cuales se obtiene la imagen.

- Existen varios radiofármacos emisores de positrones de utilidad médica. El más importante de ellos: es el [Flúor-18](#), que es capaz de unirse a la 2-O-trifluorometilsulfonil manosa, para obtener el trazador [Fluorodesoxiglucosa](#) (18FDG).

- Gracias a lo cual, se tendrá la posibilidad de poder identificar, localizar y cuantificar, a través del SUV (Standardized Uptake Value), el consumo de glucosa.

- Esto resulta un arma de capital importancia al diagnóstico médico, puesto que muestra, qué áreas del cuerpo tienen un metabolismo glucídico elevado, que es una característica primordial de los tejidos neoplásicos.

- La utilización de la 18FDG, por los procesos oncológicos, se basa en que en el interior de las células tumorales se produce, sobre todo, un metabolismo fundamentalmente anaerobio, que incrementa la expresión de las moléculas transportadoras de glucosa (de la GLUT-1 a la GLUT-9), el aumento de la isoenzima de la hexokinasa, y la disminución de la glucosa-6-fosfatasa.

- La 18FDG, sí es captada por las células, pero al no poder ser metabolizada, sufre un "atrapamiento metabólico", gracias al cual, se obtienen las imágenes.

- Así, la PET nos permite estimar los focos de crecimiento celular anormal, en todo el organismo, en un solo estudio por ser un estudio de cuerpo entero, por lo tanto nos permitirá conocer la extensión. Pero además sirve, entre otras cosas, para evaluar en estudios de control, la respuesta al tratamiento; al comparar el comportamiento del metabolismo, en las zonas de interés, entre los dos estudios.

- Para el paciente, la exploración no es molesta ni dolorosa. Se debe consultar en caso de mujeres lactantes o embarazadas, ya que en estas situaciones, se debe de retrasar la prueba, o bien no realizarse.

- Se debe acudir en ayunas, de 4-6 horas, evitando el ejercicio físico en el día previo a la exploración, y sin retirar la medicación habitual.

- La hiperglucemia puede imposibilitar la obtención de imágenes adecuadas, obligando a repetir el estudio posteriormente. Tras la inyección del radiofármaco, el paciente permanecerá en una habitación en reposo. La exploración tiene una duración aproximada de 30-45 minutos.

- Además de la [oncología](#), donde la PET, se ha implantado con mucha fuerza, como técnica diagnóstica, desplazando al [TAC](#), como primera opción diagnóstica en algunas indicaciones; también, otras áreas que se benefician de este tipo de exploraciones, son: la [neurología](#) y la [cardiología](#). También tiene un gran papel, en estudios de experimentación clínica.

- VÉASE TAMBIÉN:

- [Electromedicina](#);
- [Tecnología sanitaria](#);
- [SPECT](#);
- [Radiactividad](#);
- [Desintegración radiactiva](#);
- [Desintegración beta](#);

-BIBLIOGRAFÍA:

- L. de la Cueva-Barrao, E. Noé-Sebastián, P. Sopena-Novales, D. López-Aznar, J. Ferri-Campos, C. Colomer-Font, Relevancia clínica de la FDG-PET en los traumatismos craneoencefálicos graves. Rev Neurol 2009;49:58-63.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

- Sopena R, Martí-Bonmatí L. Técnicas de imagen multimodalidad. *Todo Hospital* 2009; 255:190-196.
- Varrone A, Asenbaum S, Vander Borgh T, Booij J, Nobili F, Någren K, Darcourt J, Kapucu OL, Tatsch K, Bartenstein P, Van Laere K. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2009.Dec;36(12):2103-10.
- Young H, Baum R, Cremerius U, et al.: *Measurement of clinical and subclinical tumour response using [18F]-fluorodeoxyglucose and positron emission tomography: review and 1999 EORTC recommendations*. *European Journal of Cancer*, Vol. 35, Issue 13, 1999.
- - 3.1.3.9)- BIBLIOGRAFÍA. ( Ver: Los 130 LIBROS PUBLICADOS Prof.DR. Barmaimon, Enrique- ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra)- - [Biblioteca Virtual en Salud \(BVS\)](http://www.bvssmu@org.uy)- (S.M.U.)- - [www.bvssmu@org.uy](http://www.bvssmu@org.uy)- [libros], [barmaimon](OR) - Nº 123 Nº 128- LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- Tomo I, pag.52, cap. 1.5)- Bibliografía.)-

## - ENLACES EXTERNOS:

- [Servicio PET/CT Medicina Nuclear - Hospital NISA 9 de octubre](#)
- [El Instituto Tecnológico PET \(ITP\)](#)
- [¿En qué consiste una Tomografía por Emisión de Positrones \(TEP\)?](#)
- [Imaging Atlas of PET-CT](#) (en inglés)
- [Introduction to PET Physics](#) (en inglés)
- [Siemens: A major manufacturer of PET scanners](#) (en inglés)
- [Thompson Cancer Survival Research Center info on PET](#) (en inglés)
- [What is PET?](#) (en inglés)
- [Sociedad Española de Neuroimagen;](#)

## Control de autoridades

- Proyectos Wikimedia
-  Datos: [Q208376](#)
-  Multimedia: [Positron emission tomography](#)

- Identificadores;
- **GND:** [4129799-4](#)
- Diccionarios y enciclopedias;
- **Britannica:** [url](#)
- Identificadores médicos;
- **MeSH:** [D049268](#)

-  Datos:[Q208376](#)
-  Multimedia:[Positron emission tomography](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---



-Obtenido de:

«[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tomografía por emisión de positrones&oldid=117532689](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tomografía_por_emisión_de_positrones&oldid=117532689)»

-Categorías:

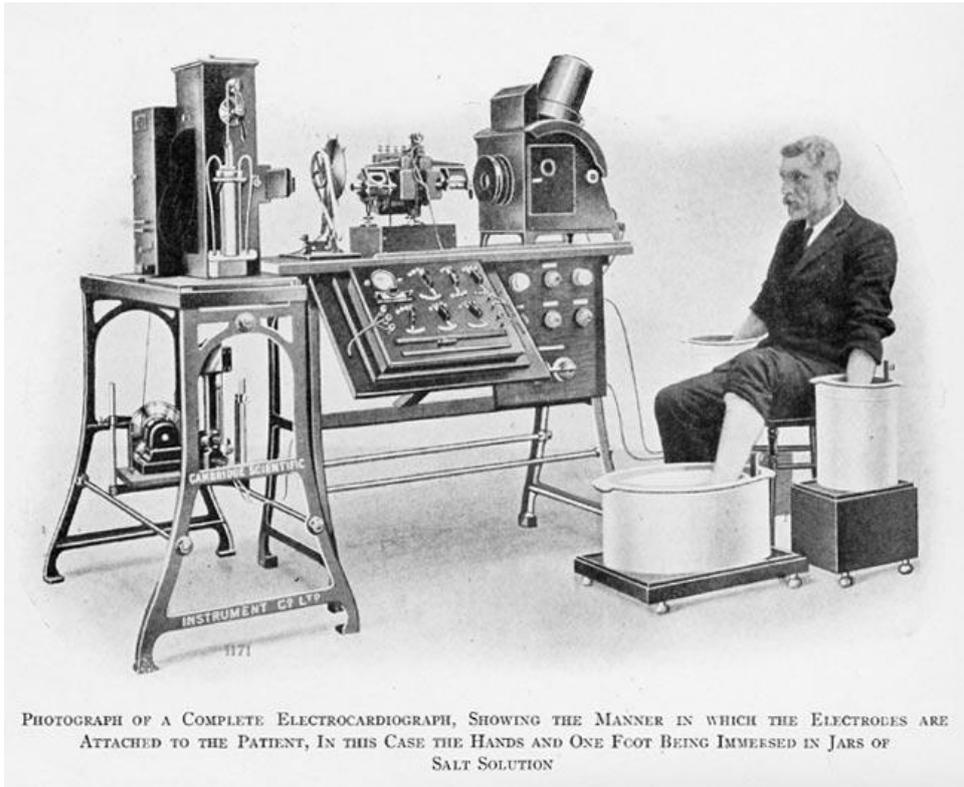
- [Imagen médica](#);
- [Medicina nuclear](#);
- [Oncología radioterápica](#);
- Esta página se editó por última vez el 13 agosto 2019, a las 06:07.

0 0 0 0 0 0 0 0.

- CAPÍTULO IV: -4)- ELECTROMEDICINA.-

- De Wikipedia, la enciclopedia libre.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-



- Equipo de electrocardiografía en sus inicios, Einthoven 1906.
- La electromedicina es la [especialidad de las Ciencias de la Salud](#), que estudia y analiza el cuidado de la Salud, desde el punto de vista de la [Tecnología sanitaria](#); consiste en la correcta planificación, aplicación y desarrollo, de equipos y técnicas utilizadas en los exámenes y tratamientos médicos; así como el control de calidad de los equipos empleados, y el control y prevención de los riesgos asociados.
- En los países anglosajones, esta especialidad se la conoce como [Ingeniería Clínica](#), aunque las funciones y atribuciones de estos profesionales, pueden variar de un país a otro.
- Los profesionales de la Electromedicina, son: [Ingenieros Clínicos](#), [Físicos](#), [Bioingenieros](#) o [Ingenieros Biomédico](#) y [Técnicos de Electromedicina](#): en USA [BMET](#), especializados en solucionar y facilitar cualquier problema relacionado con tecnología electrónica en medicina, en todo su ciclo de vida: adquisición, instalación / validación, mantenimiento, uso y retirada al final de su vida útil.
- Según la nomenclatura, derivada de las Directivas Europeas, además de como "Equipos Electromédicos" nos referiremos a ellos, como "[PSANI Productos Sanitarios Activos No implantables](#)", al ser [producto sanitario](#) activo, que utiliza una fuente de energía, y que no es un implante; por contraposición a los [productos sanitarios activos implantables](#) como por ejemplo, los marcapasos.
- Los [productos sanitarios](#) están incluidos en la categoría de [Tecnología sanitaria](#).

-ÍNDICE.- --

- CAPÍTULO IV: -4)- ELECTROMEDICINA.-

-4.1)- [Ejemplos de Equipamiento Médico](#)

-4.2)- [Véase También.](#)

- 4.3)- [Bibliografía.](#)

- 4.4)- [Enlaces Externo-](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

## - 4.1)- Ejemplos de Equipamiento Médico.

- La lista de aplicaciones, es muy extensa : más de 600 familias de equipos;
- Aquí se listan algunas técnicas de diagnóstico, equipos y nuevas tecnologías:

- [Tomografía por emisión de positrones;](#)
- [Electrobisturi;](#)
- [Desfibrilador;](#)
- [Marcapasos;](#)
- [Electrocardiograma;](#)
- [Tomografía Axial Computarizada;](#)
- [Electroencefalografía;](#)
- [Ultrasonido;](#)
- [Cirugía Láser;](#)
- [Cirugía estética;](#)
- [Radioinmunoanálisis;](#)
  
- Etc

## - 4.2)- Véase También.

- [Ingeniería Clínica;](#)
- [Técnico de Electromedicina;](#)
- [Ingeniería biomédica;](#)
- [Sociedad Española de Electromedicina e Ingeniería Clínica;](#)
- [ISO 13485](#) (norma específica de calidad para productos sanitarios);
- [Tecnología sanitaria](#) ;
  - [Producto sanitario;](#)
  - [producto sanitario implantable activo;](#)
  - [producto sanitario para diagnóstico in vitro;](#)
- [Resonancia magnética nuclear;](#)
- [Tomografía Axial Computarizada](#)

## -4.3)- Bibliografía.

1. [Introducción a la bioingeniería](#) (1988 edición). Marcombo. [ISBN 84-26706800](#).
2. Joseph F. Dyro. *Clinical Engineering Handbook* (2004 edición). Elsevier. [ISBN 0-12-226570-X](#).
3. John G. Webster (ed.). *Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation* (2006 edición). Wiley-Interscience. [ISBN 978-0471263586](#).
4. Joseph D. Bronzino. *Biomedical Engineering Handbook* (2000 edición). CRC Press. [ISBN 0-8493-0461-X](#).
5. David Yadin. *Clinical Engineering* (2003 edición). CRC Press. [ISBN 0-8493-1813-0](#).
6. Fernández de Aldecoa, José Carlos; Canals-Riera, Xavier (2007). CATAI, ed. [Estándares de control de calidad de los aparatos médicos](#). [ISBN 84-611-4628-X](#). Archivado desde [el original](#) el 4 de septiembre de 2011.
7. [Directiva 93/42/CEE: Marcado CE de productos sanitarios](#). 1997.
8. Pallás Areny, Ramón (2006). Marcombo, ed. *Instrumentos electrónicos básicos*. [ISBN 84-267-1390-4](#).
9. Villafañe, Carlos (2008). [Biomédica: Desde la Perspectiva del Estudiante](#) (1 edición). Techniciansfriend.com/Lulu.com. p. 164. [ISBN 978-0-615-24158-6](#).-

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

- 10. BIBLIOGRAFÍA. : Ver: Nº 123 a Nº 128- LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR. - Tomo I, pag.52, cap. 1.5)- Bibliografía.- - VER: Los 130 LIBROS Publicados del Prof. Dr. Enrique Barmaimon: - - [Biblioteca Virtual en Salud](#) (BVS)- (S.M.U.)- - [www.bvssmu@org.uy](http://www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra. EN:

- 4.4)- Enlaces Externos.

- [Sociedad Española de Electromedicina e Ingeniería Clínica](#);
- [Grupo de Estudios en Ingeniería Clínica - Argentina](#) ([enlace roto](#) disponible en [Internet Archive](#); véase el [historial](#) y la [última versión](#)).
- [Página principal de Productos Sanitarios de la Comisión Europea](#);
- [Página principal de la AEMPS de España](#);
- [Archivado](#) el 22 de agosto de 2016. en la [Wayback Machine](#).

[Control de autoridades](#)

- [Proyectos Wikimedia](#)
-  Datos: [Q3828030](#)

-  Datos:[Q3828030](#)  
  
-Obtenido de  
«<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Electromedicina&oldid=117582272>»

-[Categorías](#):

- [Electromedicina](#);
- [Ingeniería biomédica](#);
- [Palabras largas](#);
- Esta página se editó por última vez el 14 agosto 2019 a las 06:26.

0 0 0 0 0 0 0 0.

- CAPÍTULO V. -5)- ELECTROCARDIOGRAMA.-  
- De Wikipedia, la enciclopedia libre

- ELECTROCARDIOGRAMA:  
(prueba diagnóstica)



Aparato [electrocardiógrafo](#).

Características técnicas

Clasificación y recursos externos

- El electrocardiograma : ECG o EKG, a partir del [alemán](#) *Elektrokardiogramm*): es la representación gráfica de la actividad eléctrica del [corazón](#), en función del tiempo, que se obtiene, desde la superficie corporal, en el pecho, con un [electrocardiógrafo](#), en forma de cinta continua.

- Es el instrumento principal de la [electrofisiología cardíaca](#), que tiene una función relevante en el cribado y diagnóstico de las [enfermedades cardiovasculares](#), de las alteraciones metabólicas, y de la predisposición a una [muerte súbita cardíaca](#). También es útil, para saber la duración del [ciclo cardíaco](#).

- ÍNDICE.-

- CAPÍTULO V. -5)- ELECTROCARDIOGRAMA.-

-5.1)- [Historia](#).

-5.2)- [Actividad Eléctrica del Corazón](#).

- 5.2.1)- [Despolarización y Repolarización del Corazón](#).

- 5.2.2)- [Sistema de Conducción Eléctrica del Corazón](#).

-5.2.3)- [Secuencia de Activación Cardíaca](#).

- 5.3)- [Derivaciones del ECG](#).

- 5.3.1)- [Colocación de los Electrodo](#)s.

- 5.3.2)- [Derivaciones Periféricas y Precordiales](#).

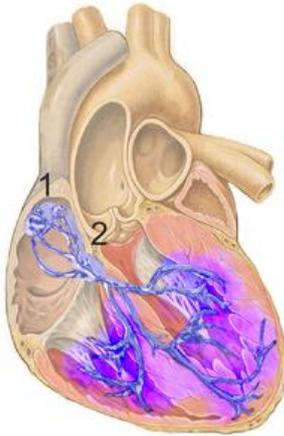
# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [5.4\)- El ECG Normal.](#)
  - [5.4.1\)- El Eje Eléctrico.](#)
  - [5.4.2\)- Onda P.](#)
  - [5.4.3\)- Complejo QRS.](#)
  - [5.4.4\)- Onda T.](#)
  - [5.5\)- Medidas del ECG.](#)
  - [5.5.1\)- Intervalo QT.](#)
  - [5.5.2\)- Medidas de Intervalo QT.](#)
  - [5.5.3\)- Anormalidades de Intervalo QT.](#)
  - [5.5.4\)- Frecuencia Cardíaca.](#)
  - [5.6\)- Usos.](#)
  - [5.7\)- Véase También.](#)
  - [5.8\)- Referencias.](#)
  - [5.9\)- Bibliografía.](#)
  - [5.10\)- Enlaces Externos.](#)
- 
- 5.1)- Historia.
- 
- En [1872](#), [Alexander Muirhead](#), durante sus estudios de [posgrado](#), en el [Hospital de San Bartolomé](#) de [Londres](#), conectó alambres a la [muñeca](#) de un paciente [febril](#), con el fin de obtener un registro de los [latidos](#) del corazón.<sup>1</sup>
  - Esta actividad se registró directamente para ser visualizado por un [electrómetro de Lippmann](#), por el fisiólogo británico John Burdon Sanderson.<sup>2</sup>
  - En el siglo XIX, se hizo evidente, que el corazón generaba electricidad. La actividad bioeléctrica correspondiente al latido cardíaco, fue descubierta por Kolliker y Mueller, en 1856.
  - El primero en aproximarse sistemáticamente a este órgano, bajo el punto de vista eléctrico fue [Augustus Waller](#), que trabajaba en el hospital St. Mary, en [Paddington](#), [Londres](#).<sup>3</sup>
  - Aunque en 1911, aún veía pocas aplicaciones clínicas a su trabajo, el logro llegó cuando [Willem Einthoven](#), que trabajaba en [Leiden](#), [Países Bajos](#); descubrió el galvanómetro de cuerda, mucho más exacto, que el galvanómetro capilar que usaba Waller.<sup>4</sup>
  - Einthoven asignó las letras: P, Q, R, S y T, a las diferentes deflexiones, y describió las características electrocardiográficas, de gran número de enfermedades cardiovasculares.
  - Le fue otorgado el [Premio Nobel de Fisiología o Medicina](#), en 1924, por su descubrimiento.<sup>5</sup>
  - Por otro lado la compañía Cambridge Scientific Instruments, ubicada en Londres, fabricó por primera vez, la máquina de Einthoven en 1911; y en 1922, se unió con una compañía en Nueva York, para formar Cambridge Instruments Company, Inc.
  - Desde entonces, ambas compañías, se han beneficiado con el intercambio mutuo de tecnología. Poco tiempo después, el electrocardiógrafo demostró su valor en el diagnóstico médico, y hoy se mantiene como uno de los instrumentos electrónicos más empleados en la medicina moderna; aunque ha evolucionado, desde el enorme aparato original hasta el sistema electrónico compacto actual, que a menudo, incluye una interpretación computarizada de electrocardiograma.<sup>6</sup>
- 
- 5.2)- Actividad Eléctrica del Corazón.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---



- Sistema de conducción eléctrica del corazón: 1. Nodo SA; 2. Nódulo AV.

- El **corazón** tiene cuatro cámaras: dos **aurículas** y dos **ventrículos**, izquierdos y derechos. La aurícula derecha recibe la sangre venosa del cuerpo, y la envía al ventrículo derecho, el cual la bombea a los **pulmones**; lugar en el que la sangre se oxigena y libera dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), y del que pasa a la aurícula izquierda. De aquí, la sangre se deriva al ventrículo izquierdo, de donde se distribuye, al contraerse éste, a todo el cuerpo, y regresa a la aurícula derecha cerrando el **ciclo cardíaco**.

- Para que la contracción cíclica del corazón se realice en forma sincrónica y ordenada, existe un sistema de estimulación y conducción eléctrica, compuesto por fibras de **músculo cardíaco**, especializadas en la generación y transmisión de impulsos eléctricos.

- Aunque el corazón, tiene inervación por parte del **sistema nervioso autónomo**, late aun sin estímulo de este, ya que el sistema de conducción, es autoexcitable : automatismo)

- Es por esto, que el corazón, sigue latiendo aun cuando lo desnervamos o extirpamos, para un trasplante de corazón, por ejemplo.

- El sistema de conducción, se inicia con la **despolarización** del nodo senoauricular, y debe transmitir ese impulso eléctrico, desde las **aurículas** hacia los **ventrículos**. Para ello, se compone de los siguientes elementos: el **nódulo sinoauricular** o sinusal; el **nódulo auriculoventricular**; el **haz de His**, con sus ramas derecha e izquierda; y las **Fibras de Purkinje**.

- En el **cuerpo humano**, se generan una amplia variedad de señales eléctricas, provocadas por la actividad **química**, que tiene lugar en los **nervios** y **músculos**, que lo conforman.

- El **corazón**, por ejemplo, produce un patrón característico de variaciones de **voltaje**. El registro y análisis de estos eventos bioeléctricos, son importantes desde el punto de vista de la práctica clínica y de la investigación.

- Los potenciales se generan a nivel celular, es decir, cada una de las **células**, es un diminuto generador de voltaje.

- Un electrocardiograma (**ECG**), es una prueba física ampliamente utilizada para valorar la condición del corazón en forma no invasiva. Dicha prueba, se usa para evaluar el estado del sistema de conducción del corazón, el del músculo, y también, en forma indirecta, la condición de este órgano como una bomba, y la aparición de ritmos **patológicos**, causados por daño al tejido de conducción de las señales eléctricas, u otros trastornos no-cardíacos.<sup>78</sup>

- El **ECG** es la representación gráfica de la actividad bioeléctrica del **músculo cardíaco**, por lo que un equipo de registro de ECG : **electrocardiógrafo**, es comparable a un voltímetro que realiza una función de registrador.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

## - 5.2.1)- Despolarización y Repolarización del Corazón.

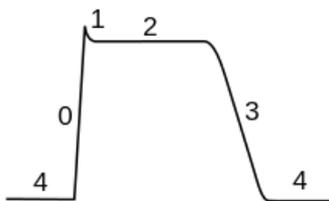
- En el corazón, existen tres tipos de células morfológica y funcionalmente diferentes:
  - las células *contráctiles*, responsables de la contracción del **miocardio**; de estas existen células contráctiles auriculares y células contráctiles ventriculares.
  - las células *especializadas*, que son las que generan y conducen los impulsos nerviosos, y constituyen los nódulos sinusal y atrio-ventricular : de conducción lenta, el haz de His y las células de Purkinje : de conducción rápida.
  - las células endocrinas del corazón, que secretan el péptido natriurético atrial, que es un auxiliar en el control, y regulación del la tensión arterial.

## - Las células cardíacas presentan tres propiedades:

- **automatismo**: Son capaces de generar espontáneamente el impulso eléctrico que se propaga; el automatismo máximo se encuentra en las células del nodo sinoauricular, el marcapasos del corazón, y si éste falla, el nodo AV toma el relevo;
  - **excitabilidad**: Capacidad de responder a un impulso eléctrico; las células especializadas generan ellas mismas los impulsos, mientras que las contráctiles son estimuladas por los impulsos propagados por las células adyacentes; existen diferentes fases de excitabilidad diferenciadas por el **potencial de acción** (PA) de las células cardíacas, y diferentes periodos refractarios : tiempo requerido para recuperar la excitabilidad;
  - **conducción**: Capacidad de transmitir un impulso eléctrico a las células adyacentes; las velocidades de conducción normales en las diferentes estructuras cardíacas son las siguientes:
    - aurículas: 1-2 m/s.
    - nodo AV: 0.02-0.05 m/s.
    - sistema His-Purkinje: 1.5-3.5 m/s.
    - ventrículos: 0.4 m/s.
- La velocidad de conducción depende de la rapidez del inicio del PA, que es rápido en las células de respuesta rápida, y lento en las células de respuesta lenta.

## -Mecanismo de activación celular:

### - Potencial de acción cardíaco



- Fases de un potencial de acción (PA) cardíaco. La elevación rápida del voltaje ("0") corresponde a la entrada de iones **sodio**, mientras que los dos descensos ("1" y "3", respectivamente) corresponden a la inactivación de los canales para el sodio, y a la salida de iones **potasio** durante la repolarización. La plataforma característica del PA cardíaco ("2") resulta de la apertura de los canales para el **calcio** sensibles al voltaje.

## - En reposo, durante la *diástole eléctrica*, hay un equilibrio entre:<sup>9</sup>

- las cargas positivas al exterior de las células, debidas a la acumulación de iones **sodio** (Na<sup>+</sup>: 20 mM int. frente a 145 mM ext.) y **calcio** (Ca<sup>2+</sup>: 0.0001 mM int. frente a 2.5 mM ext.); por otro lado, también hay una mayor concentración de iones cloro en el exterior (Cl<sup>-</sup>: 25 mM int. frente a 140 mM ext.);

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- las cargas negativas al interior, debidas a la acumulación de ciertos aniones impermeables, como el [aspartato](#) y el [glutamato](#), a pesar de la presencia de iones [potasio](#) ( $K^+$ : 150 mM int. frente a 4 mM ext.).
- Esta diferencia de cargas genera una diferencia de potencial eléctrico, denominado *potencial de membrana diastólico* o potencial de reposo ( $-70$  a  $-90$  mV), que se mantiene debido a la diferente permeabilidad de la membrana externa cardíaca : el [sarcolema](#), para estos iones, así como a la presencia de bombas iónicas que transportan iones de forma activa a través de la membrana, con consumo de energía en forma de [ATP](#).
- Las células del sistema de conducción se despolarizan de forma espontánea, modificando el transporte transmembrana de los iones  $Na^+$ ,  $K^+$  y  $Ca^{2+}$ , lo que genera un PA; esta es la base del automatismo de las células cardíacas especializadas. El grado de automatismo es diferente en las distintas estructuras: nodo sinusal > nodo AV > células del haz de His y de Purkinje.
- Durante la *fase de despolarización* (fase 0 y 1 del PA, paso de  $-90$  a  $20$  mV) cada una de las células miocárdicas , y todas las células del ventrículo izquierdo simultáneamente, por lo que se puede considerar como una gran célula única) pierde cargas eléctricas positivas en el exterior, que pasan al interior celular, primero a través de los canales rápidos de  $Na^+$  y luego a través de los canales lentos de  $Na^+/Ca^{2+}$ . De esta forma, durante la despolarización, el exterior celular es más negativo y el interior más positivo (en comparación con la situación de reposo).
- La fase de despolarización se sigue de una fase 2 que forma una plataforma, antes ocurre una breve repolarización por la salida rápida de iones  $K^+$  (fase 1), y posteriormente esa salida se equilibra con la entrada de iones calcio por los canales lentos, produciendo se una meseta que dura hasta que los canales lentos de calcio comienzan a cerrarse (fase 2) y finalmente tenemos una fase 3 descendente, que se caracteriza por la salida masiva de iones  $K^+$ , para compensar la negatividad exterior, que dura hasta el final de la *repolarización*. Al final de la fase 3, se alcanza el equilibrio eléctrico. Finalmente, para restablecer el equilibrio iónico, existen diferentes bombas iónicas (inicio de la fase 4):
- una [bomba sodio-potasio](#), con actividad [ATPasa](#), que extrae el  $Na^+$  del interior hacia el exterior celular, y reintroduce el  $K^+$  al interior celular; ésta es una bomba [electrogénica](#), ya que se extraen 3  $Na^+$  por cada 2  $K^+$  que se introducen;
  - una bomba que extrae  $Ca^{2+}$  de forma activa, dependiente de ATP;
  - un intercambiador  $Na^+/Ca^{2+}$  (3:1), que puede funcionar en los dos sentidos.
- Si estas bombas se bloquean, por ejemplo en condiciones de [hipoxia](#) , que produce una caída en la producción de ATP, o por drogas como la [digitalina](#) , que inhibe la bomba sodio-potasio, la concentración intracelular de  $Na^+$  aumenta, por lo que hay menos iones sodio para intercambiar por  $Ca^{2+}$ , por lo que se extrae menos  $Ca^{2+}$ , que permanece en el interior produciendo la disfunción celular.
- En resumen, tenemos cinco fases:
- Fase 0: despolarización rápida, por entrada masiva de  $Na^+$  y más tarde de  $Na^+/Ca^{2+}$ .
  - Fase 1: repolarización transitoria, por salida rápida de iones  $K^+$ .
  - Fase 2: meseta, por equilibrio entre la salida de  $K^+$  y la entrada de  $Ca^{2+}$ .
  - Fase 3: repolarización, por salida de  $K^+$  estando el resto de canales cerrados.
  - Fase 4: equilibrio basal, se llega otra vez al equilibrio por el intercambio iónico que realizan las bombas antes descritas.
- Por tanto:
- durante la diástole, en el exterior celular se acumulan cargas positivas;

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- durante la sístole, el exterior celular es más negativo.
- Estas variaciones de voltaje en el corazón, son las que se detectan con el electrocardiógrafo.

- 5.2.2)- Sistema de Conducción Eléctrica del Corazón.

:- [Sistema de conducción eléctrica del corazón.](#)



- Animación sobre el ECG normal.

- El impulso cardíaco se origina espontáneamente en el [nódulo sinusal](#), también llamado Sinoauricular (S.A.), de Keith y Flack o Marcapasos del Corazón, ubicado en la parte posterosuperior de la [aurícula derecha](#), en la entrada de la [vena cava superior](#). Este nódulo tiene forma ovalada y es el más grande de los marcapasos cardíacos. Está irrigado por la arteria del mismo nombre, que es una rama de la [arteria coronaria](#) derecha (60 %) o de la [arteria circunfleja](#) (40%). Este nodo tiene una rica inervación [simpática](#) y [parasimpática](#).

-Desde el nódulo sinusal, el impulso eléctrico se desplaza, diseminándose por las aurículas a través de las [vías internodales](#), produciendo la [despolarización](#) auricular y su consecuente contracción.<sup>10</sup> En adultos sanos, el nodo sinusal descarga a una velocidad de 60 impulsos por minuto, definiendo así el ritmo sinusal normal, que se traduce en contracciones por minuto.

- La onda eléctrica llega luego al [nódulo auriculoventricular](#) (AV) o de Aschoff-Tawara, una estructura ovalada, un 40 % del tamaño del nódulo sinusal, ubicada en el lado izquierdo de la aurícula derecha, en el [tabique interauricular](#), anterior al orificio del [seno coronario](#) y encima de la inserción de la lámina septal de la [válvula tricúspide](#). En el 90 % de los casos, este nodo está irrigado por una rama de la arteria coronaria derecha. El nodo AV también tiene una rica inervación [simpática](#) y [parasimpática](#). Aquí, la onda eléctrica sufre una pausa de aproximadamente 0,1 segundo.

-El impulso cardíaco se disemina luego a través de un haz de fibras que es un puente entre el nódulo auriculoventricular y las ramas ventriculares, llamado [haz de His](#), irrigado por ramas de la arteria coronaria derecha y la [arteria descendente anterior](#) (interventricular ant.). El haz de His se divide en 4 ramas: las ramas derecha e izquierda y esta última se divide en el fascículo izquierdo anterior y el fascículo izquierdo posterior, desde donde el impulso eléctrico es distribuido a los ventrículos mediante una red de fibras que ocasionan la contracción ventricular llamadas [fibras de Purkinje](#), desencadenando la contracción ventricular.<sup>10</sup>

- En la mayor parte de los casos, las células que pertenecen al sistema de conducción del corazón están irrigadas por ramas de la [arteria coronaria](#) derecha, por lo que un [trombo](#) en esta arteria tiene un efecto negativo inmediato sobre la actividad cardíaca.

- 5.2.3)- Secuencia de Activación Cardíaca.

## LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- El impulso eléctrico generado en el nódulo sinusal se transmite a todo el corazón por el sistema de conducción, a partir de las células auriculares hasta las células ventriculares.
- El estímulo sinusal despolariza las aurículas, comenzando por la parte lateral derecha de la aurícula derecha y siguiendo un recorrido anti-horario (en dirección contraria a las agujas del reloj), despolarizando primero el septum interauricular y finalizando en la aurícula izquierda.
- La onda de despolarización llega luego al nodo AV, y se propaga lentamente en la parte superior del nodo. Al llegar a la parte distal del nodo, la onda de despolarización se acelera y entra en el haz de His, continuando a izquierda y a derecha por las dos ramas del haz. La despolarización ventricular comienza simultáneamente en 3 puntos: las regiones de inserción de los haces supero-anterior, infero-posterior y medio-septales de la rama izquierda. Una vez iniciada, comienza la despolarización de la gran masa ventricular izquierda y derecha. La despolarización termina en las zonas menos ricas en fibras de Purkinje: las zonas basales y septales altas.
- La repolarización comienza siempre en las regiones del miocardio mejor irrigadas, que son las regiones sub-[epicárdicas](#), y termina en las zonas peor irrigadas (se dice que sufren [isquemia](#) fisiológica), que son las regiones sub-[endocárdicas](#).

### - 5.3)- Derivaciones del ECG. [\[editar\]](#)

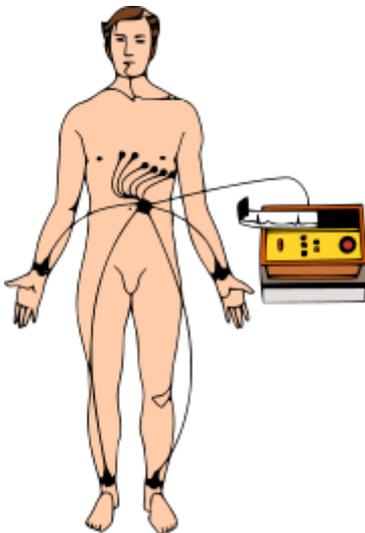


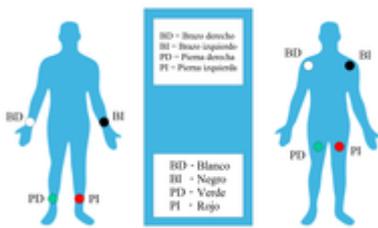
Imagen que muestra un [paciente](#) conectado a los 10 electrodos necesarios para un ECG de 12 derivaciones.

En electrocardiografía, la palabra "derivaciones" se refiere a la medida del voltaje entre dos electrodos. Los electrodos se colocan sobre el cuerpo del paciente, sujetándolos con cintas de velcro, por ejemplo, y conectados al aparato mediante cables.<sup>11</sup> Las derivaciones de un ECG utilizan diferentes combinaciones de electrodos para medir distintas señales procedentes del corazón: en forma figurada, cada derivación es como una "fotografía" de la actividad eléctrica del corazón, tomada desde un ángulo diferente.

#### - 5.3.1)- Colocación de los Electrodo.

- Para realizar un ECG estándar de 12 derivaciones, se utilizan diez electrodos, cada uno de los cuales, se numera y se coloca, sobre el paciente de la forma siguiente:<sup>1213</sup> :

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-



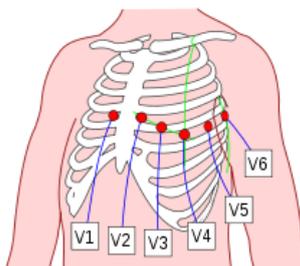
- Colocación adecuada de los electrodos periféricos, con el código de color recomendado por la American Health Association. Observar que los electrodos periféricos pueden situarse sobre las muñecas y tobillos, o próximos a los hombros y caderas, pero deben estar equilibrados : derecho vs izquierdo.<sup>14</sup>



- 12 derivaciones:

Nombre del electrodo	Localización del electrodo
BD	En el brazo derecho, evitando prominencias óseas.
BI	En el mismo sitio que se colocó BD, pero en el brazo izquierdo.
PD	En la pierna derecha, evitando prominencias óseas.
PI	En el mismo sitio que se colocó PD, pero en la pierna izquierda.
V1	En el <i>tercer o cuarto</i> espacio intercostal (entre las costillas 3 & 5) a la <i>derecha</i> del <u>esternón</u> .
V2	En el "cuarto" espacio intercostal (entre las costillas 4 & 5) a la <i>izquierda</i> del esternón.
V3	Entre V2 y V4.
V4	En el <i>quinto</i> espacio intercostal (entre las costillas 5 & 6), en la línea medio-clavicular (la línea imaginaria que baja desde el punto medio de la <u>clavícula</u> ).
V5	En la misma línea horizontal media que V4, pero verticalmente en la línea axilar anterior (línea imaginaria que baja desde el punto medio entre el centro de la clavícula y su extremo lateral, que es el extremo más próximo al brazo). Fácil punto de localización entre puntos equidistantes de V4 y V6.
V6	En la misma línea horizontal que V4 y V5, pero verticalmente en la línea medioaxilar (línea imaginaria que baja desde el centro de la <u>axila</u> del paciente).

- 5.3.2)- Derivaciones Periféricas y Precordiales.



# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

Lugares para las colocaciones precordiales.



-Derivación II.

- El ECG se estructura en la medición del potencial eléctrico, entre varios puntos corporales.  
- Las derivaciones I, II y III son periféricas, y miden la diferencia de potencial, entre los electrodos situados en los miembros:

- la derivación I mide la diferencia de potencial entre el electrodo del brazo derecho y el izquierdo.
- la derivación II, del brazo derecho a la pierna izquierda.
- la derivación III, del brazo izquierdo a la pierna izquierda.

- Los electrodos periféricos forman los ángulos de lo que se conoce como el *triángulo de Einthoven*.<sup>15</sup>. ,A partir de estos tres puntos, se obtiene el punto imaginario V : el baricentro del triángulo, denominado el *terminal central de Wilson*; localizado en el centro del pecho, por encima del corazón. Estas tres derivaciones periféricas son *bipolares*, es decir, tienen un polo positivo y un polo negativo.<sup>16</sup> .

- Las otras nueve derivaciones miden la diferencia de potencial entre el punto imaginario V y cada uno de los electrodos; todas ellas son *unipolares*, porque aunque tienen dos polos, el polo negativo V, es un polo compuesto por las señales procedentes de diferentes electrodos.<sup>17</sup> . Así tenemos las derivaciones periféricas aumentadas (aVR, aVL y aVF) y las seis derivaciones precordiales (V<sub>1-6</sub>).

- Las derivaciones unipolares de los miembros aVR, aVL y aVF (aVR por *augmented vector right*, por ejemplo, en referencia al electrodo del brazo derecho; se obtienen a partir de los mismos electrodos que las derivaciones I, II y III.

-Sin embargo, "ven" el corazón, desde ángulos diferentes, porque el polo negativo de estas , es una modificación del punto terminal central de Wilson. Esto anula el polo negativo, y permite al polo positivo, ser el "electrodo explorador" o *derivación unipolar*.

-Esto es posible porque, según la ley de Kirchhoff:  $I + (-II) + III = 0$ . Esta ecuación también se escribe como  $I + III = II$ . No se escribe  $I - II + III = 0$ , porque Einthoven invirtió la polaridad de la derivación II en el triángulo de Einthoven, probablemente porque prefería ver el pico QRS hacia arriba. La definición del terminal central de Wilson preparó el camino para el desarrollo de todas las derivaciones unipolares.

- La derivación aVR (*augmented vector right*) tiene el electrodo positivo (*blanco*) en el brazo derecho. El electrodo negativo es una combinación del electrodo del brazo izquierdo (negro) y el electrodo de la pierna izquierda (rojo), lo que "aumenta" la fuerza de la señal del electrodo positivo del brazo derecho.
- La derivación aVL (*augmented vector left*) tiene el electrodo positivo (*negro*) en el brazo izquierdo. El electrodo negativo es una combinación del electrodo del brazo derecho (blanco) y la pierna izquierda (rojo), lo que "aumenta" la fuerza de la señal del electrodo positivo del brazo izquierdo.
- La derivación aVF (*augmented vector foot*) tiene el electrodo positivo (*rojo*) en la pierna izquierda. El electrodo negativo es una combinación del electrodo del brazo derecho (blanco) y el brazo izquierdo (negro) lo que "aumenta" la señal del electrodo positivo en la pierna izquierda.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- Las derivaciones periféricas aumentadas aVR, aVL, y aVF, se amplifican de este modo porque, cuando el electrodo negativo es el terminal central de Wilson, la señal es demasiado pequeña para ser útil.

- Bailey desplazó los tres lados del triángulo de Einthoven : formados por las derivaciones I, II y III, haciéndolas pasar por el terminal central de Wilson, obteniendo el sistema triaxial de Bailey. La combinación de las derivaciones bipolares (I, II y III) con las derivaciones aumentadas constituye: el [sistema de referencia hexaxial de Bailey](#), que se usa para calcular el eje eléctrico del corazón en el *plano frontal*.

- Los electrodos para las derivaciones precordiales : V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>, V<sub>4</sub>, V<sub>5</sub>, y V<sub>6</sub>; están colocados directamente sobre el pecho. Debido a su proximidad con el corazón, no es necesario aumentarlas. El electrodo negativo en este caso es el terminal central de Wilson, y por ello estas derivaciones se consideran *unipolares* (el terminal central de Wilson es la media de las tres derivaciones periféricas; se aproxima al potencial promedio de la superficie corporal). Las derivaciones precordiales ven la actividad eléctrica del corazón en el denominado *plano horizontal*. El eje eléctrico del corazón en el plano horizontal se denomina el *eje Z*.

- Por lo tanto, hay doce derivaciones en total. Cada una de las cuales registra información de partes concretas del corazón:

- Las derivaciones inferiores (III y aVF) detectan la actividad eléctrica desde el punto superior de la región inferior (pared) del corazón. Esta es la cúspide del [ventrículo izquierdo](#).
- Las derivaciones laterales (I, II, aVL, V<sub>5</sub> y V<sub>6</sub>) detectan la actividad eléctrica desde el punto superior de la pared lateral del corazón, que es la pared lateral del ventrículo izquierdo.
- Las derivaciones anteriores, V<sub>1</sub> a V<sub>6</sub> representan la pared anterior del corazón o la pared frontal del ventrículo izquierdo.
- aVR raramente se utiliza para la información diagnóstica, pero indica si los electrodos se han colocado correctamente en el paciente.

- La comprensión de las direcciones o vectores normales y anormales de la despolarización y repolarización comporta una importante información diagnóstica. El ventrículo derecho posee muy poca masa muscular, por lo que solamente imprime una pequeña marca en el ECG haciendo más difícil diagnosticar los cambios en éste que los producidos en el ventrículo izquierdo.

- Los electrodos miden la actividad eléctrica media generada por la suma total de la capacidad cardiaca en un momento concreto. Por ejemplo, durante la [sístole](#) auricular normal, la suma de la actividad eléctrica produce un vector eléctrico que se dirige del nódulo SA (*sinusal*) hacia el nódulo AV (*auriculoventricular*), y se extiende desde el atrio derecho al izquierdo ( puesto que el nódulo SA reside en el atrio derecho).

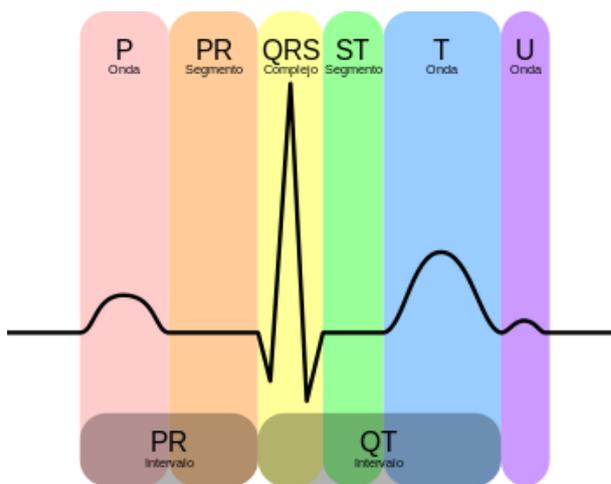
- Esto se convierte en la onda P en el ECG, la cual es recta en I, II, III, AVL y aVF (ya que la actividad eléctrica general se dirige hacia esas derivaciones), e invertida en aVR (dado que se aleja de esa derivación)

- El error en la técnica de registro, comprende a los cables de las extremidades : derivaciones del plano frontal, que sucede cuando se transponen los cables dando una alteración electrocardiográfica como resultado una mala interpretación en el resultado hacia el paciente. El error en la técnica de registro del electrocardiograma es relativamente común y con frecuencia no es reconocida. En la mayor parte de los casos, el error en la técnica es debido a que no se emplea un método estandarizado para su adquisición.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

- Se estima que el error en la técnica de registro ocurre entre el 0,4 y 4 % de todos los estudios electrocardiográficos. La adquisición errónea del estudio puede simular alteraciones en el ritmo cardíaco, trastornos de conducción intraventricular, y dextrocardia; asimismo, puede enmascarar o simular la presencia de isquemia o infarto de miocardio.
- La elevación del ST se ha encontrado en el 4,8 % de los pacientes, en los que los electrodos v1 y v2 se colocaron dos espacios intercostales más arriba, es decir en el segundo manteniendo la referencia de la línea paraesternal correspondiente.
- La colocación inadecuada del electrodo, específicamente, v2, en el tercer espacio intercostal izquierdo pero cerca de la línea media clavicular en vez de la línea paraesternal izquierda, produce también una imagen con ST elevado, con una característica agregada en su morfología: tipo silla de montar. P (mayor amplitud DI que DII).

## - 5.4)- El ECG Normal.



- Dibujo de un ECG con etiquetas de ondas e intervalos. P=onda P, PR=segmento PR, QRS=complejo QRS, QT= intervalo QT, ST=segmento ST, T=onda T.

- El trazado típico de un electrocardiograma registrando un latido cardíaco normal consiste en una onda P, un complejo QRS y una onda T. La pequeña onda U normalmente es invisible. Estos son eventos eléctricos que no deben ser confundidos con los eventos *mecánicos* correspondientes, es decir, la contracción y relajación de las cámaras del corazón. Así, la *sístole mecánica* o contracción ventricular comienza justo después del inicio del complejo QRS y culmina justo antes de terminar la onda T. La diástole, que es la relajación y relleno ventricular, comienza después que culmina la sístole correspondiendo con la contracción de las aurículas, justo después de iniciarse la onda P.

### - 5.4.1)- El Eje Eléctrico.

- El eje eléctrico es la dirección general del impulso eléctrico a través del corazón.
- Normalmente se dirige en forma de vector, hacia la parte inferior izquierda, aunque se puede desviar a la parte superior izquierda en gente anciana, embarazada u obesa.
- Una desviación extrema es anormal, e indica un bloqueo de rama, hipertrofia ventricular o si es hacia la derecha: embolia pulmonar.
- También puede diagnosticar una dextrocardia, o una inversión de dirección en la orientación del corazón, pero esta variedad es muy rara, y a menudo ya ha sido diagnosticada por alguna prueba más específica, como una radiografía del tórax.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- Existen diversas formas de calcular el eje eléctrico en un electrocardiograma. La forma más rápida es utilizando las ondas I y aVF, se debe ver los QRS de estas ondas, y determinar si son positivos o negativos. Si ambos son positivos, entonces el eje esta en rangos normales.
- Si solo I es positivo, pero aVF es negativo, el eje tiene desviación a la izquierda.
- Si aVF es positivo y I es negativo, entonces eje esta desviado a la derecha. En el caso que tanto I como aVF sean negativas el eje tiene desviación extrema.

- El método más exacto para calcular el eje eléctrico, es mediante el modelo matemático, que utiliza al sistema Hexaxial, para determinar la posición exacta del eje eléctrico. Existen múltiples fórmulas para realizar este cálculo. Las más utilizadas son las que usan las derivaciones I y III.<sup>18</sup>.

## - 5.4.2)- Onda P.

- La onda P es la señal eléctrica que corresponde a la despolarización auricular. Resulta de la superposición de la despolarización de la aurícula derecha (parte inicial de la onda P), y de la izquierda (final de la onda P). La repolarización de la onda P (llamada onda T auricular), queda eclipsada por la despolarización ventricular (Complejo QRS). Para que la onda P sea sinusal : que provenga del nodo sinusal, debe reunir ciertas características:

1. No debe superar los 0,25 mV (milivoltios). Si lo supera, estamos en presencia de un agrandamiento auricular derecho.
2. Su duración no debe superar los 0,11 segundos en el adulto y 0,07-0,09 segundos en los niños. Si está aumentado posee un agrandamiento auricular izquierdo y derecho.
3. Tiene que ser redondeada, de rampas suaves, simétricas, de cúspide roma y de forma ovalada.
4. Tiene que preceder al complejo ventricular.

## - 5.4.3)- Complejo QRS.

- : Complejo QRS

-El complejo QRS corresponde a la corriente eléctrica que causa la contracción de los ventrículos derecho e izquierdo : despolarización ventricular; la cual es mucho más potente que la de las aurículas, y compete a más masa muscular, produciendo de este modo una mayor deflexión en el electrocardiograma.

- La onda Q, cuando está presente, representa la pequeña corriente horizontal (de izquierda a derecha) del potencial de acción, viajando a través del septum interventricular. Las ondas Q que son demasiado anchas y profundas, no tienen un origen septal, sino que indican un infarto de miocardio.

- Las ondas R y S indican contracción del miocardio. Las anormalidades en el complejo QRS pueden indicar bloqueo de rama (cuando es ancha), taquicardia de origen ventricular, hipertrofia ventricular, u otras anormalidades ventriculares. Los complejos son a menudo pequeños en las pericarditis.

- La duración normal es de 60 a 120 milisegundos Cuando aparece completo, el complejo QRS consta de tres vectores, nombrados usando la nomenclatura descrita por Willem Einthoven:

- Onda Q. Es una onda negativa. De manera que esta antes de la onda R y no indica nada en realidad. Es la más grande de las ondas.

- Onda R. Es la primera deflexión positiva del complejo QRS y en la imagen clásica del ECG, es la de mayor tamaño.

- Onda S. Es cualquier onda negativa que siga a la onda R.

## - 5.4.4)- Onda T..

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- La onda T representa la repolarización de los ventrículos. Durante la formación del complejo QRS, generalmente también ocurre la repolarización auricular que no se registra en el ECG normal, ya que es tapado por el complejo QRS. Eléctricamente, las células del músculo cardíaco son como muelles cargados; un pequeño impulso las dispara, despolarizan y se contraen. La recarga del muelle es la repolarización (también llamada potencial de acción).

-En la mayoría de las derivaciones, la onda T es positiva. Las ondas T negativas pueden ser síntomas de enfermedad, aunque una onda T invertida es normal en aVR y a veces en V1 en personas de etnia negra).

-El segmento ST conecta con el complejo QRS y la onda T. Puede estar descendido en la [isquemia](#) y elevado en el infarto de miocardio.

- Su duración aproximadamente es de 0,20 segundos o menos y mide 0,2 a 0,3 mV.

- 5.5)- Medidas del ECG.

- 5.5.1)- Intervalo QT.

- El [intervalo QT](#):C corresponde a la despolarización y repolarización ventricular, se mide desde el principio del complejo QRS hasta el final de la onda T. Este intervalo QT y el QT corregido son importantes en la diagnosis del síndrome de QT largo y síndrome de QT corto.

- Su duración varía según la frecuencia cardíaca y se han desarrollado varios factores de corrección para este intervalo.

- 5.5.2)- Medidas de Intervalo QT.

- El valor normal del intervalo QT, está entre 0.30 y 0.44 segundos (0.45 en mujeres). El intervalo QT puede ser medido por diferentes métodos: el método umbral en el que el final de la onda T está determinado por el punto en que se une a la línea base isoeléctrica, el método tangente en el que al final de la onda T es determinado por la intersección de una línea extrapolada en la línea isoeléctrica y la línea tangente que toca la parte final de la onda T en el punto más inferior.

- El más frecuentemente utilizado es el formulado por Bazett y publicado en 1920. La fórmula de Bazett es: Donde QTc es el intervalo QT corregido para la frecuencia cardíaca y RR es el intervalo desde el comienzo de un complejo QRS hasta el siguiente, medido en segundos. Sin embargo, esta fórmula tiende a ser inexacta; sobre-corrige en frecuencias cardíacas altas e infra-corrige en las bajas.

-Un método mucho más exacto fue desarrollado por el Dr. Pentti Rautaharju, que creó la

fórmula:

- 5.5.3)- Anormalidades de Intervalo QT.

- Tanto la prolongación del intervalo como el acortamiento pueden ser de origen ventriculares, así como también de alteraciones electrolíticas como la hipocalcemia (QT = 0.36 s).

- 5.5.4)- Frecuencia Cardíaca.

- La frecuencia cardíaca puede ser derivada de un trazado del electrocardiograma con varias ecuaciones. Una de ellas sigue la regla de los 300, la cual funciona si el ritmo es regular:

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

dividiendo 300 entre el número de cuadros grandes : cinco cuadros pequeños en cada cuadro grande, entre un R y la siguiente. Por ejemplo, en la gráfica abajo, la distancia en cuadros grandes entre un R y el siguiente es aproximadamente de 2,4: dividiendo 300 entre 2,4 produce una frecuencia cardíaca de 125 latidos por minuto.



- 5.6)- Usos.

- El ECG tiene una amplia gama de usos:

- Determinar si el corazón funciona normalmente o sufre de anomalías (p. ej.: latidos extra o saltos : [arritmia cardiaca](#)).
- Indicar bloqueos coronarios arteriales (durante o después de un ataque cardíaco).
- Se puede utilizar para detectar alteraciones electrolíticas de: [potasio](#), sodio, [calcio](#), [magnesio](#) u otros.
- Permitir la detección de anomalías conductivas : [bloqueo auriculo-ventricular](#), [bloqueo de rama](#).
- Mostrar la condición física de un paciente durante un test de esfuerzo.
- Suministrar información sobre las condiciones físicas del corazón (p. ej.: [hipertrofia ventricular izquierda](#))
- Indica la actividad eléctrica del músculo estriado cardíaco.

- 5.7)- Véase También.

- [Cardiología](#);
- [Diagrama de Wiggers](#);
- [Monitor Holter](#);
- [Ergometría](#);
- [Onda épsilon](#);

- 5.8)- Referencias.

1. [↑](#) Ronald M. Birse, rev. Patricia E. Knowlden [1] ([enlace roto](#) disponible en [Internet Archive](#); véase el [historial](#) y la [última versión](#)). [Oxford Dictionary of National Biography](#) 2004 (Subscription required)
2. [↑](#) Burdon Sanderson J (1878). «Experimental results relating to the rhythmical and excitatory motions of the ventricle of the frog heart». *Proc Roy Soc Lond* 27: 410-14.
3. [↑](#) Waller AD (1887). «A demonstration on man of electromotive changes accompanying the heart's beat». *J Physiol (Lond)* 8: 229-34.
4. [↑](#) «[Einthoven's String Galvanometer](#)». Pubmedcentral.nih.gov. 29 de septiembre de 1927.
5. [↑](#) Cooper J (1986). «Electrocardiography 100 years ago. Origins, pioneers, and contributors». *N Engl J Med* 315 (7): 461-4. [PMID 3526152](#).

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

6. [↑](#) Mark, Jonathan B. (1998). *Atlas of cardiovascular monitoring*. Nueva York: Churchill Livingstone. [ISBN 0443088918](#).
7. [↑](#) "The clinical value of the ECG in noncardiac conditions." *Chest* 2004; 125(4): 1561-76. [PMID 15078775](#)
8. [↑](#) "2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care - Part 8: Stabilization of the Patient With Acute Coronary Syndromes." *Circulation* 2005; 112: IV-89 - IV-110.
9. [↑](#) Klabunde, R.E. (2005). «Electrical activity of the heart». *Cardiovascular physiology concepts*. Lippincott Williams & Wilkins. [ISBN 0-7817-5030-X](#).
10. [↑](#) [Saltar a:](#) <sup>a</sup> <sup>b</sup> Harrison Principios de Medicina Interna 16a edición (2006). «[Electrocardiografía](#)». *Harrison online en español*. [McGraw-Hill](#). Archivado desde [el original](#) el 1 de mayo de 2008.
11. [↑](#) See images of ECG electrodes here: «[Copia archivada](#)». Archivado desde [el original](#) el 5 de abril de 2011.. or here: [http://images.google.com/images?q=ecg+electrode&oe=UTF-8&rls=org.mozilla:en-US:official&client=firefox-a&um=1&ie=UTF-8&sa=N&tab=wi&ei=IOEHSqCELp3ltgeY8\\_2HBw&oi=property\\_suggestions&resnum=0&ct=property-revision&cd=1](http://images.google.com/images?q=ecg+electrode&oe=UTF-8&rls=org.mozilla:en-US:official&client=firefox-a&um=1&ie=UTF-8&sa=N&tab=wi&ei=IOEHSqCELp3ltgeY8_2HBw&oi=property_suggestions&resnum=0&ct=property-revision&cd=1))
12. [↑](#) «[lead dia](#)». [Library.med.utah.edu](#).
13. [↑](#)  
[https://web.archive.org/web/20091122183555/http://www.welchallyn.com/documents/Cardiopulmonary/Electrocardiographs/PC-Based%20Exercise%20Stress%20ECG/poster\\_110807\\_pcxerecg.pdf](https://web.archive.org/web/20091122183555/http://www.welchallyn.com/documents/Cardiopulmonary/Electrocardiographs/PC-Based%20Exercise%20Stress%20ECG/poster_110807_pcxerecg.pdf)
14. [↑](#) [\[2\]](#)
15. [↑](#) [\[3\]](#)
16. [↑](#) «[Copia archivada](#)». Archivado desde [el original](#) el 15 de febrero de 2010.
17. [↑](#) «[Electrocardiogram Leads](#)». *CV Physiology*. 26 de marzo de 2007.
18. [↑](#) «[El Eje Cardíaco y como calcularlo - Cerebromedico](#)». *Cerebromedico*. 7 de enero de 2018.

-5.9)- Bibliografía. - 1.5)- BIBLIOGRAFÍA. ( Ver: Tomo I, pag.29, cap. 1.5)- Bibliografía.)- Bibliografía.

- VER: Los 130 LIBROS Publicados del Prof. Dr. Enrique Barmaimon: -  [Biblioteca Virtual en Salud](#) (BVS)- (S.M.U.)- [www.bvssmu@org.uy](http://www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra. EN: -LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR: TOMO I- Cap. 1.5; Pag.52.

- 5.10)- Enlaces Externos.

-  [Wikimedia Commons](#) alberga una galería multimedia sobre [Electrocardiograma](#).
- [Electrocardiograma](#) por la Fundación Española del Corazón
- [Más de 250 ejemplos prácticos de telemetrías reales](#) por Cuidándote.net, página de un grupo de profesionales del área del corazón.
- [Cursos de Técnico en Electrocardiograma](#) en Centro Médico Escuela
- [Tutorial sobre el funcionamiento del electrocardiograma](#) en Youbioit.com
- [Sitio académico dedicado exclusivamente a la descripción del electrocardiograma](#) por la Escuela de Medicina de la Universidad de Utah (sitio en inglés)
- [ECG Quiz](#): Electrocardiogram (ECG) educative training module with quiz / exercises, clinical cases and guidelines.
- [Entrenamiento EKG](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

- [Calculadora de Eje Cardíaco](#): Calculadora de Eje Cardíaco Exacto mediante el modelo matemático de D1 y D3.

## [Control de autoridades](#)

- [Proyectos Wikimedia](#)
-  Datos: [Q79785](#)
-  Multimedia: [ECG](#)

- [Identificadores](#)
- [GND: 4014280-2](#)
- [NDL: 00571014](#)
- [Diccionarios y enciclopedias](#)
- [Britannica: url](#)
- [Identificadores médicos](#)
- [MeSH: D004562](#)

-  Datos: [Q79785](#)
-  Multimedia: [ECG](#)

``

Obtenido de

«<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Electrocardiograma&oldid=117832137>»

-[Categorías](#):

- [Electrofisiología cardíaca](#)
- [Palabras largas](#)

- Esta página se editó por última vez el 14 agosto 2019. a las 06:53.

0 0 0 0 0 0 0 0.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

- CAPÍTULO VI: -6)- RADIOLOGÍA.-  
-De Wikipedia, la enciclopedia libre.

- RADIOLOGÍA:  
(especialidad médica)



Examen de una radiografía

Características técnicas

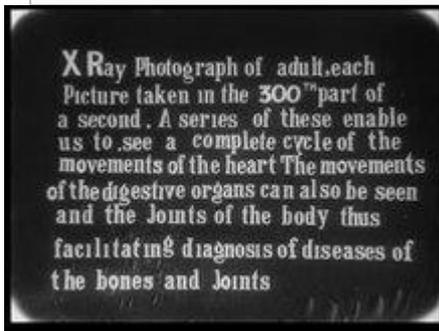
Pruebas  
significativas:

[Angiografía](#),  
[Angiografía por tomografía  
computarizada](#)  
[colangiografía](#),  
[coronariografía](#),  
[densitometría ósea](#),  
[diagnósticos asistidos por ordenador](#),  
[ecocardiografía](#),  
[ecografía](#),  
[fluoroscopia](#),  
[gammagrafía](#),  
[gammagrafía ósea](#),  
[imagen médica](#),  
[imagen por resonancia magnética](#),  
[neurroradiología](#),  
[mamografía](#),  
[medicina nuclear](#),  
[ortopantomografía](#),  
[radiografía](#),

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

[radiología digital](#),  
[radiología intervencionista](#),  
[resonancia magnética nuclear](#),  
[técnica de Seldinger](#),  
[tomografía axial computarizada](#),  
[tomografía por emisión de positrones](#),  
  
[tomografía computarizada de emisión monofotónica](#) y  
[urografía](#)

Especialista: Radiólogo y [técnico en radiología](#)



[Reproducir contenido multimedia](#)

Dr. Macintyre's X-Ray Film (1896)

- La radiología es la [especialidad médica](#), que se ocupa de generar [imágenes](#) del interior del [cuerpo](#), mediante diferentes agentes físicos : [rayos X](#), [ultrasonidos](#), [campos magnéticos](#), entre otros; y de utilizar estas imágenes, para el [diagnóstico](#) y, en menor medida, para el pronóstico y el tratamiento de las [enfermedades](#).
- También se le denomina genéricamente [radiodiagnóstico](#) o [diagnóstico por imagen](#).
- La radiología debe distinguirse de la [radioterapia](#), que no utiliza imágenes, sino que emplea directamente la [radiación ionizante](#) : [rayos X](#) de mayor energía, que los usados para el diagnóstico, y también radiaciones de otro tipo, para el tratamiento de las enfermedades: por ejemplo, para detener o frenar el crecimiento de los [tumores](#), que son sensibles a la [radiación](#).

- ÍNDICE.-

-CAPÍTULO VI: -6)- RADIOLOGÍA.-

- 6. 1)- Clasificación

- 6.1.2)- Según Su Actividad Principal.

- 6.2)- Modalidades.

-6.3)- Radiología en Odontología.

-6.3.1)- Técnicas Intraorales.

- [6.3.2\)- Técnicas Extraorales.](#)

- 6.4)- Véase También.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

-6.5)- [Referencias](#).

-6.6)- Bibliografía

- [6.7\)- Enlaces Externos](#).

- 6.1)- Clasificación.

- 6.1.1)- Según el Órgano, el Sistema o la Parte del Cuerpo Que Se Estudia.:

- radiología neurológica o neurorradiología;
- radiología de cabeza y cuello;
- radiología odontológica;
- radiología torácica;
- radiología [cardíaca](#);
- radiología abdominal;
- radiología gastrointestinal;
- radiología genitourinaria;
- radiología de la [mama](#);
- radiología ginecológica;
- radiología vascular;
- radiología musculoesquelética;
- radiología pediátrica;
- radiología podológica;

- 6.1.2)- Según Su Actividad Principal.

- [Medicina nuclear](#): Genera imágenes mediante el uso de trazadores radiactivos que se fijan con diferente afinidad a los distintos tipos de tejidos. Es una rama exclusivamente diagnóstica, y en algunos países, se constituye en especialidad médica aparte.
- Radiología Diagnóstica o Radiodiagnóstico: Se centra principalmente en diagnosticar las enfermedades mediante la imagen.
- Radiología Intervencionista: Se centra principalmente en el tratamiento de las enfermedades, mediante el empleo de procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos, guiados mediante técnicas de imagen.

- La frontera entre radiología diagnóstica e intervencionista, no está perfectamente definida: los especialistas en diagnóstico, también suelen realizar procedimientos intervencionistas en su área respectiva, y los especialistas en tratamiento : los [radiólogos intervencionistas](#), suelen encargarse del diagnóstico de las enfermedades del [sistema circulatorio](#) periférico.

- En la actualidad, en muchos países, la subespecialidad de radiología vascular e [intervencionista](#), está integrada con el resto de la radiología, en una única especialidad, aunque hay controversia, sobre si deberían separarse como especialidades oficiales. -

- Clásicamente se emplearon los [rayos X](#): Los rayos X o [rayos Röntgen](#), fueron descubiertos hace más de cien años por [Wilhelm Conrad Röntgen](#), científico alemán, que estudió los efectos de los [tubos de Crookes](#), sobre ciertas placas fotográficas, cuando los sometía al paso de una [corriente eléctrica](#).

- 6.2)- Modalidades.

- [Radiología convencional](#): Se emplea radiación ionizante para la captura de imágenes de cualquier parte del cuerpo, con un mayor énfasis en huesos y articulaciones.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

-Sonografía: [Ecografía](#) o [ultrasonografía](#), mediante el uso de los ultrasonidos, se obtienen imágenes del interior del cuerpo, específicamente de órganos blandos, que no son visibles mediante la radiología convencional. Los [huesos](#) y el [gas](#), son barreras que impiden el paso eficaz de los [ultrasonidos](#), y limitan su empleo. Es el método idóneo para evaluar pacientes embarazadas. ya que las ondas de ultrasonido no afectan el feto.

- Tomografía Computarizada: [Tomografía computarizada \(TAC\)](#), que permite realizar exploraciones tridimensionales de todos los órganos del cuerpo, incorporando a un tubo de rayos X giratorio, un potente ordenador, que es capaz de reconstruir las imágenes.

- Recientemente se está incorporando a las técnicas de la radiología: la [tomografía por emisión de positrones \(PET o TEP\)](#). Se trata de una tecnología, que utiliza isótopos radiactivos, que se introducen en moléculas orgánicas, o [radiofármacos](#) que son inyectados al paciente y posteriormente se analiza la emisión radiactiva de los diferentes tejidos, según la captación del radiofármaco que presenten. Generalmente se utiliza glucosa marcada con flúor-18, por lo que existe mayor afinidad por parte de las lesiones tumorales o inflamatorias. Se pueden realizar estudios combinando TAC y PET, lo que permite mayor resolución espacial junto con imágenes funcionales.

-[Resonancia Magnética](#): Los equipos contienen potentes dispositivos capaces de generar campos [magnéticos](#), de hasta más de 3 [teslas](#). Los campos así generados son capaces de alinear ordenadamente el [momento magnético nuclear](#) de los [átomos](#), con un número impar de [nucleones](#) del organismo que se estudia. Mediante antenas de radiofrecuencia, los momentos de ciertos átomos del organismo, se desalinean, orientándose cada uno en una dirección distinta, al [azar](#); cuando se dejan de emitir estas radiaciones electromagnéticas, los "momentos" se vuelven a alinear y emiten esa energía de radiofrecuencia antes recibida. - Estas [radiaciones](#), recogidas y procesadas por ordenador, se emplean para reconstruir imágenes del interior del cuerpo en cualquier dirección del espacio. La intensidad mayor o menor de la imagen resultante, corresponde a la facilidad para liberar esa energía de cada tejido. Así pues, cada tejido se verá de distinta y particular forma.

- [Mamografía](#): Utiliza una dosis baja de radiación, y a su vez se comprime el seno, en la obtención de imágenes diagnósticas de las mamas o glándulas mamarias, y tejido de las axilas. Esencial en el diagnóstico de [cáncer de seno](#).

- [Angiografía](#): Se estudian los vasos sanguíneos del cuerpo, a través de imágenes obtenidas empleando el uso de [radiación](#), y un [catéter](#) por el cual se introduce un contraste radiopaco, que permite la visualización de los vasos sanguíneos para su estudio y diagnóstico de una condición.

- El profesional médico encargado de supervisar el examen radiológico e interpretar la [imagen médica](#), es el médico radiólogo o el [médico nucleísta](#), en el caso de la [medicina nuclear](#). El profesional encargado de la obtención de imágenes médicas, es el [tecnólogo radiológico](#).

- 6.3)- Radiología en Odontología.

- En el área odontológica, se distingue entre técnicas radiográficas intraorales y extraorales.

- 6.3.1)- Técnicas Intraorales.

- Las técnicas intraorales pueden ser:

- técnicas periapicales: En ellas es posible observar tanto la corona como el tejido óseo periapical;

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- técnicas coronales: Permiten observar la corona del diente;
- técnicas oclusales: Por oclusión.

## - 6.3.2)- Técnicas Extraorales.

- Permiten observar lesiones fuera de la cavidad bucal, a nivel de [senos paranasales](#), [ATM](#), fracturas en huesos maxilares, entre otros.

## - 6.4)- Véase También.

- [contraste radiológico](#);
- [fluoroscopia](#);
- [imagen médica](#);
- [imagen por resonancia magnética](#);
- [medicina nuclear](#);
- [neuroradiología](#);
- [producto sanitario](#);
- [tecnología sanitaria](#);
- [tomografía axial computarizada](#);
- [ultrasonido](#);

## - 6.5)- Referencias.

## -6.6)- Bibliografía.

- VER: Los 130 LIBROS Publicados del Prof. Dr. Enrique Barmaimon: -  [Biblioteca Virtual en Salud](#) (BVS)- (S.M.U.)- [-www.bvssmu@org.uy](mailto:www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra. EN:

- Ver: LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR: TOMO I- Cap. 1.5; Pag.52.

## - 6.7)- Enlaces Externos.

-  [Wikcionario](#) tiene definiciones y otra información sobre [radiología](#).
-  [Wikimedia Commons](#) alberga una categoría multimedia sobre [Radiología](#).
- [Radiografía Industrial: ¿Para qué se utiliza?](#)

## [Control de autoridades](#)

- [Proyectos Wikimedia](#)
-  Datos: [Q77604](#)
-  Multimedia: [Radiology](#)

- [Identificadores](#)
- [GND: 4048213-3](#)
- [NDL: 00563530](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---



- [NARA: 10640986](#)
- [AAT: 300229401](#)
- Identificadores médicos
- [MeSH: D011871](#)

-  Datos:[Q77604](#)
-  Multimedia:[Radiology](#)

``

Obtenido de «<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Radiología&oldid=118044874>»

Categoría:

- [Radiología](#)
- Esta página se editó por última vez el 14 agosto 2019 a las 07:41.

0 0 0 0 0 0 0 0.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- CAPÍTULO VII. -7)- RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA.-
- De Wikipedia, la enciclopedia libre.

-Radiología Intervencionista : abreviada RI, IR o en ocasiones VIR, para Radiología de Intervención Vascular, también conocida como cirugía con imagen, o cirugía radiológica; es una subespecialidad de la [Radiología](#) , en la que se utilizan técnicas de imagen para ejecutar procedimientos mínimamente invasivos.

- Algunos de estos procedimientos, sólo tienen como fin el diagnóstico (ej.: [angiograma](#)), mientras que otros, son realizados como parte de tratamientos específicos (ej.: [angioplastia](#)).<sup>1</sup> .

-El objetivo de la Radiología Intervencionista es diagnosticar o tratar [patologías](#), con una técnica mínimamente invasiva. Se utilizan imágenes para dirigir los procedimientos radiológicos, que son usualmente ejecutados con agujas, guías y [catéteres](#).

- Las imágenes proporcionan una guía, que permite al radiólogo, encaminar estos instrumentos, a través del cuerpo, hacia las áreas seleccionadas. Al minimizar el trauma físico del paciente, se reducen los ratios de infección, el tiempo de recuperación, y se acorta la estancia hospitalaria postoperatoria.<sup>2</sup> .

-ÍNDICE.-

- CAPÍTULO VII. -7)- RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA.-
- [7.1\)- Historia.](#)
- [7.2\)- Entrenamiento.](#)
- [7.3\)- Técnicas de Imagen.](#)
- [7.4\)- Procedimientos en los Que Se Emplea.](#)
- [7.5\)- Herramientas.](#)
- [7.6\)- Véase También.](#)
- [7.7\)- Referencias.](#)
- 7.8)- Bibliografía.
- 7.9)- [Enlaces Externos.](#)

- 7.1)- Historia.

-Los avances en el campo de la Radiología, como la técnica de Seldinger, junto con la innovación instrumental, conllevaron a un desarrollo rápido, en los procedimientos intervencionistas en los años 70.

- Se objetivó que los procedimientos cardiovasculares obtenían un mayor beneficio con una mínima intervención. Uno de los procedimientos con mayor aplicación de esta técnica ha sido el cateterismo.

-Los radiólogos intervencionistas fueron pioneros en la medicina moderna, con el cateterismo y la angioplastia, con colocación de stents.

-La angioplastia fue realizada por primera vez, por el Dr. Charles Dotter, aunque no utilizó aun el catéter balón, sino dilatadores coaxiales, tratando por primera vez, una arteria ocluida, en una paciente a ser amputada. Ella era una mujer de 82 años de edad, quien se negó a la cirugía de [amputación](#), donde logró abrir la arteria, y que ella pueda mantener su pie izquierdo devastado por la [gangrena](#). Para la incredulidad de su cirujano, el dolor cesó, comenzó a caminar, y tres dedos de los pies "irreversiblemente" engangrenados, se desprendieron espontáneamente. Salió del hospital caminando con ambos pies.

- El crecimiento de la radiología intervencionista se vio impulsado por los lazos entre los intervencionistas como [Charles Dotter](#) y los inventores y fabricantes de dispositivos innovadores, como: Andreas Grüntzig, Julio Palmaz, Kurt Amplatz y Bill Cook.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- El Dr Dotter, Radiólogo Intervencionista, es conocido como el "Padre de la Radiología Intervencionista" por ser pionero en esta técnica, que fue nominado para el [Premio Nobel de Fisiología o Medicina](#), en 1978.

- [Alejandro Margulis](#) acuñó el término "intervención", para estas nuevas técnicas, mínimamente invasivas. Hizo hincapié en que para seguir estando a la vanguardia de la innovación, los radiólogos intervencionistas deben poseer: una formación especial, la habilidad técnica, los conocimientos clínicos, la capacidad para atender a los pacientes, y colaborar estrechamente con los cirujanos y subespecialistas de [medicina interna](#).



- Trabajo en sala de Radiología Intervencionista en el [Hospital Valle de Hebrón de Barcelona](#).

-El desarrollo de los [stents](#), comenzó poco a poco. En 1969, Dotter concibió la idea de [endoprótesis](#) expandibles, con un resorte intra-arterial.

-Los primeros stents desarrollados por Dotter Andrew y Craig, fueron hechos de [nitinol](#).

- Gianturco presentó su autoexpandible Z.

- Hans Wallsten introdujo un stent autoexpandible de malla; y Julio Palmaz, el stent de balón expandible, que fue perfeccionado más tarde, y se introdujo en la práctica clínica.

- ,La angioplastia y la implantación de un stent, revolucionaron la medicina y abrió el camino para las aplicaciones más conocidas de la angioplastia de [arteria coronaria](#), y la colocación de [stent](#).<sup>3</sup> .

- 7.2)- Entrenamiento.

- Como en la mayoría de las especialidades médicas, el entrenamiento varía en función de las reglas y las regulaciones de cada país.

- En los [Estados Unidos](#), los Radiólogos de esta especialidad, son personas que han cumplido cuatro años de medicina, un año preliminar de internado, un programa de residencia de otros cuatro años de duración y por último, una subespecialización de uno o dos años en Radiología Intervencionista y Vascular.

- 7.3)- Técnicas de Imagen.

- Se utiliza predominantemente la [fluoroscopia](#), que es una forma de trabajar en tiempo real.

- Actualmente casi exclusivamente se usa la "fluoro", como suele llamársele, con tubos radiológicos e intensificadores montados sobre un arco en C. Utiliza radiación ionizante.

- Otra forma de trabajar en tiempo real es la [ecografía](#), que permite direccionar agujas para accesos vasculares, para llegar a órganos para tomar biopsias, y drenar colecciones de una manera segura. La ecografía intervencionista suele enlazarse a la fluoroscopia.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- La [tomografía computarizada](#): Es una herramienta muy útil para acceder a lesiones de distintos tipos. Suele ser una manera estática de trabajar, aunque hay equipos que permiten trabajar en tiempo real, usando la fluorotomografía. No es muy popular, debido a la alta irradiación del operador, al utilizar radiación ionizante.

- La [resonancia magnética](#) permite hacer algunos tipos de intervencionismo, con materiales especiales, y con equipos abiertos, pero no es tan popular.

- 7.4)- Procedimientos En Los Que Se Emplea.

- [Angiografía](#): Se toma una imagen de los vasos sanguíneos, para observar anomalías, con el uso de varios medios de contraste, incluyendo contraste iodizado y CO<sub>2</sub>.
- [Embolización](#): Se bloquean vasos arteriales anormales u órganos, con el propósito de parar el sangrado, incluyendo [embolización de la arteria uterina](#), para tratamiento percutáneo de la miomatosis uterina.  
-Se utilizan varios agentes de embolización, incluyendo [alcohol](#), [pegamento](#), partículas de alcohol poli-vinyl, embosferas, etc.
- Quimioembolización: Se basa en el bloqueo de las arterias, que irrigan los tumores hepáticos malignos, mediante la combinación de materiales de oclusión, que transportan la medicación quimioterápica hasta el interior del tumor.  
- Se puede utilizar una emulsión del agente quimioterápico, con lipiodol ultrafluido o bien con esferas precargables con quimioterapia.  
- Es una terapia mínimamente invasiva, bajo sedación consciente, y con corta estancia hospitalaria.<sup>45</sup>.
- [Colecistotomía](#): Se coloca un tubo en la [vesícula biliar](#), para remover [bilis](#) infectada en pacientes con [colecistitis](#), que están muy débiles o enfermos, para soportar una [intervención quirúrgica](#).
- Inserciones de Drenaje: Colocación de tubos en diferentes partes del cuerpo para drenar fluidos. (ej.: drenaje de [abscesos](#) espontáneos o residuales post quirúrgicos, para remover [pus](#), drenajes pleurales).
- [Trombólisis](#): Tratamientos, que tiene como propósito disolver los [coágulos](#) sanguíneos, con medios farmacéuticos y mecánicos.
- Filtros VCI: Filtros mecánicos, que se colocan en la vena cava inferior, para prevenir la migración de coágulos de una [trombosis](#) venosa profunda, que se convertirían en émbolos, y ocasionarían un tromboembolismo pulmonar, la que es una complicación muchas veces mortal. Existen filtros temporales y permanentes.
- [Biopsia](#): La obtención de una parte de tejido de una parte específica del cuerpo, para examen patológico, desde un enfoque percutáneo o transyugular (solo en hígado).

- 7.5)- Herramientas.

- Hay varios tipos de catéteres utilizados en este procedimiento, los cuales se pueden dividir en 5 tipos:

- [Catéteres](#) de diagnóstico angiográfico;
- Micro catéteres;
- [Catéteres de drenaje](#);
- [Catéteres balón](#);
- Catéteres venosos centrales, temporales y de larga permanencia

- 7.6)- Véase También.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

- [Sociedad Española de Radiología Vascolar e Intervencionista \(SERVEI\)](#)

## - 7.7)- Referencias.

1. [↑ «Radiología Intervencionista». \*www.radiologiaintervencionista.com\*.](#)
2. [↑ «Global Statement Defining Interventional Radiology». 2010. Archivado desde \[el original\]\(#\) el 28 de julio de 2011.](#)
3. [↑ A, Segarra Medrano, «La Radiología vascular e intervencionista: presente y futuro en nuestro país». \*Radiología\*. ISSN 0033-8338. doi:10.1016/S0033-8338\(08\)71923-4.](#)
4. [↑ «Terapia de embolización para el cáncer de hígado». \*www.cancer.org\*.](#)
5. [↑ Ferrer Puchol, M.D.; Parra, C. Ia; Esteban, E.; Vaño, M.; Forment, M.; Vera, A.; Cosín, O. «Quimioembolización del hepatocarcinoma: partículas cargadas frente a quimioembolización convencional». \*Radiología\*](#)
6. [. Rösch J, Keller F, Kaufman J \(2003\). "The birth, early years, and future of interventional radiology". \*J Vasc Interv Radiol\* 14 \(7\): 841–53. PMID 12847192.](#)

## -7.8-Bibliografía.

- - VER: Los 130 LIBROS Publicados del Prof. Dr. Enrique Barmaimon: -  [Biblioteca Virtual en Salud \(BVS\)](#)- (S.M.U.)- [www.bvssmu@org.uy](mailto:www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra. EN:
- -LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR: TOMO I- Cap. 1.5; Pag.52.

## -7.9)- Enlaces Externos.

- Esta obra contiene una traducción parcial derivada de [Interventional radiology](#) de Wikipedia en inglés, publicada por [sus editores](#) bajo la [Licencia de documentación libre de GNU](#) y la [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 3.0 Unported](#).



-Obtenido de

«[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Radiología\\_intervencionista&oldid=112368415](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Radiología_intervencionista&oldid=112368415)»

-**Categoría:**

- [Radiología](#);
- Esta página se editó por última vez el 15 agosto 2018 a las 06:09.

0 0 0 0 0 0 0 0.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

## - CAPÍTULO VIII: -8)- RADIOFÁRMACO.-

- De Wikipedia, la enciclopedia libre

Tabla periódica de elementos químicos. Los elementos más utilizados en medicina nuclear están resaltados en verde: H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Kr, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Te, I, Xe, Cs, Ba, Hf, Ta, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Hg, Tl, Pb, Bi, Po, At, Rn, Fr, Ra, Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr. Los bloques f y d están etiquetados como 'Bloque f' y 'Bloque d' respectivamente.

- Elementos radionúclidos más empleados

-Un radiofármaco es un compuesto radiactivo, utilizado para el diagnóstico y tratamiento de algunas enfermedades. Se estima que el 95% de los radiofármacos en [medicina nuclear](#), son aprovechados en [imagenología](#) de diagnóstico, mientras que el resto se usan en terapéutica.<sup>1</sup>

-ÍNDICE.-

- CAPÍTULO VIII: -8)- RADIOFÁRMACO.-

- [8.1\)- Usos.](#)

- [8.2\)- Antecedentes.](#)

- [8.3\)- Origen de Radionúclidos.](#)

- [8.4\)- Características Deseables de los Radiofármacos.](#)

- [8.5\)- Véanse Otros Radionúclidos.](#)

- [8.6\)- Referencias](#)

- [8.7\)- Bibliografía.](#)

- [8.8\)- Enlaces Externos.](#)

- 8.1)- Usos.

- En diagnóstico, lo que se aprovecha de los radiofármacos es su propiedad emisora de radiación, lo que permite ser detectados a distancia. Por otro lado, cuando la intención es terapéutica, se aprovecha su efecto destructor, sobre el tejido del órgano blanco.<sup>1</sup>

- Los radiofármacos son aprovechados por sus acciones en la fisiología, la bioquímica o la patología del cuerpo sin causar ningún efecto fisiológico.

- Cuando un radiofármaco se utiliza con fines diagnósticos o terapéuticos, se le llama radiotrazador; por tanto, se define como radiofármaco, a cualquier producto que, cuando esté preparado para su uso con una finalidad diagnóstica o terapéutica, contenga uno o más [radionúclidos](#).<sup>2</sup>

- A los radiotrazadores (*radiotracers*, en inglés), se les llama así, porque cuando son

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

administrados en dosis subfarmacológicas, lo que hacen es 'rastrear' (*trace*, en inglés), un proceso fisiológico o patológico particular en el cuerpo.<sup>3</sup>

-En la terminología se emplea un juego de palabras entre "trace", que significa tanto *rastrear*, así como "residuo", "vestigio" o "trazas", siendo éste último término, el empleado en español. Esto es, por que las dosis de radiofármacos, se administran en cantidades de *trazas*, que rondan los  $10^{-11}$  [moles](#).<sup>4</sup>

- 8.2)- Antecedentes.

- La mayoría de los radiofármacos son una combinación de una molécula radioactiva, un radionúclido : isótopos radioactivos, que permite la detección externa, y una molécula o [fármaco](#) biológicamente activo, que actúa como portador, y determina la localización y la biodistribución. Para unos pocos radiotrazadores : por ejemplo, yodo radiactivo, galio y talio, los átomos radiactivos en sí mismos, confieren las propiedades de localización deseadas.  
- Tanto las moléculas naturales como las sintéticas, pueden ser radiomarcadas.<sup>3</sup>

- 8.3)- Origen de Radionúclidos.

- Los radionúclidos de origen natural : por ejemplo, [uranio](#), [actinio](#), [torio](#), [radio](#) y [radón](#), son elementos pesados y tóxicos. Tienen vidas medias muy largas : más de 1000 años, por lo que no tienen un papel clínico en la medicina nuclear de diagnóstico.

- Los radionúclidos comúnmente utilizados en clínica, se producen artificialmente mediante fisión nuclear, o mediante el bombardeo de materiales estables, por neutrones o partículas cargadas.<sup>3</sup>

- Los diferentes tipos de átomos se llaman elementos. Los diferentes tipos de núcleos se denominan [núclidos](#). Un elemento se caracteriza por su número atómico (Z), es decir, el número de protones en el núcleo y el número (N) de neutrones.

- El número atómico especifica la posición del elemento en la tabla periódica. Un núclido se caracteriza por su número atómico y número de masa (A), es decir, protones más neutrones en el núcleo (A+Z).<sup>4</sup>

- Los núclidos con el mismo número de protones, se llaman [isótopos](#), y pertenecen al mismo elemento. Los núclidos inestables se llaman radionúclidos.

- Los radionúclidos intentan estabilizarse, emitiendo radiación electromagnética o partículas cargadas durante la desintegración radiactiva. La radiactividad es la emisión espontánea de radiación emitida por radionúclidos.<sup>3</sup>

-De la explicación anterior se deduce que:

-El Yodo tiene como número atómico el 53.

Como se comentó, un elemento se caracteriza por su número atómico (Z). Un núclido se caracteriza por su número de masa (A) y su número atómico (Z).

-Entonces, para el [Yodo](#), deducimos que: Luego:

El radioisótopo del yodo:  $^{123}\text{I}$  posee 70 neutrones y 53 protones

-Por tanto:  $70 + 53 = 123$  .

-Colocado en la nomenclatura queda como sigue:

De ahí tenemos: 123; 53I que es un núclido inestable.

- De los 37 isótopos conocidos del yodo, solo el  $^{127}\text{I}$  es estable, los demás sufren desintegración (o decaimiento, con el tiempo. El  $^{131}\text{I}$  es el radioisótopo más empleado en clínica<sup>5</sup> .

- Los mecanismos radiofarmacéuticos de localización son importantes para la práctica clínica.

- Comprender el mecanismo y la justificación del uso de cada agente, es fundamental para comprender los hallazgos normales y patológicos demostrados [gammagráficamente](#).

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- Los productos radiofarmacéuticos deben contar con la aprobación de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de los Estados Unidos, antes de que puedan comercializarse y utilizarse, con fines clínicos o de investigación en seres humanos.<sup>3</sup>.
- Por lo general, los radiofármacos no producen modificaciones fisiológicas visibles por interacción con biomoléculas específicas del organismo, por tanto, no tienen efecto farmacológico, y en caso de tenerlo, su acción es mínima.
- Por ejemplo, el [Talió](#) (TI), un componente antiguo de los venenos para matar roedores, es extremadamente tóxico para los humanos. Sin embargo, las cantidades mínimas empleadas en radiofarmacéutica del <sup>201</sup>Tl, lo hacen seguro.

## - 8.4)- Características Deseables de los Radiofármacos.

- Ciertas características son deseables para los radiofármacos de utilidad clínica.:
  - La desintegración de radionúclidos debería dar como resultado emisiones gamma de energía adecuada : 100-200 [keV](#) es ideal para [cámaras gamma](#), y 511 keV para [tomografía por emisión de positrones](#) o PET, por sus siglas en inglés, y en suficiente abundancia (probabilidad de emisión por desintegración) para la detección externa.<sup>3</sup>
  - No debe contener radiación en partículas : por ejemplo, emisiones beta, lo que aumenta la dosis de radiación en el paciente, aunque las emisiones beta son adecuadas para radiofármacos terapéuticos.<sup>3</sup>
  - El componente farmacéutico debe estar libre de toxicidad o efectos fisiológicos. El radiofármaco no debe disociarse *in vitro* o *in vivo*, y debe estar fácilmente disponible o combinarse fácilmente. El radiofármaco debe localizar rápida y específicamente de acuerdo con la aplicación prevista. La [depuración](#) (clearance, en inglés) debe ser rápida.<sup>3</sup>
  - La vida media efectiva debería ser lo suficientemente larga, únicamente para la aplicación prevista, generalmente unas pocas horas.<sup>3</sup>
  - El radionúclido debe estar libre de portadores, es decir, no estar contaminado, ni por radionúclidos estables, ni por otros radionúclidos del mismo elemento. El material del portador, puede influir negativamente en la biodistribución y la eficiencia del marcado.<sup>3</sup>
  - Es deseable, que el radiofármaco sea de fácil producción, con un bajo costo, y fácilmente disponible para cualquier Servicio de Medicina Nuclear. Métodos complicados de producción del radionúclido o de marcación de éste último, incrementan el precio del producto final.<sup>1</sup>
  - Debe tener una alta actividad específica, es decir, radiactividad por unidad de peso (mCi/mg). Un radionúclido libre de portadores, tiene la actividad específica más alta.
    - El tecnecio-99m se acerca más a estas características deseables para la cámara gamma, y el <sup>18</sup>F, para su uso en la tomografía por emisión de positrones del [cáncer](#).<sup>6</sup>

## - 8.5)- Véanse Otros Radionúclidos.

- [<sup>82</sup>Rb](#).

## - 8.6)- Referencias.

1. [↑ Saltar a:](#) <sup>a</sup> <sup>b</sup> <sup>c</sup> <sup>d</sup> Chain, Yamil; Illanes, Luis (2015). [«Radiofármacos»](#). *Medicina Nuclear. Fundamentos y Aplicación Clínica*. Argentina: Editorial de la Universidad de la Plata. pp. 5-30.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

2. [↑](#) Sopena Novales, P.; Plancha Mansanet, M.C.; Martinez Carsi, C.; Sopena Monforte, R. (Junio de 2014). «[Medicina nuclear y radiofármacos](#)» (PDF (para descarga pública)). *Radiología* 56: 29-37. doi:[10.1016/j.rx.2014.07.001](#).
3. [↑](#) [Saltar a: <sup>a</sup> <sup>b</sup> <sup>c</sup> <sup>d</sup> <sup>e</sup> <sup>f</sup> <sup>g</sup> <sup>h</sup> <sup>i</sup> <sup>l</sup>](#) Ziessman, Harvey A.; O'Malley, Janis P.; Thrall, James H. (2014). «[Extracto de Radiopharmaceuticals](#)». En Fahey, Frederic H. *Nuclear medicine* (4a. edición). Philadelphia, PA: Elsevier/Saunders. pp. 1-15. ISBN [978-0-323-08299-0](#).
4. [↑](#) Lévy, Élie; le Lonnais, François (2004). *Diccionario Akal de física*. Tres Cantos (Madrid): Akal. p. 560. ISBN [8446012553](#).
5. [↑](#) Robbins, Jacob; Schneider, Arthur B. (Abril de 2000). «[Thyroid Cancer Following Exposure to Radioactive Iodine](#)». *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders* 1 (3): 197-203. doi:[10.1023/A:1010031115233](#).
6. [↑](#) Rodriguez, Erik A.; Wang, Ye; Crisp, Jessica L.; Vera, David R.; Tsien, Roger Y.; Ting, Richard (27 de abril de 2016). «[New Dioxaborolane Chemistry Enables \[18F\]-Positron-Emitting, Fluorescent \[18F\]-Multimodality Biomolecule Generation from the Solid Phase](#)». *Bioconjugate Chemistry* (en inglés) 27 (5): 1390-1399. PMC [4916912](#). PMID [27064381](#). doi:[10.1021/acs.bioconjchem.6b00164](#).

## -8.7)- Bibliografía.

- VER: Los 130 LIBROS Publicados del Prof. Dr. Enrique Barmaimon: -  [Biblioteca Virtual en Salud](#) (BVS)- (S.M.U.)- [-www.bvssmu@org.uy](#) [libros], [barmaimon] ).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra.  
EN: -LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR: TOMO I- Cap. 1.5; Pag.52.

## - 8.8)- Enlaces Externos.



- Obtenido de

«<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Radiofármaco&oldid=108463546>»

- **Categoría:**

- [Medicina nuclear](#);
- Esta página se editó por última vez el 15 agosto 2018 a las 06:25.

0 0 0 0 0 0 0 0.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

- CAPÍTULO IX: -9)- TECNOLOGÍA SANITARIA.-  
-De Wikipedia, la enciclopedia libre

-La tecnología sanitaria o tecnología de la salud, es una amplia gama de productos, para el cuidado de la salud, y que, en una u otra forma, se utilizan para diagnosticar, vigilar o tratar cada enfermedad o condición, que afecta a los seres humanos.

-Estas innovadoras tecnologías : aplicación de la [ciencia](#) y la [tecnología](#), están mejorando la calidad de la atención sanitaria administrada, y los resultados de los pacientes, a través del [diagnóstico](#) precoz, opciones de [tratamientos](#) menos invasivos, y la reducción de las estancias en el hospital, y los periodos de rehabilitación.<sup>1</sup> .

-La tecnología de la salud (*Health technology*) es: Cualquier intervención, que pueda ser utilizada para promover la salud, a fin de prevenir, diagnosticar o tratar una enfermedad o para la rehabilitación o la atención a largo plazo.

- Esto incluye los productos farmacéuticos, los [productos sanitarios](#), los procedimientos y los sistemas organizativos, utilizados en la atención de la salud.<sup>2</sup> .

-ÍNDICE.-

- CAPÍTULO IX: -9)- TECNOLOGÍA SANITARIA.-

-9.1)- [Utilidad](#).

-9.2)- [Diferencia Entre Tecnología Sanitaria y Producto Sanitario](#).

-9.3)- [Véase También](#).

-9.4)- [Referencias](#).

-9.5)- [Bibliografía](#).

-9.6)- [Enlaces Externos](#).

- 9.1)- Utilidad.

- La tecnología sanitaria extiende y mejora la vida. Alivia el dolor, lesiones y discapacidad. Su papel es esencial en la asistencia sanitaria. La incesante innovación en tecnología sanitaria mejora la calidad y la eficacia de la prestación sanitarias. Miles de millones de pacientes en todo el mundo, dependen de la tecnología sanitaria en su hogar, en el consultorio del doctor, en el hospital y en las residencias geriátricas. Las sillas de ruedas, marcapasos, zapatos ortopédicos, gafas y lentes de contacto, las jeringas de insulina, las prótesis de cadera, los condones, las máscaras de oxígeno, la seda dental, los escáneres de RMI, las pruebas de embarazo, los instrumentos quirúrgicos, las gasas, las jeringas, los equipos de protección vital: que son más de 500.000 productos (10.000 grupos genéricos); están disponibles en la actualidad.

-La tecnología médica representa sólo 6,3% del total del gasto sanitario en Europa: una modesta aportación, si se tiene en cuenta los beneficios para cada uno de los miembros de la sociedad.<sup>3</sup> . EUCOMED.

- 9.2)- Diferencia Entre Tecnología Sanitaria y [Producto Sanitario](#).

- La tecnología sanitaria como subcategorías de productos regulados, al tener una finalidad médico-sanitaria, como son: los [productos sanitarios](#), y otros de uso en centros sanitarios, pero que no están regulados, como por ejemplo: las instalaciones : [quirófano](#), etc.; la [investigación](#); los productos para formación; y las [tecnologías de la información](#) (HIS), etc.

-9.3)- Véase También.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

- [Evaluación de tecnologías sanitarias](#);
- [Tecnologías de apoyo](#) en la discapacidad;
- [Producto sanitario](#);
- [Electromedicina](#);
- [Ingeniería Clínica](#);
- [Técnico de Electromedicina](#);
- [Producto sanitario implantable activo](#);
- [Producto sanitario para diagnóstico in vitro](#);
- [ISO 13485](#) (norma específica de calidad para productos sanitarios);
- [AEMPS](#);
- [Laboratorio clínico](#);

## - 9.4)- Referencias.

1. [↑](#) ADVAMED (Advanced Medical Technology Association). (8 de junio de 2009). [«What is Medical Technology?.»](#). ADVAMED. Archivado desde [el original](#) el 7 de enero de 2009.
2. [↑](#) INAHTA (International Network of Agencies for Health Technology Assessment). (8 de junio de 2009). [«HTA glossary.»](#). INAHTA. Archivado desde [el original](#) el 26 de mayo de 2009.
3. [↑](#) [EUCOMED Medical Technology brief](#) .

## - 9.5)- Bibliografía.

- VER: Los 130 LIBROS Publicados del Prof. Dr. Enrique Barmaimon: -  [Biblioteca Virtual en Salud](#) (BVS)- (S.M.U.)- [www.bvssmu@org.uy](http://www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra. EN:  
-LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR: TOMO I- Cap. 1.5; Pag.52.

## -9.6)- Enlaces Externos.

- [Comisión Europea](#) Productos Sanitarios;
- [AEMPS de España](#);
- [COCIR](#) Federación Europea de empresas de radiología, electromedicina y tecnologías de la información en salud;
- [Glosario ETS](#) ([enlace roto](#) disponible en [Internet Archive](#); véase el [historial](#) y la [última versión](#)). Glosario ETS.net;
- [IBV](#) Ámbito de Tecnología Sanitaria del Instituto de Biomecánica de Valencia;
- [Glosario ETS](#) Axencia de Avaliación de Tecnoloxías Sanitarias de Galicia, avalia-t
- [Plataforma NoGracias \(PNG\), iniciativa por la transparencia de las tecnologías sanitarias y la atención de la salud](#);

[Control de autoridades](#)

- [Proyectos Wikimedia](#)
-  Datos: [Q1519843](#)
-  Multimedia: [Medical technology](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- Identificadores
- [LCCN: sh2010101251](#)
- Diccionarios y enciclopedias
- [Britannica: url](#)

-  Datos:[Q1519843](#)
-  Multimedia:[Medical technology](#)

-

-Obtenido de

«[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tecnología\\_sanitaria&oldid=117742563](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tecnología_sanitaria&oldid=117742563)»

-[Categorías:](#)

- [Ciencias de la salud](#);
- [Tecnologías sanitarias](#):

- TECNOLOGÍAS SANITARIAS:

De Wikipedia, la enciclopedia libre

- : [Tecnología sanitaria](#).

-  [Wikimedia Commons](#) alberga una categoría multimedia sobre [Tecnologías sanitarias](#).

-Esta categoría incluye las siguientes 13 subcategorías:

C

- ► [Catéter](#) (7 págs.)

D

- ► [Diagnósticos en medicina](#) (3 cat, 179 págs.)

E

- ► [Electrocardiografía](#) (2 págs.)
- ► [Electromedicina](#) (1 cat, 7 págs.)

I

- ► [Imagen médica](#) (5 cat, 38 págs.)
- ► [Implantes](#) (17 págs.)
- ► [Informática en salud](#) (3 cat, 18 págs.)
- ► [Ingeniería biomédica](#) (3 cat, 9 págs.)
- ► [Instrumentos de medicina](#) (2 cat, 83 págs.)

M

- ► [Métodos anticonceptivos](#) (40 págs.)

R

- ► [Resonancia magnética nuclear](#) (16 págs.)

T

- ► [Tecnologías de apoyo en la discapacidad](#) (2 cat, 30 págs.)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

## U

- [▶ Ultrasonido médico](#) (17 págs.)

-Páginas en la categoría «Tecnologías sanitarias»

-Esta categoría contiene las siguientes 72 páginas:

## A

- [Adhesivos tisulares](#)
- [Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios](#)
- [Análisis clínico](#)
- [Análisis de impedancia bioeléctrica](#)
- [Andador para discapacidad](#)
- [Anticoncepción](#)
- [Atache](#)
- [Audífono](#)
- [Autoclave](#)

## B

- [Baipás cardiopulmonar](#)
- [Bomba de cobalto](#)
- [Bomba de insulina](#)

## C

- [Cateterismo cardíaco derecho](#)
- [Compresa](#)
- [Coordimetría](#)

## D

- [Desfibrilador externo automático](#)
- [Dilatador nasal](#)
- [Dispositivo de asistencia ventricular](#)
- [Dispositivo intrauterino](#)
- [Drenaje Penrose](#)

## E

- [Efecto cascada](#)
- [Electroterapia](#)
- [Esfigmomanómetro](#)
- [Espéculo \(medicina\)](#)
- [Espirómetro](#)
- [Estent \(dispositivo\)](#)
- [Evaluación de tecnologías sanitarias](#)

## G

- [Gafas](#)
- [Granulación aerobia](#)
- [Guantes médicos](#)

## H

- [Hemodiálisis](#)
- [HEPA](#)
- [Historia de la anticoncepción](#)

## I

- [Implante cerebral](#)
- [Implante dental](#)
- [Informática biomédica](#)
- [Ingeniería clínica](#)
- [ISO 13485](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [ISO 14971](#)
- L
- [Laboratorio clínico](#)
- [Lente de contacto](#)
- [Lente intraocular](#)
- [Lentes de contacto rígidas y permeables al gas](#)
- [Litotricia extracorpórea por ondas de choque](#)
- M
- [Medidor de flujo espiratorio](#)
- P
- [Píldora del día después](#)
- [Premio Miguel Cabanela](#)
- [Preservativo](#)
- [Producto sanitario](#)
- [Producto sanitario implantable activo](#)
- [Producto sanitario para diagnóstico in vitro](#)
- [Punto quirúrgico](#)
- [Purificador de aire](#)
- Q
- [Quirófano](#)
- R
- [Radioterapia](#)
- S
- [Sello Bodok](#)
- [Sistema de Soporte Vital y Control del Ambiente de la ISS](#)
- [Sistema electrónico epidérmico](#)
- [Sistema quirúrgico Da Vinci](#)
- [Sociedad Española de Electromedicina e Ingeniería Clínica](#)
- [Sonda nasogástrica](#)
- T
- [Técnico de electromedicina](#)
- [Tecnología sanitaria](#)
- [Terapia por ondas de choque](#)
- [Terapia por Ultrasonido \(medicina\)](#)
- [Tomografía axial computarizada](#)
- [Tomografía de haz electrónico ultrarrápida](#)
- U
- [Ultrasonido focalizado de alta intensidad](#)
- [Unidad electroquirúrgica](#)
- V
- [Video-oculografía](#)
- [Video-oculógrafo](#)
- [Vitrificación de ovocitos](#)

-

-Obtenido de:

«[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Categoría:Tecnologías\\_sanitarias&oldid=100757093](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Categoría:Tecnologías_sanitarias&oldid=100757093)»

-Categorías:

- [Medicina](#);

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [Salud y sociedad;](#)
- [Tecnologías;](#)
- Esta página se editó por última vez el 15 agosto 2019 a las 06:45.

0 '0 0 0 0 0 0 0.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- CAPÍTULO X: -10)- SEGURIDAD NUCLEAR.-
- De Wikipedia, la enciclopedia libre.



- 2000 velas en memoria del [accidente de Chernóbil](#), ocurrido en el año 1986, en una conmemoración de los 25 años de este accidente nuclear; así como por el [desastre nuclear de Fukushima](#), ocurrido en el año 2011.
- La seguridad nuclear cubre las acciones tomadas para prevenir los [accidentes nucleares y radiológicos](#), o para limitar sus consecuencias. Esto cubre las [plantas de energía nuclear](#), así como otras instalaciones nucleares, el transporte de materiales nucleares y el uso y almacenamiento de materiales nucleares para usos médicos, de energía, industriales y militares.
- La industria de la energía nuclear ha mejorado la seguridad y el desempeño de los reactores, y ha propuesto nuevos diseños de reactores más seguros , pero generalmente no probados; pero no hay garantía de que los reactores serán diseñados, construidos y operados correctamente.<sup>1</sup> .
- Los errores ocurren y los diseñadores de reactores en [Fukushima](#) en Japón, no anticiparon que un [tsunami](#) generado por un [terremoto](#), destruiría los sistemas de respaldo, que se suponía tenían que estabilizar al reactor después del terremoto.<sup>2</sup> .
- De acuerdo a la [UBS AG](#), el [accidente nuclear de Fukushima I](#), ha sembrado la duda si incluso una avanzada economía como la de Japón, puede dominar el tema de la seguridad nuclear.<sup>3</sup> .
- Los escenarios catastróficos, que envuelven ataques terroristas, también pueden ser factibles.<sup>1</sup> .
- Un equipo interdisciplinario del [MIT](#), ha estimado que dado el crecimiento esperado de la energía nuclear, entre el 2005 y el 2055, al menos cuatro accidentes nucleares serios, pueden producirse en ese período.<sup>45</sup> .
- La seguridad de las [armas nucleares](#), así como la seguridad de la investigación militar relacionada con los materiales nucleares, es generalmente manejada por diferentes agencias, de las que administran la civil, por variadas razones, incluyendo el secreto militar.

-ÍNDICE.-

- CAPÍTULO X: -10)- SEGURIDAD NUCLEAR.-
- [10.1\)- Agencias.](#)
- [10.2\)- Centrales Nucleares.](#)
- [10.2.1\)- Complejidad.](#)
- [10.2.2\)- Modos de Fallo de las Plantas de Energía Nuclear.](#)
- [10.2.3\)- Vulnerabilidad de las Plantas Nucleares a Ataques.](#)
- [10.2.4\)- Localización de las Plantas.](#)
- [10.2.5\)- Sistemas de Seguridad Para Reactores Nucleares.](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [10.3\)- Peligros del Material Nuclear.](#)
- [10.4\)- Nuevas Tecnologías Nucleares.](#)
- [10.5\)- Cultura de Seguridad y Errores Humanos.](#)
- [10.6\)- Evaluación del Riesgo.](#)
- [10.7\)- Más Allá de los Eventos Bases de Diseño.](#)
- [10.8\)- Moralidad.](#)
- [10.9\)- Accidentes Nucleares y Radiológicos.](#)
- [10.9.1\)- Accidentes de Fukushima I en 2011.](#)
- [10.9.2\)- El desastre de Chernobil en 1986.](#)
- [10.9.3\)- Otros Accidentes.](#)
- [10.10\)- Impactos en la Salud.](#)
- [10.11\)- Países en Desarrollo.](#)
- [10.12\)- Referencias.](#)
- [10.13\)- Nota.](#)
- [10.14\)- Bibliografía.](#)
- [10.15\)- Enlaces Externos.](#)

- 10.1)- Agencias.



- Oficinas centrales de la [IAEA](#) en [Viena, Austria](#).

- Internacionalmente la [Agencia Internacional de Energía Atómica](#). "trabaja con sus Estados Miembros y múltiples asociados a nivel mundial, para promover las tecnologías nucleares seguras (safe), confiables (secure) y pacíficas".<sup>6</sup>

- Algunos científicos dicen que los [accidentes nucleares japoneses del 2011](#), han revelado que la industria nuclear, carece de suficiente planeación; llevando a renovados llamados a redefinir el mandato de la IAEA, de tal forma que pueda controlar de mejor forma las plantas nucleares a nivel mundial.<sup>7</sup>

- Existen varios problemas con la IAEA, según Najmedin Meshkati de la [Universidad del Sur de California](#): "Recomienda estándares de seguridad, pero los estados miembros no están obligados a cumplirlos; promueve la energía nuclear, y también monitorea el uso nuclear; es la única organización a nivel global, vigilando a la industria de la energía nuclear, y además está a cargo de inspeccionar el cumplimiento del [Tratado de No Proliferación Nuclear](#)".<sup>7</sup>

- Muchas naciones que utilizan la [energía nuclear](#), tienen instituciones especiales, que vigilan y regulan la seguridad nuclear.

- La [seguridad nuclear civil en Estados Unidos](#), es regulada por la [Comisión Reguladora Nuclear](#) (en inglés: "Nuclear Regulatory Commission", NRC). La seguridad de los materiales y plantas nucleares controlados por el gobierno de Estados Unidos para investigación, producción de armas y las usadas para propulsión de buques de guerra, no es controlada por la NRC.<sup>89</sup>

- En el [Reino Unido](#) la seguridad nuclear es regulada por la [Oficina para la Regulación Nuclear](#) (en inglés: "Office for Nuclear Regulation", ONR) y el Regulador de la Seguridad Nuclear de la

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

Defensa (en inglés: "Defence Nuclear Safety Regulator", DNSR).

- La Agencia de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica de Australia (en inglés: "Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency", [ARPANSA](#)), es el cuerpo gubernamental federal que monitorea e identifica los riesgos de radiación solar y nuclear en Australia. Es la principal institución que trata con la radiación [ionizante](#) y [no ionizante](#)<sup>10</sup> y publica material respecto a la protección contra la radiación.<sup>11</sup>

-Otras agencias son:

- [Comisión de Seguridad Nuclear Canadiense](#);
- [Instituto de Protección Radiológica de Irlanda](#);
- [Agencia Federal de Energía Atómica, Rusia](#);
- [Departamento de Seguridad y Defensa Nuclear, Holanda](#);
- [Autoridad Reguladora Nuclear de Pakistán](#);
- [Oficina Federal para la Protección contra la Radiación, Alemania](#);
- [Consejo Regulador de la Energía Atómica, India](#);

- 10.2)- Centrales Nucleares.

-: [Central Nuclear](#).

- 10.2.1)- Complejidad.

- Las plantas de energía nuclear son unos de los sistemas de energía más sofisticados y complejos jamás diseñados.<sup>12</sup>

- Cualquier sistema complejo, no importa lo bien diseñado y construido, no puede ser considerado a prueba de fallos.<sup>13</sup> [Stephanie Cooke](#) ha dicho que: "Los propios reactores eran máquinas enormemente complejas ,con una cantidad incalculable de cosas, que podrían funcionar mal".

-Cuando eso sucedió, en [Three Mile Island](#) en 1979, se expuso otra línea de errores en el mundo nuclear. Un mal funcionamiento llevó a otro, y esto a otra serie de errores, hasta que el núcleo del reactor, comenzó a fundirse, e incluso el más altamente entrenado equipo de ingenieros nucleares del mundo, no supo como responder. El accidente reveló serias deficiencias e un sistema, que tenía como misión proteger la salud y seguridad de las personas.<sup>14</sup>

-Un tema fundamental relacionado a la complejidad, es que los sistemas de energía nuclear han excedido por mucho sus períodos de vida. La duración de los proyectos desde el comienzo de la construcción de una planta de energía nuclear comercial, hasta la eliminación segura de sus desechos radiactivos, puede durar entre 100 a 150 años.<sup>12</sup>

- 10.2.2)- Modos de Fallo de las Plantas de Energía Nuclear.

- [Accidente Base de Diseño](#).

- Existe la preocupación de que una combinación de errores humanos y mecánicos en una instalación nuclear, podrían resultar en un daño significativo a las personas y al ambiente:<sup>15</sup>

-Reactores nucleares en operación, contienen grandes cantidades de productos radiactivos de la fisión, que si son dispersados, pueden significar un peligro de radiación directa, contaminar el suelo y la vegetación, y ser ingerido por humanos y animales.

- Humanos expuestos a niveles lo suficientemente altos, pueden causar tanto por enfermedades de corto plazo y muerte, y muerte a largo plazo, por cáncer y otras enfermedades.<sup>16</sup>

- Los reactores nucleares pueden fallar en un variedad de formas. Si la inestabilidad del material nuclear genera un comportamiento inesperado, puede resultar en una excursión de

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

energía no controlada. Normalmente, el sistema de enfriamiento en un reactor está diseñado para ser capaz de manejar el exceso de calor, que esta situación causa; sin embargo, si el reactor también experimenta una [pérdida accidental de refrigerante](#), entonces el combustible puede derretir o causar, que el contenedor sea llevado a un sobrecalentamiento y se funda. Este evento es conocido como un [derretimiento nuclear](#).

-Después de ser apagado, el reactor necesita por algún tiempo de energía externa, para alimentar sus sistemas de enfriamiento. Normalmente esta energía es proporcionada por la red de energía, a la cual la planta está conectada, o por generadores diesel de emergencia.

- No proporcionar esa energía a los sistemas de enfriamiento, como sucedió en [Fukushima I](#), puede causar serios accidentes.

-Las reglas de seguridad nuclear en Estados Unidos: "no consideran adecuadamente el riesgo de que un solo evento corte la alimentación de electricidad desde la red y de los generadores de emergencia, tal como el terremoto, y posterior tsunami, como lo hizo recientemente en Japón", expresaron algunos empleados de la Comisión Reguladora Nuclear, en junio de 2011.<sup>17</sup>

-Algunas causas intencionales de tales fallas, pueden ser el resultado de [terrorismo nuclear](#).

- 10.2.3)- Vulnerabilidad de las Plantas Nucleares a Ataques.

- Las plantas de energía nuclear generalmente son consideradas blancos "duros", aunque no siempre esto es así. En Estados Unidos, las plantas están rodeadas, por una doble fila de altas rejas, que son monitoreadas electrónicamente.

- Los terrenos de la planta son patrulladas por una considerable fuerza de guardias armados.<sup>18</sup> El criterio de la NRC, para "Amenaza Base para el Diseño" es un secreto, y por eso, el tamaño de una fuerza atacante frente al cual son capaces de defenderse, es desconocido.

- Sin embargo, para hacer un [scram](#): hacer un apagado rápido de emergencia, de una planta no toma más de 5 segundos, mientras que un reinicio sin impedimentos, puede tomar horas, dificultando seriamente que una fuerza terrorista, pueda liberar radiactividad en un hipotético ataque.

- Un ataque aéreo, es un problema que ha sido resaltado, desde los [atentados del 11 de septiembre](#) en Estados Unidos. Sin embargo, en el año 1972, tres secuestradores aéreos [tomaron el control](#), de un vuelo de pasajeros doméstico, que se desplazaba a lo largo de la costa oriental de Estados Unidos, y amenazaron estrellar el avión, en una [de armas nucleares](#), en [Oak Ridge, Tennessee](#). El avión estuvo tan cerca, como 2.500 metros sobrevolando el sitio, antes de que las demandas de los secuestradores fueron cumplidas.<sup>1920</sup>

-La más importante barrera contra la liberación de radiactividad, en un evento de un choque de un avión, contra una planta de energía nuclear, es el edificio de contención y su escudo contra misiles.

- El actual presidente de la NRC, Dale Klein, ha dicho que: "Las plantas de energía nuclear son estructuras inherentemente robustas, que nuestros estudios muestran que proporcionan una adecuada protección, en un hipotético ataque por un avión. La NRC también ha tomado acciones, que requieren que los operadores de plantas de energía nuclear, sean capaces de enfrentar grandes incendios o explosiones, no importa lo que los haya causado".<sup>21</sup>

-Además, los partidarios de la energía nuclear, destacan a grandes estudios llevados a cabo por el Instituto de Investigaciones de Energía Eléctrica de Estados Unidos, que prueban la robustez de tanto el reactor, como del almacenaje de los desechos de combustible, y encontraron que estas infraestructuras, deberían ser capaces de resistir un ataque terrorista, comparable a los [atentados terroristas del 11 de septiembre](#) en Estados Unidos.

## LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- El combustible gastado usualmente, es almacenado al interior de la "zona protegida" de la planta<sup>22</sup>, o un [contenedor de transporte de combustible nuclear usado](#); robarlo para usarlo en un "bomba sucia" es extremadamente difícil. La exposición a la intensa radiación, casi inmediatamente incapacitaría o mataría a cualquiera que intentara hacerlo.<sup>23</sup>.

-En septiembre de 2010, el análisis de gusano computacional [Stuxnet](#), sugirió que fue diseñado para sabotear una planta de energía nuclear. Tal "ciberataque" se saltaría las defensas físicas de las plantas nucleares, y esto demostraría una importante nueva vulnerabilidad.<sup>24</sup>.

- 10.2.4)-Localización de las Plantas.



- La [Estación Generadora Nuclear de Fort Calhoun](#), rodeada por las [inundaciones del río Missouri del 2011](#), el 16 de junio de 2011

-En muchos países, las plantas están a menudo localizadas en la costa, con el propósito de proporcionar una fuente de agua de enfriamiento, para el [esencial sistema de servicios de agua](#). Como una consecuencia, el diseño necesita considerar los riesgos de inundaciones y de [tsunami](#).

- El [Consejo Mundial de Energía](#) (en inglés: World Energy Council, WEC), argumenta que los riesgos de desastres, están cambiando, y que el incremento de la posibilidad de desastres tales como: [terremotos](#), [ciclones](#), [huracanes](#), [tifones](#) e [inundaciones](#).<sup>25</sup>.

- El [cambio climático](#) y el incremento de las temperaturas, los niveles más bajos de precipitaciones, y un incremento en la frecuencia y severidad de las [sequías](#), pueden llevar a escasez de agua potable.<sup>25</sup>. El agua salada es corrosiva y por lo tanto el abastecimiento de energía nuclear, sea probablemente afectada en forma negativa por dicha escasez.<sup>25</sup>.

- Este problema genérico puede aumentar en el tiempo.<sup>25</sup>.

- La falla en calcular correctamente el riesgo de inundaciones, llevó a un evento de [Nivel 2](#), en la [Escala Internacional de Accidentes Nucleares](#), durante la [inundación de la planta de energía nuclear de Blayais en 1999](#),<sup>26</sup>; mientras que las inundaciones causadas por el [Terremoto y tsunami de Japón de 2011](#), llevaron a los [accidentes nucleares de Fukushima I](#).<sup>27</sup>.

- El diseño de plantas nucleares localizadas en zonas [sísmicamente](#) activas, también requiere que el riesgo de terremotos y tsunamis, sean tomados en cuenta. Japón, India, China y Estados Unidos, están entre los países que poseen plantas nucleares en regiones afectas por terremotos.

-El daño causado a la [planta de energía nuclear de Kashiwazaki-Kariwa](#) de Japón, durante el [terremoto de Chūetsu de 2007](#)<sup>28,29</sup>, hizo surgir la preocupación en [expertos japoneses](#), previo a los accidentes de Fukushima; sobre el efecto de un [genpatsu-shinsai](#) (efecto dominó en una planta de energía nuclear producto de un terremoto).<sup>30</sup>.

- 10.2.5)- Sistemas de Seguridad Para Reactores Nucleares.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

## - Sistemas de seguridad para reactores nucleares.

- Los tres principales objetivos de los sistemas de seguridad para reactores nucleares como están definidos por la Comisión Reguladora Nuclear, son apagar el reactor, mantener la condición de apagado, y prevenir la liberación de material radiactivo, durante los eventos o accidentes.<sup>31</sup> . Estos objetivos son alcanzados usando una variedad de equipamiento, que son parte de diferentes sistemas, cada uno de los cuales lleva a cabo funciones específicas.

## - 10.3)- Peligros del Material Nuclear.

- El material nuclear puede ser peligroso, si no es manejado o desechado en forma apropiada. Experimentos con piezas de material nuclear de tamaño casi de masa crítica, pueden provocar el riesgo de un accidente de criticidad.

- David Hahn, "El Niño Explorador Radiactivo" (en inglés: "The Radioactive Boy Scout"), quien trató de construir un reactor nuclear en su casa, sirve como un ejemplo de alguien, que falló en desarrollar y seguir los protocolos de seguridad adecuados. Tales fallas pueden provocar casos de contaminación radiactiva.

- Incluso cuando están adecuadamente contenidos, los subproductos de la fisión, que ya no tienen utilidad generan desechos radiactivos, que deben ser desechados apropiadamente.

- El combustible nuclear gastado, que ha sido removido recientemente de un reactor nuclear, generará grandes cantidades de calor por decaimiento, que requerirá de bombear agua para enfriamiento por un año o más, para prevenir el sobrecalentamiento.

- Además, el material expuesto a la radiación por neutrones , que está presente en los reactores nucleares, puede a su vez convertirse en radiactivo, o a contaminarse con el desecho nuclear. Adicionalmente, también hay químicos tóxicos o peligrosos, que pueden ser usados como parte de la operación de la planta, que deben ser manejados y desechados, en forma apropiada.

## - 10.4)- Nuevas Tecnologías Nucleares.

- Lo más probable es que las próximas plantas nucleares en ser construidas, sean diseños de la Generación III o III+, y unas poca de tales plantas, ya están en operación en Japón.

- Los reactores de IV Generación, tendrán aumentos incluso mayores en términos de seguridad.

- nuevos diseños se esperan que sean pasivamente seguros o muy cercanos a eso, y quizás incluso inherentemente seguros : como en los diseños PBMR.

- Algunas de las mejoras hechas : no todas en todos los diseños; son tener tres conjuntos de generadores diesel y sus sistemas de enfriamiento de emergencia para el núcleo, asociados, más que sólo un par; tener estanques de enfriamiento : grandes estanques llenos de refrigerante, instalados sobre el núcleo, que se abran en forma automática, y tener una contención doble : un edificio de contención al interior de otro, etc.

- Sin embargo, los riesgos de seguridad, pueden ser los más altos, cuando los sistemas nucleares son los más nuevos, y los operadores tienen menos experiencia con ellos.

- El ingeniero nuclear David Lochbaum, explica que casi todos los accidentes nucleares serios, ocurren con lo que en ese momento era la tecnología más reciente. Él argumenta, que "el problema con los reactores más nuevos, y los accidentes son dos: surgen escenarios que son imposibles de planificar en las simulaciones, y los humanos cometen errores".<sup>32</sup>

- Como un director de un laboratorio de investigación en Estados Unidos, dice: "la fabricación, construcción, operación y mantenimiento de nuevos reactores, enfrentará una curva de aprendizaje muy fuerte; las tecnologías avanzadas aumentarán el riesgo de accidentes y errores. La tecnología puede ser probada, pero las personas no".<sup>32</sup> .

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

## - 10.5)- Cultura de Seguridad y Errores Humanos.

-Una noción relativamente prevalente en las discusiones sobre la seguridad nuclear, es acerca de la cultura de la seguridad. El [International Nuclear Safety Advisory Group](#) (en castellano: Grupo Asesor Internacional sobre Seguridad Nuclear), la defina como “la dedicación y responsabilidad personal de todos los individuos involucrados en cualquier actividad, que tenga que ver con la seguridad de las plantas de energía nuclear”.<sup>33</sup>.

- La meta es “diseñar sistemas que usen las capacidades humanas en formas apropiadas, que protegen a los sistemas de las fragilidades humanas, y que protejan a los humanos de los peligros asociados con el sistema”.<sup>33</sup>.

-Al mismo tiempo, existe alguna evidencia, que las prácticas operacionales, no son fáciles de cambiar. Los operadores casi nunca siguen exactamente las instrucciones y procedimientos escritos, y “la violación de las reglas, parece ser bastante racional, dada la carga de trabajo real y las restricciones de tiempo bajo las cuales los operadores deben hacer su trabajo”.

- Muchos intentos para mejorar la cultura de seguridad nuclear “fueron compensados por las personas al adaptarse a los cambios de forma inesperada”.<sup>33</sup>.

-Una evaluación conducida por el *Commissariat à l'Énergie Atomique* (CEA) en Francia ,concluyó que ninguna cantidad de innovación técnica puede eliminar el riesgo de errores inducidos por los humanos, asociados con la operación de las plantas de energía nuclear.

- Dos tipos de errores fueron calificadas como las más serios: los errores cometidos durante las operaciones en terreno, tales como mantenencias y pruebas, que pueden causar accidentes; y los errores humanos cometidos durante accidentes más pequeños o menos graves, que se acoplan en cascada, para provocar una falla completa.<sup>32</sup>.

-De acuerdo a [Mycle Schneider](#), la seguridad de un reactor, depende sobre todo en la 'cultura de seguridad', incluyendo la calidad del mantenimiento y el entrenamiento, la competencia del operador y de la fuerza de trabajo, y la rigurosidad de la supervisión de las regulaciones.

- De esta forma, un reactor más nuevo y mejor diseñado, no siempre es el más seguro, y los reactores más viejos no son necesariamente más peligrosos que los más nuevos.

- El accidente de 1978, de Three Mile , ocurrió en un reactor que había comenzado a operar solo tres meses antes; y el [desastre de Chernobyl](#), ocurrió después de sólo dos años de operación. Una grave pérdida de refrigerante ocurrió en el reactor francés de Civaux-1 en 1988, menos de cinco meses, después de iniciar sus operaciones.<sup>34</sup>.

- Sin embargo. una planta segura. está diseñada para ser operada por humanos, que tienden a cometer errores. Laurent Stricker, un ingeniero nuclear y presidente de la [Asociación Mundial de Operadores Nucleares](#), dice que los operadores deben preocuparse de evitar la complacencia y la excesiva confianza. Los expertos dicen que: "el factor interno con mayor peso en determinar la seguridad de una planta, es la cultura de seguridad entre los reguladores, operadores y la fuerza de trabajo , y crear tal cultura no es fácil".<sup>34</sup>.

## - 10.6)- Evaluación del Riesgo.

-La densidad de la población es un factor a través del cual, todos los otros riesgos deben ser evaluado, dice Laurent Stricker:<sup>34</sup> -La planta nuclear de [KANUPP](#) en [Karachi, Pakistán](#), tiene la mayor cantidad de personas viviendo dentro de un radio de 30 kilómetros, alrededor de 8,2 millones, aunque este es un reactor relativamente pequeño, con una potencia de 125 megawatts. Sin embargo, los que le siguen son mucho más grandes , la planta de Kuosheng de [Taiwan](#), tiene una potencia de 1.933-megawatt, con 5,5 millones de personas, dentro de

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

un radio de 30 kilómetros, y la planta de Chin Shan, con 4,7 millones; ambas zonas incluyen a la capital [Taipei](#).<sup>34</sup> :

- [Escala Internacional de Accidentes Nucleares](#);
- Evaluación comparativa del riesgo<sup>35</sup>;
- [Evaluación probabilística del riesgo](#);
  - *Riesgos de Accidentes Graves: Una evaluación para cinco plantas nucleares de energía en Estados Unidos* [NUREG-1150](#) 1991.
  - *Cálculo de las Consecuencias de un Accidente con un Reactor* [CRAC-II](#) 1982.
  - Informe Rasmussen: *Estudio de la Seguridad de un Reactor* [WASH-1400](#) 1975.
  - El informe Brookhaven: *Posibilidades y Consecuencias Teoréticas de Accidentes Graves en Grandes Plantas de Energía Nuclear* [WASH-740](#) 1957.

- El [AP1000](#) tiene una [frecuencia de daño del núcleo](#) máxima de  $5,09 \times 10^{-7}$  por planta por año. El [Reactor de Energía Evolucionaria](#) (en inglés: Evolutionary Power Reactor, EPR) tiene una frecuencia de daño del núcleo máxima de  $4 \times 10^{-7}$  por planta por año. General Electric ha recalculado las frecuencias de daño del núcleo máximas por año por planta para sus diseño de plantas de energía nuclear, que se muestran a continuación:<sup>36</sup> :

[BWR/4](#) --  $1 \times 10^{-5}$

[BWR/6](#) --  $1 \times 10^{-6}$

[ABWR](#) --  $2 \times 10^{-7}$

[ESBWR](#) --  $3 \times 10^{-8}$

- 10.7)- Más Allá de los Eventos Bases de Diseño.

- Como Fukushima ha mostrado, las amenazas externas , tales como terremotos, tsunamis, incendios, inundaciones, tornados y ataques terroristas , que son algunos de los factores de riesgos más grandes para un accidente nuclear serio.

- Pero, los operadores de estas plantas, normalmente han considerado estas secuencias de accidentes : denominados eventos 'más allá del diseño base', tan poco probables que no han preparado o construido salvaguardas completas.<sup>34</sup> .

- El pronóstico de la localización del próximo terremoto o el tamaño del próximo tsunami, es un arte imperfecta. Las plantas nucleares situadas fuera de las zonas de peligro geológico conocidas, "podrían ser una amenaza mayor en el caso de que ocurra un terremoto dentro de aquellas zonas, ya que tendrían una protección contra terremotos más débil, incluida dentro de su diseño".<sup>34</sup> . La planta de Fukushima I, por ejemplo, estaba "localizada en un área designada, según el mapa de riesgo sísmico de Japón, con baja probabilidad de un gran terremoto o tsunami; cuando el tsunami de 2011 llegó, fue mucho mayor contra lo que los ingenieros habían planificado".<sup>34</sup> .

- 10.8)- Moralidad.

- Históricamente muchos científicos e ingenieros, han tomado decisiones en nombre de las poblaciones potencialmente afectadas, acerca de si un particular nivel de riesgo e incerteza es aceptable para ellas.

-Muchos ingenieros y científicos nucleares, que han tomado tales decisiones, incluso por buenos motivos en relación a la disponibilidad de energía en el largo plazo, ahora consideran que hacerlo son el consentimiento informado de estas es erróneo, y que la seguridad de la energía nuclear y de las tecnologías nucleares, deberían estar basada fundamentalmente en la moralidad, más que en consideraciones puramente técnicas, económicas o comerciales.<sup>37</sup> .

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

-De acuerdo a [Stephanie Cooke](#), es difícil conocer lo que ocurre realmente al interior de las plantas de energía nuclear, ya que la industria está rodeada por el secreto. Las corporaciones y gobiernos, controlan cualquier información, que es hecha disponible para el público general. Cooke dice: "cuando la información es hecha disponible, a menudo está en una prosa, y jerga incomprensible".<sup>38</sup> .

- Kenneth Benedict ha dicho que la tecnología nuclear y la operación de estas plantas, continúan teniendo falta de transparencia, y están relativamente cerradas al escrutinio público.<sup>39</sup> .

-A pesar de victorias, tal como la creación de la Comisión de Energía Atómica, el secreto que comenzó con el Proyecto Manhattan, ha tendido a permear el programa nuclear civil, así como a los programas militares y de defensa.<sup>39</sup> .

- 10.9)- Accidentes Nucleares y Radiológicos.

- 10.9.1)- Accidentes de Fukushima I, en 2011.



- Tres de los reactores en [Fukushima I](#) ,se sobrecalentaron, causando [un derretimiento](#), que eventualmente llevó a explosiones de hidrógeno, lo que liberó grandes cantidades de gases [radiactivos](#) en la atmósfera.<sup>40</sup> .

- Véanse también: [Accidente nuclear de Fukushima I](#) y [Cronología de los accidentes nucleares de Fukushima](#).

-La [planta de energía nuclear de Fukushima I](#), de cuarenta años de edad, construida en la década de los años 1970, resistió el [peor terremoto registrado en Japón, en marzo de 2011](#); pero sus generadores de energía y de respaldo, fueron destruidos por un tsunami de 7 metros que lo siguió.<sup>27</sup> . Los diseñadores de los reactores en Fukushima, no anticiparon que un tsunami generado por un terremoto, destruiría los sistemas de respaldo, que se suponían debían estabilizar al reactor después de un terremoto.

- Los reactores nucleares son "sistemas inherentemente complejos, delicadamente coordinados, que en situaciones de emergencia, interacciones secuenciales se desarrollarán muy rápidamente, de tal forma, que los operadores humanos, serán incapaces de predecirlas y dominarlas".<sup>41</sup> .

-Sin la disponibilidad de electricidad, para bombear el agua necesaria para enfriar el núcleo atómico, los ingenieros liberaron el vapor radiactivo en la atmósfera, para bajar la presión, llevando a una serie de explosiones, que destruyeron las murallas de concreto, alrededor de los reactores. Las lecturas de radiación aumentaron alrededor de Fukushima, a medida que el desastre se agravaba, forzando la evacuación de 200.000 personas, y causando la elevación de los niveles de radiación, en las afueras de [Tokio](#), 210 kilómetros al sur, con una población de 30 millones.<sup>27</sup> .

- Los generadores diésel de respaldo, que podrían haber impedido el desastre, estaban localizados en un subterráneo, donde ellos fueron inundados por las olas. La cascada de eventos en Fukushima, había sido pronosticada en un informe publicado en Estados Unidos ,varias décadas atrás:<sup>27</sup> .

- El informe de 1990, realizado por la Comisión Regulatoria Nuclear de Estados Unidos, una -agencia independiente, responsable por la seguridad en las plantas nucleares del país,

## LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

identificó que la falla de los generadores diésel inducida por un terremoto y subsiguiente corte de la energía llevando a una falla de los sistemas de enfriamiento como una "de las causas más probables" de accidentes nucleares provocados por un evento externo.<sup>27</sup>

- Mientras que el informe era citado en una declaración realizada por la Agencia de Seguridad Industrial y Nuclear de Japón en el año 2004, parece que medidas adecuadas para resolver el riesgo no fueron tomadas por la empresa Tokyo Electric. [Katsuhiko Ishibashi](#), un profesor de sismología de la [Universidad de Kōbe](#), había dicho que la historia de accidentes nucleares de Japón, está llena de sobre confianza, en la ingeniería de las instalaciones de la planta. En el año 2006, él renunció de un panel gubernamental sobre la seguridad de los reactores nucleares, debido a que el proceso de revisión estaba manipulado y "no era científico".<sup>27</sup>

De acuerdo a la [Agencia Internacional de Energía Atómica](#), Japón "subestimó el peligro de los tsunamis y falló en preparar sistemas de respaldos adecuados en la planta nuclear de Fukushima Daiichi". Esto repitió una ampliamente mantenida crítica en Japón y es que "los lazos colusivos entre los reguladores y la industria llevan a una débil vigilancia y a una falla para asegurar niveles de seguridad adecuados en las plantas".<sup>40</sup> La [IAEA](#) también ha dicho que el desastre de Fukushima expuso la carencia de sistemas de respaldo adecuados en la planta. Una vez que la energía se perdió completamente, las funciones críticas tales como el sistema de enfriamiento se apagaron. Tres de los reactores se "sobrecalentaron rápidamente, causando derretimientos que eventualmente llevaron a explosiones, que lanzaron grandes cantidades de material radiactivo en la atmósfera".<sup>40</sup>

-[Louise Fréchette](#) y [Trevor Findlay](#), han dicho que son necesarios más esfuerzos, para asegurar la seguridad nuclear. y mejorar las respuestas a los accidentes: "La crisis de múltiples reactores en la planta de energía nuclear de Fukushima en Japón, refuerza la necesidad de fortalecer los instrumentos globales para asegurar la seguridad nuclear a nivel mundial. El hecho de que un país que ha estado operando reactores de energía nuclear por décadas haya mostrado una alarmante improvisación en sus respuestas y tan poco deseoso de revelar los hechos incluso a sus propio pueblo, mucho menos a la Agencia Internacional de Energía Atómica, es un recuerdo de que la seguridad nuclear es un constante trabajo en progreso".<sup>42</sup>

- David Lochbaum, el jefe de la seguridad nuclear en la [Unión de Científicos Preocupados](#), había cuestionado repetidamente la seguridad del diseño del reactor [General Electric](#) Mark 1 de la planta de Fukushima I, que es usado casi en un cuarto de las instalaciones nucleares de Estados Unidos.<sup>43</sup>

-Un informe del gobierno japonés a la IAEA dice, que "el combustible nuclear en tres de los reactores probablemente se fundió a través de los contenedores internos, no sólo el núcleo". El informe dice que el diseño "inadecuado" básico del reactor, el modelo Mark-1, desarrollado por General Electric, que incluía "el sistema de ventilación para los contenedores y la localización de las piscinas de enfriamiento del combustible gastado en una posición elevada dentro de los edificios, lo que resultó en fugas del agua radiactiva que dificultaron el trabajo de reparación".<sup>44</sup>

-Después de la emergencia de Fukushima, la Unión Europea decidió que los reactores ubicados en territorio de las 27 naciones miembros deberían ser sometidos a pruebas de seguridad.<sup>45</sup>

-De acuerdo a [UBS](#) AG, los accidentes nucleares de Fukushima I probablemente dañarán más la credibilidad de la industria nuclear que lo sucedido en [Chernobyl](#) en el año 1986:

-El accidente ocurrido en la antigua Unión Soviética 25 años atrás, "afectó a un reactor en un estado totalitario sin ninguna cultura de seguridad", los analistas de UBS incluyendo a Per Lekander y Stephen Oldfield, escribieron en un informe: "En Fukushima, los cuatro reactores

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

estuvieron sin control por semanas-, generando dudas si incluso una avanzada economía puede dominar el tema de la seguridad nuclear".<sup>46</sup>.

- De acuerdo al director para el Sureste asiático y Oceanía de [Areva](#), Selena Ng, los [accidentes nucleares de Fukushima I](#) son: "una enorme llamada de atención para la industria nuclear, que no siempre ha sido lo suficientemente transparente, acerca de los temas de seguridad". Ella dijo "existía una cierta clase de complacencia antes de Fukushima I. y pienso que ahora no podemos darnos el lujo de dicha complacencia".<sup>47</sup>.

- 10.9.2)- El Desastre de Chernobil en 1986.

:- [Accidente de Chernóbil](#), y [Efectos del desastre de Chernobyl](#).

-A medida de que los materiales radiactivos decaen, ellos liberan partículas, que pueden dañar al cuerpo humano y llevan al [cáncer](#), particularmente el [cesio-137](#) y el [yodo-131](#).

- En el accidente nuclear de 1986, en Chernobyl, fugas de cesio-137 contaminaron el suelo. -

- Algunas comunidades fueron abandonadas permanentemente. Miles de personas que ingirieron leche contaminada con iodo radiactivo, desarrollaron [cáncer a la tiroides](#).<sup>48</sup>.

- 10.9.3)- Otros accidentes.

:- [Anexo:Accidentes nucleares civiles](#), [Accidentes radiológicos civiles](#), y [Accidentes nucleares militares](#).

-Serios accidentes nucleares y por radiación, incluyen a los [accidentes de Chalk River](#) (1952, 1958 & 2008); el [desastre de Mayak](#) (1957); el [incendio de Windscale](#) (1957); el accidente [SL-1](#) (1961); el accidente del [submarino soviético K-19](#) (1961); el [accidente de Three Mile Island](#) (1979); el [derrame del molino de uranio de Church Rock](#) (1979); el accidente del [submarino soviético K-431](#) (1985); el [accidente de Goiânia](#) (1987); el [accidente de radioterapia de Zaragoza](#) (1990); el [accidente de radioterapia de Costa Rica](#) (1996); el [accidente nuclear de Tokaimura](#) (1999); la [fuga de THORP de Sellafield](#) (2005); y el derrame de [cobalto-60](#), del [Flerus IRE](#) (2006).<sup>4950</sup>.

- 10.10)- Impactos en la Salud.



- Pueblos, villas y ciudades japonesas alrededor de la [planta nuclear Fukushima Daiichi](#). Las áreas de 20 y 30 km, tenían órdenes de evacuación y refugio, y los distritos administrativos adicionales que tenían órdenes de evacuación se muestran destacados.

:- [Efectos del desastre de Chernobyl](#), y [Controversia sobre la energía nuclear](#).

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- A pesar de los accidentes como Chernobyl, los estudios han mostrado que las muertes por efecto de materiales nucleares se producen principalmente en los procesos de la minería del uranio y que la energía nuclear ha generado por lejos muchos menos muertes que los altos niveles de [polución](#) resultantes de uso de [combustibles fósiles](#) convencionales.<sup>51</sup>.

- [Stephanie Cooke](#), dice que no es útil hacer solo comparaciones en términos del número de muertes, ya que la vida de las personas, después de los accidentes, también es relevante, como en el caso de los [accidentes nucleares de Japón en el año 2011](#).<sup>52</sup>.

-Existen personas en Japón, en este momento que están encarando la decisión de no regresar para siempre a sus hogares, o si ellos regresan a sus casas, a vivir en un área básicamente contaminada para siempre. Y sabiendo que cada vez, que ellos ingieran sus alimentos, podría estar contaminado, y que siempre estarán viviendo con el temor de que ellos morirán tempranamente, debido al cáncer inducido por [cesio](#) o [estroncio](#), o algún otro [radioisótopo](#), que esté en sus vegetales. Afecta a millones de personas, afecta nuestro suelo, afecta nuestra atmósfera, sabemos que los radioisótopos de Fukushima, irán a parar al mar.

- No sólo matan ahora, sino que también en el futuro, y podrían matar siglos más tarde. Ya que el material que se deposita no sólo finaliza, sino que tiene una larga, larga vida. Está afectando a los futuras generaciones, no sólo a esta. No soy una gran admiradora de quemar carbón. Pienso que cualquiera de estas grandes y masivas plantas, que lanzan contaminación a la atmósfera, no es nada bueno. Pero pienso que hacer estas comparaciones, solo en términos de muertes nucleares no ayudan en nada.<sup>52</sup>.

-El accidente de Fukushima, forzó a evacuar a más de 80.000 residentes de los alrededores de la planta.<sup>44</sup>.

## - 10.11)- Países en Desarrollo.

- Existe una preocupación de que los países en desarrollo, "se apresuren en unirse, a los así llamado renacimiento nuclear , sin la necesaria infraestructura, personal, estructura regulatoria y cultura de seguridad".<sup>53</sup>.

- Algunos países con aspiraciones nucleares como: Nigeria, Kenia, Bangladesh y Venezuela, no tienen una significativa experiencia industrial ,y requerirán al menos de una década de preparación, antes de iniciar los trabajos de construcción de un reactor.<sup>53</sup>.

- La velocidad del programa de construcción nuclear en China, ha levantado preocupaciones acerca de su seguridad. El desafío para el gobierno y las compañías nucleares, es "mantener una vigilancia de un creciente ejército de contratistas y subcontratistas, que pueden verse tentados a realizar ahorros, bajando la calidad de su trabajo".<sup>54</sup>.

- China ha sido aconsejada a mantener salvaguardias nucleares, en una cultura de negocios donde la calidad y la seguridad, son algunas veces sacrificados en favor de ahorro de costos, los beneficios y la corrupción. China ha solicitado asistencia internacional, para entrenar más inspectores de plantas de energía nuclear.<sup>54</sup>.

## - 10.12)- Referencias.

- ↑ [Saltar a:](#) <sup>a</sup> <sup>b</sup> Jacobson, Mark Z. and Delucchi, Mark A. (2010). [«Providing all Global Energy with Wind, Water, and Solar Power, Part I: Technologies, Energy Resources, Quantities and Areas of Infrastructure, and Materials»](#). *Energy Policy*. p. 6.
- ↑ Hugh Gusterson (16 de marzo de 2011). [«The lessons of Fukushima»](#). *Bulletin of the Atomic Scientists*. Archivado desde [el original](#) el 6 de junio de 2013.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [↑](#) James Paton (4 de abril de 2011). [«Fukushima Crisis Worse for Atomic Power Than Chernobyl, UBS Says»](#). *Bloomberg Businessweek*.
- [↑](#) Benjamin K. Sovacool (January 2011). [«Second Thoughts About Nuclear Power»](#). National University of Singapore. p. 8. Archivado desde [el original](#) el 16 de enero de 2013.
- [↑](#) Massachusetts Institute of Technology (2003). [«The Future of Nuclear Power»](#). p. 48.
- [↑](#) Vienna International Centre (30 de marzo de 2011). [«About IAEA: The "Atoms for Peace" Agency»](#). *iaea.org*.
- [↑](#) [Saltar a:](#) <sup>a</sup> <sup>b</sup> By Stephen Kurczy (17 de marzo de 2011). [«Japan nuclear crisis sparks calls for IAEA reform»](#). *CSMonitor.com*.
- [↑](#) [About NRC, U.S. Nuclear Regulatory Commission](#), Retrieved 2007-6-1
- [↑](#) [Our Governing Legislation, U.S. Nuclear Regulatory Commission](#), Retrieved 2007-6-1
- [↑](#) [Health and Safety](#)
  - [Archivado](#) el 12 de noviembre de 2009 en la [Wayback Machine](#). [www.australia.gov.au](#)
- [↑](#) [Radiation Protection](#)
  - [Archivado](#) el 3 de enero de 2010 en la [Wayback Machine](#). [www.arpansa.gov.au](#)
- [↑](#) [Saltar a:](#) <sup>a</sup> <sup>b</sup> Jan Willem Storm van Leeuwen (2008). [Nuclear power – the energy balance](#)
- [↑](#) Francisco Diaz Maurin (2011). [Fukushima: Consequences of Systemic Problems in Nuclear Planta Design \(enlace roto disponible en Internet Archive; véase el \[historial\]\(#\) y la \[última versión\]\(#\)\)](#)., *Economic & Political Weekly (Mumbai)* Vol. 46, No. 13, pp.10–12, 26 March, 2011.
- [↑](#) [Stephanie Cooke](#) (2009). [En manos mortales: una historia precavida de la Edad Nuclear](#), Black Inc., p. 280.
- [↑](#) [«Union of Concerned Scientists: Nuclear safety»](#).
- [↑](#) [Globalsecurity.org: Nuclear Power Plants: Vulnerability to Terrorist Attack](#) p. 3.
- [↑](#) Matthew Wald (15 de junio de 2011). [«U.S. Reactors Unprepared for Total Power Loss, Report Suggests»](#). *New York Times*.
- [↑](#) [U.S. NRC: "Nuclear Security – Five Years After 9/11"](#). Accesado el 23 de julio de 2007
- [↑](#) [Threat Assessment: U.S. Nuclear Plants Near Airports May Be at Risk of Airplane Attack](#), *Global Security Newswire*, June 11, 2003.
- [↑](#) Newton, Samuel Upton (2007). *Nuclear War 1 and Other Major Nuclear Disasters of the 20th Century*, AuthorHouse, p.146.
- [↑](#) [«STATEMENT FROM CHAIRMAN DALE KLEIN ON COMMISSION'S AFFIRMATION OF THE FINAL DBT RULE»](#). Nuclear Regulatory Commission. Archivado desde [el original](#) el 20 de septiembre de 2008.
- [↑](#) [«The Nuclear Fuel Cycle»](#). *Information and Issue Briefs*. World Nuclear Association. 2005.
- [↑](#) Lewis Z Koch (2004). [«Dirty Bomber? Dirty Justice»](#). [Bulletin of the Atomic Scientists](#). [↑](#) [«Was Stuxnet Built to Attack Iran's Nuclear Program»](#).
- [↑](#) [Saltar a:](#) <sup>a</sup> <sup>b</sup> <sup>c</sup> <sup>d</sup> Dr. Frauke Urban and Dr. Tom Mitchell 2011. [Climate change, disasters and electricity generation](#). London: [Overseas Development Institute](#) and [Institute of Development Studies](#)

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [↑ COMMUNIQUE N°7 - INCIDENT SUR LE SITE DU BLAYAIS](#) ASN, published 1999-12-30, accessed 2011-03-22
- [↑ Salta a: <sup>a b c d e f</sup> Jason Clenfield \(17 de marzo de 2011\). «Japan Nuclear Disaster Caps Decades of Faked Reports, Accidents». \*Bloomberg Businessweek\*.](#)
- [↑](#) ABC News. Strong Quake Rocks Northwestern Japan. July 16, 2007.
- [↑](#) Xinhua News. Two die, over 200 injured in strong quake in Japan
  - [Archivado](#) el 9 de octubre de 2012 en la [Wayback Machine](#).. July 16, 2007.
- [↑](#) Genpatsu-Shinsai: Catastrophic Multiple Disaster of Earthquake and Quake-induced Nuclear Accident Anticipated in the Japanese Islands (Abstract), Katsuhiko Ishibashi, 23rd. General Assembly of IUGG, 2003, Sapporo, Japan, accessed 2011-03-28
- [↑](#) «Glossary: Safety-related».
- [↑ Salta a: <sup>a b c</sup> Benjamin K. Sovacool](#). A Critical Evaluation of Nuclear Power and Renewable Electricity in Asia, *Journal of Contemporary Asia*, Vol. 40, No. 3, August 2010, p. 381.
- [↑ Salta a: <sup>a b c</sup> M.V. Ramana](#). Nuclear Power: Economic, Safety, Health, and Environmental Issues of Near-Term Technologies, *Annual Review of Environment and Resources*, 2009. 34, pp.139-140.
- [↑ Salta a: <sup>a b c d e f g</sup> Declan Butler \(21 de abril de 2011\). «Reactors, residents and risk». \*Nature\*.](#)
- [↑ «Accidentes graves en el sector de la energía \(ver páginas 287, 310, 317\)»](#) (en inglés).
- [↑ «Next-generation nuclear energy: The ESBWR»](#).
- [↑ Pandora's box, A is for Atom- Adam Curtis](#)
- [↑](#) Stephanie Cooke (19 de marzo de 2011). «Nuclear power is on trial». *CNN.com*.
- [↑ Salta a: <sup>a b</sup> Kennette Benedict \(26 de marzo de 2011\). «The road not taken: Can Fukushima put us on a path toward nuclear transparency?». \*Bulletin of the Atomic Scientists\*. Archivado desde \[el original\]\(#\) el 11 de mayo de 2011.](#)
- [↑ Salta a: <sup>a b c</sup> Martin Fackler \(1 de junio de 2011\). «Report Finds Japan Underestimated Tsunami Danger». \*New York Times\*.](#)
- [↑](#) Hugh Gusterson (16 de marzo de 2011). «The lessons of Fukushima». *Bulletin of the Atomic Scientists*. Archivado desde [el original](#) el 6 de junio de 2013.
- [↑](#) Louise Fréchette and Trevor Findlay (28 de marzo de 2011). «Nuclear safety is the world's problem». *Ottawa Citizen*. ([enlace roto](#) disponible en [Internet Archive](#); véase el [historial](#) y la [última versión](#)).
- [↑](#) Hannah Northey (28 de marzo de 2011). «Japanese Nuclear Reactors, U.S. Safety to Take Center Stage on Capitol Hill This Week». *New York Times*.
- [↑ Salta a: <sup>a b</sup> «Japan says it was unprepared for post-quake nuclear disaster»](#). *Los Angeles Times*. 8 de junio de 2011. Archivado desde [el original](#) el 10 de junio de 2011.
- [↑](#) James Kanter (25 de marzo de 2011). «Europe to Test Safety of Nuclear Reactors». *New York Times*.
- [↑](#) James Paton (4 de abril de 2011). «Fukushima Crisis Worse for Atomic Power Than Chernobyl, UBS Says». *Bloomberg Businessweek*.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

- [↑](#) David Fickling (20 de abril de 2011). «[Areva Says Fukushima A Huge Wake-Up Call For Nuclear Industry](#)». *Fox Business*. Archivado desde [el original](#) el 1 de julio de 2011.
- [↑](#) Renee Schoof (12 de abril de 2011). «[Japan's nuclear crisis comes home as fuel risks get fresh look](#)». *McClatchy*.
- [↑](#) Newton, Samuel Upton (2007). *Nuclear War 1 and Other Major Nuclear Disasters of the 20th Century*, AuthorHouse.
- [↑](#) «[The Worst Nuclear Disasters](#)».
- [↑](#) «[Página en www.newscientist.com](#)».
- [↑](#) [Saltar a:](#) <sup>a</sup> <sup>b</sup> Annabelle Quince (30 de marzo de 2011). «[The history of nuclear power](#)». *ABC Radio National*.
- [↑](#) [Saltar a:](#) <sup>a</sup> <sup>b</sup> Louise Fréchette and Trevor Findlay (28 de marzo de 2011). «[Nuclear safety is the world's problem](#)». *Ottawa Citizen*. ([enlace roto disponible en Internet Archive](#); véase el [historial](#) y la [última versión](#)).
- [↑](#) [Saltar a:](#) <sup>a</sup> <sup>b</sup> Keith Bradsher (15 de diciembre de 2009). «[Nuclear Power Expansion in China Stirs Concerns](#)». *New York Times*.

## - 10.13)- Nota.

- Esta obra contiene una traducción derivada de [Nuclear safety](#) de Wikipedia en inglés, concretamente de [esta versión](#), publicada por [sus editores](#) bajo la [Licencia de documentación libre de GNU](#) y la [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 3.0 Unported](#).

## - 10.14)- Bibliografía.

- - VER: Los 130 LIBROS Publicados del Prof. Dr. Enrique Barmaimon: -  [Biblioteca Virtual en Salud](#) (BVS)- (S.M.U.)- [-www.bvssmu@org.uy](mailto:www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra. EN:
- -LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR: TOMO I- Cap. 1.5; Pag.52.

## - 10.15)- Enlaces Externos.

- [Sitio web de la Agencia Internacional para la Energía Atómica](#) (en inglés);
- [Información de recursos acerca de la Seguridad Nuclear](#) (en inglés);
- [Foros de discusión acerca de la Seguridad Nuclear](#) (en inglés);
- [La Opción de la Energía Nuclear](#), libro online de [Bernard L. Cohen](#). Énfasis en los riesgos estimados de la energía nuclear. (en inglés);

### [Control de autoridades](#)

- [Proyectos Wikimedia](#)
-  Datos: [Q1888109](#)
-  Multimedia: [Nuclear safety and security](#)

-  Datos:[Q1888109](#)
-  Multimedia:[Nuclear safety and security](#)

-

-Obtenido de

«[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Seguridad\\_nuclear&oldid=117699115](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Seguridad_nuclear&oldid=117699115)»

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

## Categorías:

- [Seguridad Nuclear;](#)
- [Energía Nuclear;](#)
- Esta página se editó por última vez el 15 agosto 2019, a las 08:53.

0 0 0 0 0 0 0 0.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- CAPÍTULO XI: - 11)- PERFUSIÓN MIOCÁRDICA.-
- De Wikipedia, la enciclopedia libre.

- La perfusión miocárdica es un estudio que se basa en el uso de [radiofármacos](#) (ej:99mTc-MIBI), los cuales se administran mediante inyección endovenosa : en un vaso sanguíneo, y se concentran en el [tejido miocárdico](#) : 2% de la dosis administrada; , fijándose en las mitocondrias, pues solo atraviesa las membranas de las células vivas y permiten evaluar indirectamente la irrigación : perfusión, global y regional del ventrículo izquierdo y su viabilidad.

-El estudio se realiza mediante 2 fases o etapas, las cuales son:

1. Fase de estrés;
2. Fase de reposo.

- Estas , posteriormente se comparan para detectar cambios inducibles por el estrés en el ventrículo izquierdo, y su contra parte en el reposo.

- El estudio se basa en que al someter al corazón a un estrés, el cual puede ser mediante ejercicio físico, o en su defecto con el uso de medicaciones o estrés farmacológico; las arterias coronarias deberían dilatarse unas 4 veces por encima de su valor en reposo, como respuesta fisiológica : adecuada, a la mayor demanda de oxígeno miocárdico en el ventrículo izquierdo.

- Sin embargo en pacientes con enfermedad coronaria : ej: obstrucción de una arteria, esta reserva de vasodilatación, se pierde y se observa un defecto en la fase de estrés.

- Su uso principal, se encuentra en el proceso de diagnóstico y estratificación de la enfermedad coronaria: angina de pecho, infarto.

-Mediante este protocolo, se puede detectar la presencia y el grado de los defectos de perfusión regional, y se demuestra una enfermedad coronaria.

-ÍNDICE.-

- CAPÍTULO XI: - 11)- PERFUSIÓN MIOCÁRDICA.-

- 11. [1\)- Patrones Gammagráficos en la Perfusión Miocárdica.](#)

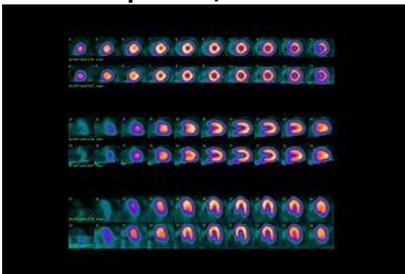
-11. [2\)- Predictores Adversos de Eventos Cardiacos Futuros.](#)

- 11. [3\)- Bibliografía.](#)

- 11. [4\)- Enlaces Externos.](#)

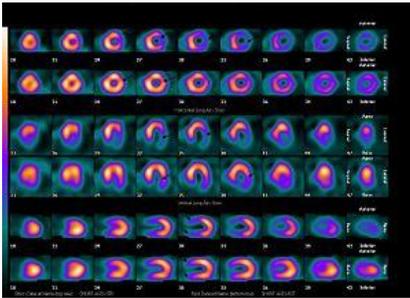
- 11.1)- Patrones Gammagráficos en la Perfusión Miocárdica.

- Normal: Distribución homogénea y con adecuada intensidad, a lo largo del ventrículo izquierdo, sin defectos o áreas hipocaptantes.

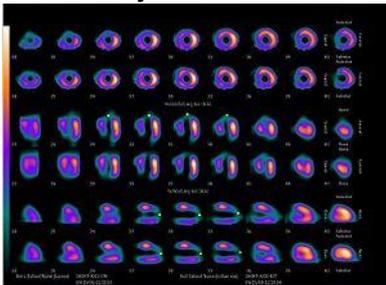


- Defecto Reversible: Alteración perfusoria dada por menor captación : concentración, en una región del ventrículo izquierdo, que aparece durante la fase de estrés, pero que mejora o incluso se normaliza, durante la fase de reposo; que a esto se le denomina isquemia.

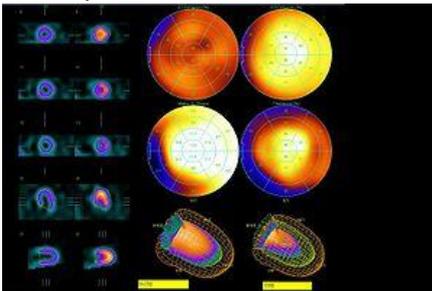
# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-



- Defecto Fijo: Alteración perfusoria dada por menor captación : concentración, en una región del ventrículo izquierdo, que aparece durante la fase de estrés, y que no mejora durante la fase de reposo, que a esto se le denomina necrosis : infarto.



- La variación intraobservador del estudio reportada es baja, del orden del 10%, y la variación interobservador, oscila en el rango del 10 al 20%, según las publicaciones.
- La prueba también suministra otros importantes datos, acerca del funcionamiento del ventrículo izquierdo, como su movimiento, el porcentaje de sangre, que expulsa en los latidos, los volúmenes ventriculares, etc..



## - 11.2)- Predictores Adversos de Eventos Cardiacos Futuros.

- Tamaño grande del defecto : 20% del ventrículo izquierdo;
- Defectos en más de un territorio arterial coronario;
- Defectos irreversibles importantes;
- Dilatación ventricular izquierda transitoria;
- Puntaje de estrés sumado (SSS): > 13;
- Fracción de eyección del ventriculo izquierdo <40 % + Volumen de fin de sístole > 71 ml;

## - 11.3)- Bibliografía.

- Mettler. A Fred Jr. Essentials of nuclear medicine imaging. 2006;
- Thrall. H James, Nuclear medicine The requisites. 2001;
- Leslie-Greenberg, Nuclear Medicine.2003;
- Robert Henkin, Nuclear medicine. 2006;
- Ell, Gambhir, Nuclear medicine in clinical diagnosis and treatment. 2004;
- Ami E. Iskandrian, Nuclear cardiac imaging. Principles and applications. 2008;

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- Bibliografía.: - VER: Los 130 LIBROS Publicados del Prof. Dr. Enrique Barmaimon: -  [Biblioteca Virtual en Salud](#) (BVS)- (S.M.U.)- [-www.bvssmu@org.uy](http://www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR) .(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra. EN: -LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR: TOMO I- Cap. 1.5; Pag.52.

- 11.4)- Enlaces Externos.

- [\[1\]](#)



-Obtenido de

«[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Perfusi3n\\_mioc3rdica&oldid=107276877](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Perfusi3n_mioc3rdica&oldid=107276877)»

Categoría:

- [Medicina nuclear](#);
- Esta p3gina se edit3 por 3ltima vez el 15 agosto 2018 a las 08:37.

0 0 0 0 0 0 0 0.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- CAPÍTULO XII: -12)- FÍSICA MÉDICA.-  
-De Wikipedia, la enciclopedia libre.

- Plano sagital o parasagital de una RM de la cabeza de un paciente, con una macrocefalia benigna antes de una conmoción cerebral.

-La Física médica es la aplicación de la [física](#) a la [medicina](#). Generalmente se refiere a la física relacionada con una [imagen médica](#) y [radioterapia](#), aunque un físico médico, también puede trabajar en otras áreas de la salud.

-Es una rama de la [física multidisciplinaria](#), pues aplica conceptos y técnicas básicas y específicas de la [física](#), la [biología](#) y la [medicina](#), al área médica.<sup>1</sup>. Aplica los fundamentos físicos en múltiples técnicas terapéuticas, proporcionando las bases para la comprensión de modernas tecnologías médicas, y estableciendo criterios de utilización de agentes físicos, en el área de la salud.

-El físico médico también participa, junto a otros profesionales, en la preparación de variables biomédicas de medición, como la calibración de equipos, y medidas de control de protección radiológica, para controlar la calidad de los equipos físicos utilizados en la salud.

- En algunos países existe un profesional denominado dosimetrista, quien es un profesional de grado universitario medio : por ejemplo: tecnólogo de radioterapia, que ha realizado una capacitación adicional en dosimetría clínica, y aspectos físicos de garantía de calidad en radioterapia.

- Cabe enfatizar, que la responsabilidad de la planificación del tratamiento, así como de la puesta en marcha y desarrollo de la garantía de la calidad de los aspectos físicos de la radioterapia, recae en el físico médico; y que el dosimetrista, debe trabajar bajo la supervisión de un físico médico.<sup>2</sup> .

-ÍNDICE.-

- CAPÍTULO XII: -12)- FÍSICA MÉDICA.-

-12.1)- [Historia](#).

-12.2)- [Áreas de la Especialidad](#).

-12.2.1)- [Diagnóstico Por Imagen](#).

- 12.2.2)- [Tratamiento de Enfermedades](#).

-12.2.3)- [Técnicas de Medición Fisiológicas](#).

-12.2.4)- [Protección Radiológica](#).

- 12.2.5)- [Informática Médica y Matemáticas](#).

-12.3)- [Formación Educacional](#).

-12.3.1)- [En España](#).

- 12.4)- [Organismos Reguladores](#).

- 12.4.1)- [Internacionales](#).

- 12.4.2)- [En España](#).

- 12.4.3)- [En Estados Unidos](#).

- 12.5)- [Publicaciones Principales](#).

- 12.6)- [Formación Por País](#).

- 12.6.1)- [Formación en Argentina](#).

- 12.6.2)- [Formación en Colombia](#).

- 12.6.3)- [Formación en Uruguay](#).

- 12.7)- [Véase También](#).

- 12..8)- [Referencias](#).

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- 12.9)- Bibliografía.
- 12.10)- Enlaces externos.
  
- 12.1)- Historia.

- La física médica fue creada cuando los avances en la física, pudieron ser aplicados en el área médica. [Leonardo Da Vinci](#), hacia el [siglo XVI](#), puede ser considerado como el primer físico médico, por sus estudios en [biomecánica](#), sobre el movimiento del corazón y la sangre, en el [sistema cardiovascular](#).

- Los conocimientos físicos de la óptica, hicieron posible la invención del [microscopio](#) en el [siglo XVII](#), que ayudó a los médicos, a comprender las estructuras biológicas, así como descubrir la existencia de [microorganismos](#).

- Hacia el [siglo XVIII](#), el científico y médico italiano, descubrió que los músculos y células nerviosas, eran capaces de producir [electricidad](#).

- A partir de esa relación entre electricidad y cuerpo humano, así como con los avances de la ciencia en [electromagnetismo](#), en el [siglo XIX](#), fueron desarrolladas nuevas contribuciones al tratamiento o diagnóstico médico, por científicos como [Arsène d'Arsonval](#).

- El descubrimiento del electrocardiograma y del electroencefalograma, fue posible, gracias a nuevas tecnologías, como los voltímetros con sensibilidad, o los galvanómetros creados por [Willem Einthoven](#). Estos conocimientos dieron origen a nuevas áreas científicas, como la bioelectricidad y el bioelectromagnetismo.

- Un ejemplo notable de científicos, que mezclan los campos de la física y la medicina, es el de [Hermann von Helmholtz](#). Su primer trabajo científico, fue sobre la [conservación de la energía](#), inspirado en sus estudios sobre el metabolismo muscular.

- También revolucionó el campo de la [oftalmología](#), con el invento del [Oftalmoscopio](#) y realizó estudios sobre acústica y audición.



- [Radiografía](#) tomada por [Röntgen](#).

- Uno de los últimos estudios de Helmholtz fue sobre el electromagnetismo, este estudio fue el primero en demostrar la [radiación electromagnética](#).

- Posteriormente en 1895, el científico alemán [Wilhelm Conrad Röntgen](#), descubre la existencia de los [rayos X](#), lo que le valió el primer premio nobel de física en 1901, y abrió el camino, para los estudios asociados al tercer premio nobel de física, dado a: [Antoine Henri Becquerel](#), y a [Pierre](#) y [Marie Curie](#), por las observaciones e interpretaciones de los resultados sobre las emisiones de partículas, provenientes de cuerpos radioactivos: [radiactividad](#).

-Ya en 1908, por la formulación de hipótesis sobre sustancias radioactivas, [Ernest Rutherford](#), fue galardonado con el premio [Nobel de Química](#).

-Además de estos, muchos otros científicos, recibieron el [Nobel](#) , por sus trabajos en

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

radiactividad. A pesar del uso en la medicina, los peligros del uso incontrolado eran evidentes, lo que provocó la muerte de algunos de estos científicos.

La actividad de los rayos X y la radiactividad, en el diagnóstico y la terapia, fue la responsable de la introducción de la física en los hospitales.

- El físico y matemático suizo [Theophil Friedrich Christen](#), doctorado en Medicina en 1905, por razones de formación médica, visitó importantes hospitales en [Londres](#) y [Estados Unidos](#). Después de regresar de América, inauguró en [Berna](#), una clínica médica, donde se ocupó principalmente en el reciente campo de la Radiología, y se preparó para el examen de grado en [fisioterapia](#). En 1908, ante la Facultad de Medicina de Berna, en el área de Física Médica, defendió una tesis no convencional para la época: "La claridad de las placas Médicas, como un problema de absorción".<sup>3</sup>.

- En el hospital de Boston, EE.UU., el físico [William Duane](#), comenzó a trabajar con fuentes de radón, en el tratamiento del cáncer en 1913.

- El mismo trabajo fue realizado por Duane Gioacchino Failla, en Nueva York, en el año 1915.

- Así la física médica, se creaba como disciplina. En la década de los 50, médicos y profesionales en física médica, comenzaban a trabajar en conjunto.

-En los años 60 y 70, se crearon las leyes, que establecieron la presencia de este profesional, en algunos campos de la medicina, como en la [radioterapia](#) y la [medicina nuclear](#).

-En la actualidad, el físico médico, se desarrolla principalmente en las áreas de: la [radiología](#) diagnóstica e intervencionista, [medicina nuclear](#), [radioterapia](#), [radiocirugía](#), [protección radiológica](#), [metrología de radiación](#), [bio-magnetismo](#), [radiobiología](#), [procesamiento de señales](#) e [imágenes médicas](#), y [clínica](#) e [investigación epidemiológica](#).

-A pesar de todo, la aparición de la física médica, se asocia con el uso de [radiaciones ionizantes](#), donde esta disciplina no se limita sólo a este tipo de radiación. Así, la creciente contribución a la física médica, es una consecuencia natural de la evolución de la ciencia y de las tecnologías modernas.

- 12.2)- Áreas de la Especialidad.

- 12.2.1)- Diagnóstico Por Imagen.



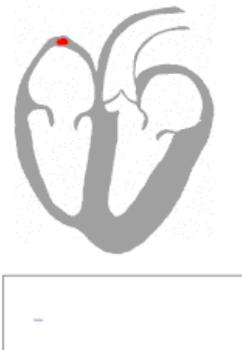
-La [resonancia magnética](#): Es otra aplicación de la física en el área de la salud.

- [Radiología](#): Incluidas [radiografías](#) convencionales, [fluoroscopia](#), [mamografía](#), [Densitometría ósea](#), [angiografía](#) y [tomografía axial computarizada](#) (TAC).
- [Ecografía](#): incluido [ultrasonido intravascular](#).
- [Radiación no-ionizante](#) : [láser](#), [ultravioleta](#) etc.
- [Medicina nuclear](#): Incluidos [SPECT](#) y [tomografía por emisión de positrones](#) (PET).
- [Imagen por resonancia magnética](#) (MRI): incluyendo [imagen por resonancia magnética funcional](#) (IRMf), y otros métodos de [neuroimagen funcional](#) para investigar el [cerebro](#).

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

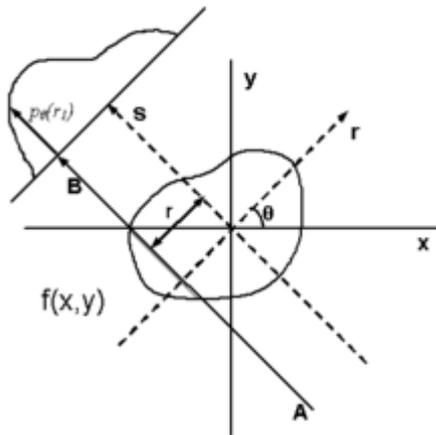
---

- Por ejemplo, la [resonancia magnética nuclear](#) : también conocida como imagen por resonancia magnética, que evita los peligros de la [radiación](#), utilizando el fenómeno de la [resonancia](#) nuclear, para observar el cuerpo humano.
  - [Magnetoencefalografía](#);
  - [Tomografía de impedancia eléctrica](#);
  - [Imagen óptica difusa](#);
  - [Tomografía de coherencia óptica](#);
- 12.2.2) Tratamiento de Enfermedades.
- [Desfibrilación](#);
  - Carga de [ultrasonido](#) de alta intensidad, incluido [litotriptor](#);
  - [Radiología intervencional](#);
  - [Radiación no-ionizante láser, ultravioleta](#) etc. incluido [Fotoquimioterapia](#) y [Lasik](#);
  - [Medicina nuclear](#), incluido [Radioterapia](#) con fuentes abiertas;
  - [Fotomedicina](#), el uso de la luz para tratar y diagnosticar enfermedades;
  - [Radioterapia](#) :
    - [Tomoterapia](#);
    - [Cyberknife](#);
    - [Gamma knife](#);
    - [Terapia de protones](#);
    - [Braquiterapia](#);
    - [Terapia por captura neutrónica en boro](#);
  - [Radiación Terahertz](#);
- 12.2.3)- Técnicas de Medición Fisiológicas.



-Líneas de [electrocardiograma](#).

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-



-Reconstrucción de imagen.

- Se utiliza para observar y medir varios parámetros fisiológicos. Muchas de estas técnicas son **no-invasivas**, y pueden ser usadas en conjunto, con, o como una alternativa, a otros métodos **invasivos**:

- [Electrocardiograma](#);
- [Electromiografía](#);
- [Electroencefalografía](#);
- [Electronistagmografía](#);
- [Endoscopia](#);
- [Ecografía](#);
- [Radiación no-ionizante \(láser, Ultravioleta etc.\)](#);
- [Espectroscopia del Infrarrojo cercano](#);
- [Pulsioximetría](#);
- Medición de la [Presión sanguínea](#);

- 12.2.4)- Protección Radiológica.

- [Radiactividad natural](#);
- [Protección radiológica](#);
- [Dosimetría](#);
- [Física de la Salud](#);
- [Protección radiológica de pacientes](#);

- 12.2.5)- Informática Médica y Matemáticas.

- [Informática médica](#);
- [Telemedicina](#);
- [Sistema de archivado y transmisión de imágenes \(PACS\)](#);
- [DICOM](#);
- [Reconstrucción tomográfica, un problema inverso bien planteado](#);
- Laboratorio avanzado digital de imágenes (ADISL)<sup>4</sup>;

- 12.3)- Formación Educativa.

- La primera responsabilidad médica de los *Físicos Médicos Calificados*, es "Garantizar la seguridad y eficacia de la radiación, en la obtención de un resultado de diagnóstico, o de un resultado terapéutico, para el cuidado de pacientes : Tema de práctica de la física médica".<sup>5</sup>.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- Existen varios programas de capacitación, con el fin de cubrir la demanda de especialización en este campo.

- 12.3.1)- En España.

- En España, la física médica pasa a ser reconocida legalmente como especialidad médica, a partir de 1997, bajo el nombre de Radiofísica Hospitalaria.<sup>6</sup>.

- 12.4)- Organismos Reguladores.

- 12.3.1)- Internacionales.

- ICRU : [Comisión Internacional de Unidades Radiológicas](#);
- ICRP : [Comisión Internacional de Protección Radiológica](#);
- IAEA : [Organismo Internacional de Energía Atómica](#);

- 12.3.2)- En España.

- SEFM : [Sociedad Española de Física Médica](#);
- SEPR : [Sociedad Española de Protección Radiológica](#);

- 12.3.3)- En Estados Unidos.

- NRC : [Comisión Reguladora Nuclear de Estados Unidos](#);
- FDA : [Administración de Drogas y Alimentos](#);

- 12.5)- Publicaciones Principales.

- [Medical Physics](#);
- [Physics in Medicine and Biology](#);
- [International Journal of Radiation Oncology\\*Biología\\*Física \(red journal\)](#);
- [Radiotherapy and Oncology](#);
- [Journal of Nuclear Medicine](#)
- [Physica Medica](#);
- [JACMP: Journal of Applied Clinical Physics](#);
- [JMRI: Journal of Magnetic Resonance Imaging](#) (disponible en [Internet Archive](#); véase el [historial](#) y la [última versión](#)).
- [Radiology](#);
- [JRAD: Journal of Radiology](#);
- [The British Journal of Radiology](#);
- [European Journal of Radiology](#);
- [Indian Journal of Radiology and Imaging](#);
- [JMP: The official journal of Association of Medical Physicists of India](#);
- [Medical Engineering and Physics](#);
- [Revista de Física Médica](#);

- 12.6)- Formación Por País.

- 12.6.1)- Formación en Argentina.

-En la Universidad Nacional de La Plata, la Facultad de Ciencias Exactas, se encuentra la carrera de Física Médica, en su página web, existe una descripción de la carrera y el perfil de

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

egresado: "El Departamento de Física ofrece una nueva alternativa multidisciplinaria, que provee, a la vez que una formación amplia en Física, Matemática, Química y Biología, una especialización en Física aplicada a la Medicina. El Físico Médico es un profesional capacitado para asistir a la Medicina, en múltiples aplicaciones, vinculadas con los principios de la Física, y que requieren herramientas de alta complejidad: Radioterapia - Medicina Nuclear - Imágenes médicas -y Otras áreas de la medicina.

- También se encuentra en la provincia de Río Negro, Bariloche: en el [Instituto Balseiro](#); TÍTULO: Licenciado en Física Médica (5 años)".<sup>7</sup>.

- 12.6.2)- Formación En Colombia.

- En Colombia se ofrece la formación en posgrado, el título de magíster, en la Universidad Nacional de Colombia y la Pontificia Universidad Javeriana, siendo ambos programas de excelente calidad académica; la duración es de 2 años, recibiendo el título de Magíster en Física Médica, teniendo conocimientos en el área de: Radioterapia - Medicina Nuclear - Imágenes Diagnósticas y Protección Radiológica.

- 12.6.3)- Formación en Uruguay.

- La formación se ofrece en [Montevideo](#), la carrera de licenciado, como físico médico, dura 4 años, en la [Universidad de la República](#) (Udelar).<sup>8</sup>.

- 12.7)- Véase También.

-  [Portal:medicina](#). Contenido relacionado con [medicina](#).
- [Ingeniería biomédica](#);
- [Biomecánica](#);
- [Diálisis](#);
- [Implante coclear](#);
- [Nanomedicina](#);

- 12.8)- Referencias.

1. [↑ Física Médica - Especial Profissões e Mercado de Trabalho - Terra Educação e Vestibular](#)
  - 2 [↑ El físico médico: Criterios y recomendaciones para su formación académica, entrenamiento clínico y certificación en América Latina](#). Enero de 2010. ISBN 978-92-0-311209-3.
  - 3 [↑ Schweizerische Gesellschaft für Strahlenbiologie und Medizinische Physik - Die Theophil-Christen-Medaille](#)
    - [Archivado](#) el 11 de noviembre de 2007 en la [Wayback Machine](#).
  - 4 [↑ Prof. R.K.S. Rathore](#)
  - 5 [↑ Alternative Clinical Medical Physics Training Pathways: Report of AAPM Task Group 133, p.4](#)
  - 6 [↑ Real Decreto 220/1997 de la legislación española](#)
  - 7 [↑ http://www2.fisica.unlp.edu.ar/fismed/](#)
  - 8 [↑ «Portal de la Udelar | Licenciatura en Física Médica»](#).  
[www.universidad.edu.uy](#).

-12.9)- Bibliografía.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

- VER: Los 130 LIBROS Publicados del Prof. Dr. Enrique Barmaimon: -  [Biblioteca Virtual en Salud](#) (BVS)- (S.M.U.)- [-www.bvssmu@org.uy](mailto:www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra. EN: -LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR: TOMO I- Cap. 1.5; Pag.52. -12.10)- Enlaces Externos.

## [Control de autoridades](#)

- [Proyectos Wikimedia](#)
-  Datos: [Q1120908](#)
-  Multimedia: [Medical physics](#)

- [Identificadores](#)
- [GND: 4130758-6](#)

-  Datos:[Q1120908](#)
-  Multimedia:[Medical physics](#)

``

Obtenido de

«[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Física\\_médica&oldid=118002781](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Física_médica&oldid=118002781)»

[Categoría:](#)

- [Física médica](#);
- Esta página se editó por última vez el 15 agosto 2019, a las 07:40.

0 0 0 0 0 0 0 0.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

-CAPÍTULO XIII: .13)- CATEGORÍA:RADIOBIOLOGÍA.-

-De Wikipedia, la enciclopedia libre.

-.: [RADIOBIOLOGÍA](#):

Esta categoría incluye las siguientes 5 subcategorías:

C

- ► [Contaminación radiactiva](#) (2 cat, 9 págs.)

E

- ► [Efectos de la radiación sobre la salud](#) (5 págs.)
- ► [Efectos de la radiactividad](#) (2 cat, 4 págs.)

M

- ► [Medicina nuclear](#) (16 págs.)

U

- ► [Unidades de dosis de radiación](#) (8 págs.)

Páginas en la categoría «Radiobiología»

Esta categoría contiene las siguientes 38 páginas:

- [Radiobiología](#)

B

- [Bisturí Gamma](#)
- [Blindaje biológico](#)

C

- [Cámara gamma](#)
- [Comisión Internacional de Protección Radiológica](#)
- [Contaminación radiactiva](#)

D

- [Dispositivos electrónicos inalámbricos y salud](#)
- [Dosimetría](#)
- [Dosis absorbida](#)
- [Dosis efectiva \(radiobiología\)](#)
- [Dosis equivalente](#)

E

- [Envenenamiento por radiación](#)

F

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [Fotobiología](#)
  - [Fotoquimioterapia](#)
- G
- [Gammagrafía](#)
  - [Louis Harold Gray](#)
- H
- [Hipersensibilidad electromagnética](#)
  - [Hongo radiotrófico](#)
  - [Hormesis](#)
  - [Hormesis por radiación](#)
- I
- [Instituto de Protección Radiológica de Irlanda](#)
  - [Ionización](#)
- L
- [Lluvia radiactiva](#)
- M
- [Magnetobiología](#)
  - [Modelo lineal sin umbral](#)
  - [Hermann Joseph Muller](#)
- P
- [Productos de la fisión nuclear](#)
  - [Protección radiológica](#)
- Q
- [Química radioanalítica](#)
- R
- [Radiación de teléfonos móviles y salud](#)
  - [Radiación electromagnética y salud](#)
  - [Radiocirugía](#)
  - [Radiófilo](#)
  - [Radioinmunoensayo](#)
  - [Radiorresistencia](#)
  - [Radiosensibilidad](#)
- S
- [Síndrome de irradiación aguda](#)
- T
- [Terapia de hipertermia](#)



Obtenido de

«<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Categoría:Radiobiología&oldid=117146461>»

**Categorías:**

- [Biología aplicada;](#)
- [Radiactividad;](#)
- [Oncología radioterápica;](#)
- [Disciplinas de la biología;](#)
- Esta página se editó por última vez el 15 agosto 2019 a las 08:01.

0 0 0 0 0 0 0 0.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- CAPÍTULO XIV: -14)- SPECT- TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE EMISIÓN MONOFOTÓNICA.

-De Wikipedia, la enciclopedia libre.(Redirigido desde «[SPECT](#)»).

- La SPECT o Tomografía Computarizada de Emisión Monofotónica (en inglés *single photon emission computed tomography*): Es una técnica [médica](#) de [tomografía](#), que utiliza [rayos gamma](#).<sup>1</sup>

- Es muy parecida a una [radiografía](#), pero la fuente de radiación, es la desintegración gamma de un radionucleido dentro del cuerpo, y no los [rayos X](#) generados por un aparato externo.<sup>2</sup>

- Como en una radiografía, cada una de las imágenes que se obtienen, es bidimensional, pero pueden combinarse muchas imágenes tomadas desde distintas posiciones, alrededor del paciente para obtener una imagen tridimensional.

- Esta imagen tridimensional puede después manipularse informáticamente, para obtener secciones dimensionales del cuerpo en cualquier orientación.

- La SPECT utiliza los rayos gamma, que producen isótopos radioactivos como el [tecnecio 99m](#). Estos isótopos se introducen en el cuerpo humano, como parte de moléculas biológicamente activas.

- El procedimiento es similar al de la [tomografía por emisión de positrones](#) (PET), pero en la SPECT, es el isótopo el que produce directamente el rayo gamma, mientras en la PET, el isótopo produce un [positrón](#), que después se aniquila con un [electrón](#), para producir los dos, rayos gamma. Estos dos rayos gamma, salen en direcciones opuestas, y su detección, permite localizar el isótopo de forma más precisa, que en la SPECT.

- La SPECT es, sin embargo, más simple, porque pueden usarse isótopos más fáciles de obtener, y de [vida media](#) más larga.

- La cámara de rayos gamma se gira alrededor del paciente. Se adquieren imágenes en ángulos definidos, típicamente cada 3-6 [grados](#). En la mayoría de los casos se realiza una rotación completa de 360 grados, que permite una reconstrucción tridimensional óptima.

- Cada imagen tarda típicamente 15-20 [segundos](#), con lo que el proceso completo tarda de 15 a 20 [minutos](#). Se pueden utilizar también cámaras gamma con varios cabezales, para acelerar el proceso. Por ejemplo, se pueden utilizar dos cabezales espaciados 180 grados, para obtener dos proyecciones simultáneamente, o tres cabezales espaciados 120 grados.

- 14.1)- Referencias.

1. [↑](#) «[Tomography, Emission-Computed, Single-Photon](#)». *Medical Subject Headings* (en inglés). National Library of Medicine.

2. [↑](#) «[A CdTe detector for hyperspectral SPECT imaging](#)» (en inglés). IOP Journal of Instrumentation..

- 14.2)- Bibliografía.

- VER: Los 130 LIBROS Publicados del Prof. Dr. Enrique Barmaimon: -  [Biblioteca Virtual en Salud](#) (BVS)- (S.M.U.)- [-www.bvssmu@org.uy](http://www.bvssmu@org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra EN:

-LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR: TOMO I- Cap. 1.5; Pag.52.

- 14.3)- Enlaces Externos.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

-  [Wikimedia Commons](#) alberga una categoría multimedia sobre [Tomografía computarizada de emisión monofotónica](#).

## [Control de autoridades](#)

- [Proyectos Wikimedia](#)
-  Datos: [Q849737](#)
-  Multimedia: [Single-photon emission computed tomography](#)

- [Diccionarios y enciclopedias](#)
- [Britannica](#): [url](#)
- [Identificadores médicos](#)
- [CIE-9](#): [92.0](#)

-  Datos: [Q849737](#)
-  Multimedia: [Single-photon emission computed tomography](#)

``

Obtenido de

«[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tomografía computarizada de emisión monofotónica&oldid=117643464](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tomografía_computarizada_de_emisión_monofotónica&oldid=117643464)»

**Categorías:**

- [Diagnósticos en medicina](#)
- [Imagen médica](#)
- [Medicina nuclear](#)
- [Física médica](#)

**Categorías ocultas:**

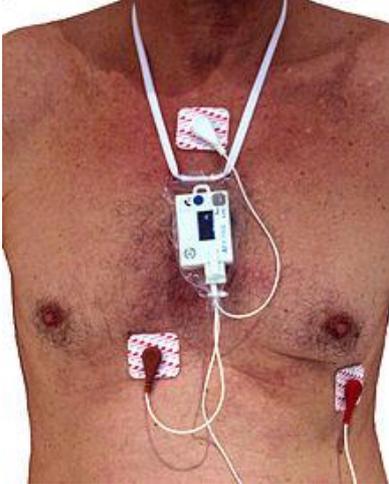
- Esta página se editó por última vez el 15 agosto 2019 a las 08:18.

0 0 0 0 0 0 0 0.

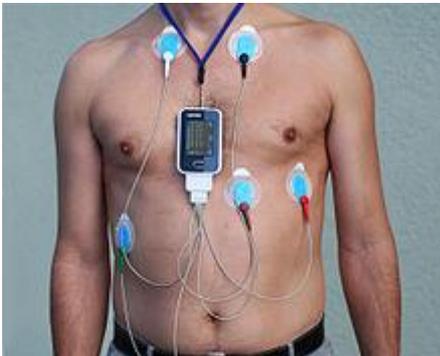
# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

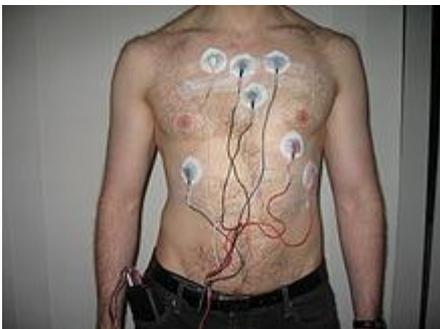
- CAPÍTULO XV: -15)- -HOLTER- ELECTROCARDIOGRAFÍA AMBULATORIA.-  
-De Wikipedia, la enciclopedia libre. - (Redirigido desde «[Monitor Holter](#)»).



Monitor Holter de 3 electrodos.



Monitor Holter de 5 electrodos.



Monitor Holter de 7 electrodos.

-La electrocardiografía ambulatoria o Holter de electrocardiografía, es una prueba de diagnóstico cardiológico, que consiste en la monitorización ambulatoria, del [registro electrocardiográfico](#), de por un tiempo prolongado, habitualmente veinticuatro horas, en una persona que está en movimiento. Se nombra así por el biofísico [Norman Holter](#), que estableció las bases de la monitorización cardíaca, en 1949.<sup>12</sup>.

- ÍNDICE.-

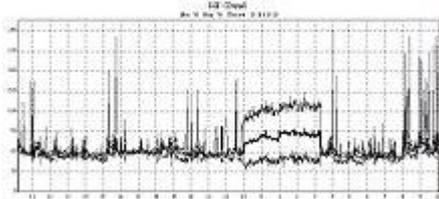
- CAPÍTULO XV: -15)- -HOLTER- ELECTROCARDIOGRAFÍA AMBULATORIA.-

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- [15.1\)- Realización del Examen.](#)
- [15.2\)- Molestias.](#)
- [15.3\)- Usos.](#)
- [15.4\)- Véase También.](#)
- [15.5\)- Referencias.](#)
- 15.6)- Bibliografía.
- 15.7)- Enlaces Externos.

## - 15.1)- Realización del Examen.



Registro realizado en una prueba Holter.

Primero, se ponen unos electrodos, que son una especie de pequeños parches conductores, en el tórax y se conectan a un monitor de registro, el cual funciona mediante energía obtenida de algún tipo de batería. El aparato se puede llevar en un bolsillo o en algún portador que no altere el funcionamiento del mismo, tal como una bolsa, la cual se puede colgar al cuello o llevar en la cintura.

Mientras se está utilizando el monitor, éste irá registrando la actividad eléctrica cardíaca y la persona debe llevar un registro diario de las actividades que hace durante el período de toma del examen. Pasadas veinticuatro horas desde el inicio del examen, la persona tiene que devolver el monitor al consultorio, laboratorio u hospital que proveyó el aparato. El médico tratante observará los registros y verá si ha habido algún ritmo cardíaco irregular. Es de mucha importancia que la persona registre en forma exacta los síntomas y actividades que realizó, de forma que el médico pueda relacionar estos con los hallazgos que dé el monitor Holter.

## - 15.2)- Molestias.

-Este examen es indoloro, aunque es posible que algunos pacientes tengan que rasurarse el vello de la zona torácica para que así los electrodos se puedan adherir adecuadamente. El monitor de registro se debe mantener cercano al cuerpo, lo cual puede provocar dificultades durante el sueño. La persona tiene que continuar con sus actividades normales mientras esté usando el monitor de registro. También las cintas adhesivas o cualquier método de sujeción de los electrodos al cabo de veinticuatro horas siempre producen irritaciones en la piel de los pacientes.

## - 15.3)- Usos.

- Se utiliza fundamentalmente en el estudio de las [arritmias](#), bradicardias, de la [enfermedad coronaria](#) y de [extrasístole](#). Para efectuar esta prueba, básicamente se necesitan [electrodos](#), una grabadora y un [electrocardioanalizador](#). Los parámetros que registra son:

- análisis del [ritmo cardíaco](#)
- análisis del [segmento ST](#)
- recuento y clasificación de [cardiopatías](#)

- También se utiliza en casos en que el médico ha realizado varios procesos y no ha podido obtener respuesta alguna por parte del paciente.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

- 15.4)- Véase También.

- [cardiopatía](#);
- [electrocardiograma](#);

- 15.5)- Referencias

1. [↑](#) Ioannou, Kostas; Ignaszewski, Maya; Macdonald, Ian (marzo de 2014). «[Ambulatory electrocardiography: The contribution of Norman Jefferis Holter](#)» [[Electrocardiografía ambulatoria: la contribución de Norman Jefferis Holter](#)]. *BCMJ* (en inglés) 56 (2): 86-89. Consultado el 6 de febrero de 2017.
2. [↑](#) Díaz, J Pelegrín; Trallero, G Rodrigo; Val, A Sánchez; Montero, I Ferreira (2002). «[Electrocardiografía ambulatoria. Técnicas de electrocardiografía de señal promediada. Estudio electrofisiológico cardíaco](#)». *Clin Invest Arterioscl* 2002;14(2):90-106 (Sociedad Española de Arteriosclerosis y Elsevier España, S.L.) 14 (2): 90-106. doi:10.1016/S0214-9168(02)78832-3. Consultado el 6 de febrero de 2017.

- 15.6)- Bibliografía.

- VER: Los 130 LIBROS Publicados del Prof. Dr. Enrique Barmaimon: -  [Biblioteca Virtual en Salud](#) (BVS)- (S.M.U.)- [www.bvssmu.org.uy](http://www.bvssmu.org.uy) [libros], [barmaimon] ).(OR).(buscar);( Elegir libro entre 130 : texto completo); y (esperar tiempo necesario que abra. EN:

-LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR: TOMO I- Cap. 1.5; Pag.52.

- 15.7)- Enlaces Externos.

[Control de autoridades](#)

- [Proyectos Wikimedia](#)
-  Datos: [Q1162673](#)
-  Multimedia: [Holter monitors](#)

-  Datos:[Q1162673](#)
-  Multimedia:[Holter monitors](#)

``

Obtenido de

«[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Electrocardiografía ambulatoria&oldid=117540781](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Electrocardiografía_ambulatoria&oldid=117540781)»

**Categoría:**

- [Diagnósticos en medicina](#)

**Editar enlaces**

- Esta página se editó por última vez el 19 jul 2019 a las 22:29.

0 0 0 0 0 0 0 0.

# LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR. ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-

---

- CAPÍTULO XVI: - 16)- CATEGORÍA:ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA.-  
-De Wikipedia, la enciclopedia libre.

- : [Radioterapia](#).

Esta categoría incluye las siguientes 2 subcategorías:

R

- ► [Radiobiología](#) (5 cat, 39 págs.)

U

- ► [Unidades de dosis de radiación](#) (8 págs.)

-Páginas en la categoría «Oncología radioterápica»

-Esta categoría contiene las siguientes 16 páginas:

B

- [Bisturí Gamma](#)
- [Bomba de cobalto](#)
- [Braquiterapia](#)

D

- [Dosimetría](#)

I

- [Instituto Nacional del Cáncer \(Uruguay\)](#)

N

- [Neurinoma del acústico](#)

P

- [Vera Peters](#)
- [Protonterapia](#)

R

- [Radiocirugía](#)
- [Radiocirugía](#)
- [Radioterapia](#)
- [Radioterapia de intensidad modulada](#)

T

- [Terapia de cobalto](#)
- [Therac-25](#)
- [Tomografía por emisión de positrones](#)
- [Tomoterapia](#)



Obtenido de

«[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Categoría:Oncología\\_radioterápica&oldid=65237432](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Categoría:Oncología_radioterápica&oldid=65237432)»

[Categorías:](#)

- [Física médica](#);
- [Tratamientos contra el cáncer](#);
- [Oncología](#);
- Esta página se editó por última vez el 15 agosto2019 a las 08:53.

**LIBROS SOBRE MEDICINA NUCLEAR- PROFESOR DR.  
ENRIQUE BARMAIMON- 6 TOMOS- AÑO 2019.9- TOMO I-**

---

**0 0 0 0 0 0 0 0.**