



El área de la física médica en el entorno hospitalario

Alejandro Floriano Pardo
Responsable Técnico Unidad Física Médica
Instituto Nacional del Cáncer





ME PRESENTO: 2002 HASTA LA FECHA...





¿MOTIVOS PARA UNA CHARLA SOBRE FÍSICA MÉDICA?

1. Petición del grupo de UFM → Nadie sabe lo que hacemos
2. Profesión relativamente nueva (en Chile)
3. Conversaciones tras visita de los expertos OIEA



EN QUÉ BASO LA CHARLA DE HOY...

FORMACIÓN REGLADA DEL FÍSICO MÉDICO PARA TRABAJAR EN HOSPITAL: LOS MODELOS DE ESPAÑA E INGLATERRA

Alejandro Floriano Pardo
Especialista en Radiofísica Hospitalaria
Jornadas Física Médica UFRO - 2017



"PRESENTE Y PROYECCIÓN DE UN CENTRO CLÍNICO, DE ACUERDO A LOS RECURSOS TÉCNICOS Y HUMANOS DE FÍSICA MÉDICA"



1º congreso SOFIMECH
28-29 septiembre 2018, Santiago, Chile



Alejandro Floriano Pardo
Responsable Técnico UFM
Instituto Nacional del Cáncer



ESTRUCTURA DE LA CHARLA

- Física y medicina
- El físico médico clínico: Nomenclatura
- Áreas de conocimiento de la física médica clínica:
 - Radioterapia
 - Medicina Nuclear
 - Imagenología
 - Protección Radiológica
- La formación del físico médico clínico: documento OIEA
- Física médica clínica en el INC



ESTRUCTURA DE LA CHARLA

- **Física y medicina**
- El físico médico clínico: Nomenclatura
- Áreas de conocimiento de la física médica clínica:
 - Radioterapia
 - Medicina Nuclear
 - Imagenología
 - Protección Radiológica
- La formación del físico médico clínico: documento OIEA
- Física médica clínica en el INC



FÍSICA Y MEDICINA (I)

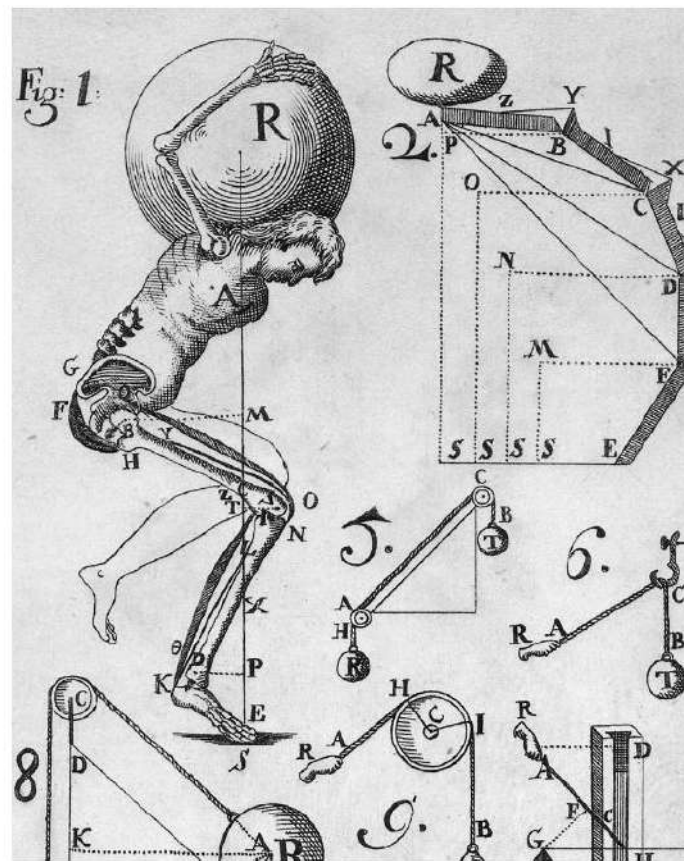


Figure 2. Mechanics of the spine. 'If the spine of a stevedore is bent and supports a load of 120 pounds carried on the neck, the force exerted by Nature in the intervertebral disks and in the extensor muscles of the spine is equal to 25,585 pounds. The force exerted by the muscles alone is not less than 6404 pounds'. Borelli's *De Motu Animalium* Vol 1, 1680 [6]. Wellcome Library, London.



FÍSICA Y MEDICINA (II)

Eventually a definition of medical physics emerged, in the 1814 revised edition of Nysten's medical dictionary [22]. This definition is remarkable for its completeness, accuracy and conciseness:

Physics applied to the knowledge of the human body, to its preservation and to the cure of its illnesses. (*Physique appliquée à la connaissance du corps humain, à son conservation et à la guérison de ses maladies*).



FÍSICA Y MEDICINA (III)

electricity. Clearly, the origin of radiotherapy lies in Röntgen's discovery of X-rays in 1895, the discovery of radioactivity by Henri Becquerel the following year, and in Marie Curie's subsequent discovery of radium. By concentrating on these dramatic events it is easy to forget that other medical applications of physics have their



FÍSICA Y MEDICINA (IV)

Cormack and Hounsfield (Nobel en medicina - 1979)

Mansfield (Nobel en medicina - 2003)





ESTRUCTURA DE LA CHARLA

- Física y medicina
- **El físico médico clínico: Nomenclatura**
- Áreas de conocimiento de la física médica clínica:
 - Radioterapia
 - Medicina Nuclear
 - Imagenología
 - Protección Radiológica
- La formación del físico médico clínico: documento OIEA
- Física médica clínica en el INC



NOMENCLATURA:

EL FÍSICO MÉDICO VS EL FÍSICO MÉDICO CLÍNICO

* Documento: El Físico Médico. Criterios y Recomendaciones para su formación académica, entrenamiento clínico y certificación en América Latina. OIEA

Dependiendo de la actividad que realizan, se puede hablar de dos tipos de profesionales en física médica:

- **Físicos médicos clínicos**, quienes trabajan en instituciones hospitalarias o médicas, donde desempeñan labores asistenciales, docentes y de investigación, para lo cual han recibido un entrenamiento clínico supervisado en física médica.
- **Físicos médicos no-clínicos**, quienes desempeñan labores docentes y de investigación académica en universidades, laboratorios de investigación, etc.

El presente documento está centrado en el primer grupo, **físicos médicos clínicos**, aunque muchas de sus recomendaciones son también aplicables al segundo grupo, como las referidas a los programas de formación académica.



ESTRUCTURA DE LA CHARLA

- Física y medicina
- El físico médico clínico: Nomenclatura
- **Áreas de conocimiento de la física médica clínica:**
 - Radioterapia
 - Medicina Nuclear
 - Imagenología
 - Protección Radiológica
- La formación del físico médico clínico: documento OIEA
- Física médica clínica en el INC



¿Por qué primero en radioterapia?

Área de trabajo con accidentes y responsabilidades legales y penales

≡ EL PAÍS

SOCIEDAD

Tercera muerte por radioterapia en Zaragoza en el "accidente más grave del mundo", según el Insalud



AZUCENA CRIADO
 Madrid - 22 FEB 1991

ACCIDENTS DECLARED IN FRANCE SINCE 2005

Where	When	Patients involved	ASN/SFRO score
Case 1	2003	1	4
Case 2	2004	1	5
Case 3	2004	1	4
Case 4.1	May 2004 - May 2005	24	6
Case 4.2	2001-2006	397	3
Case 4.3	1987-2000	312	n.d.*
Case 5	April 2006 - April 2007	145	n.d.*

Panama City radiotherapy accident, 2000-2001

compiled by Wm. Robert Johnston
 last modified 21 June 2004

Date: August 2000-14 March 2001

Location: Instituto Oncológico Nacional, Panama City, Panama

Type of event: radiotherapy accident

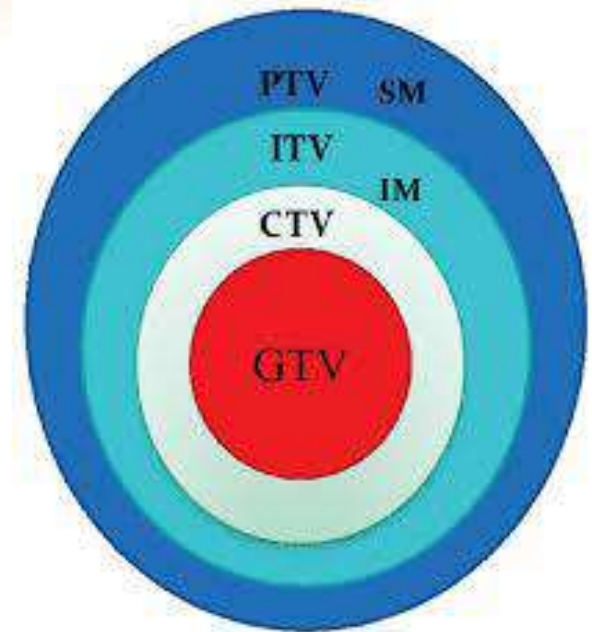
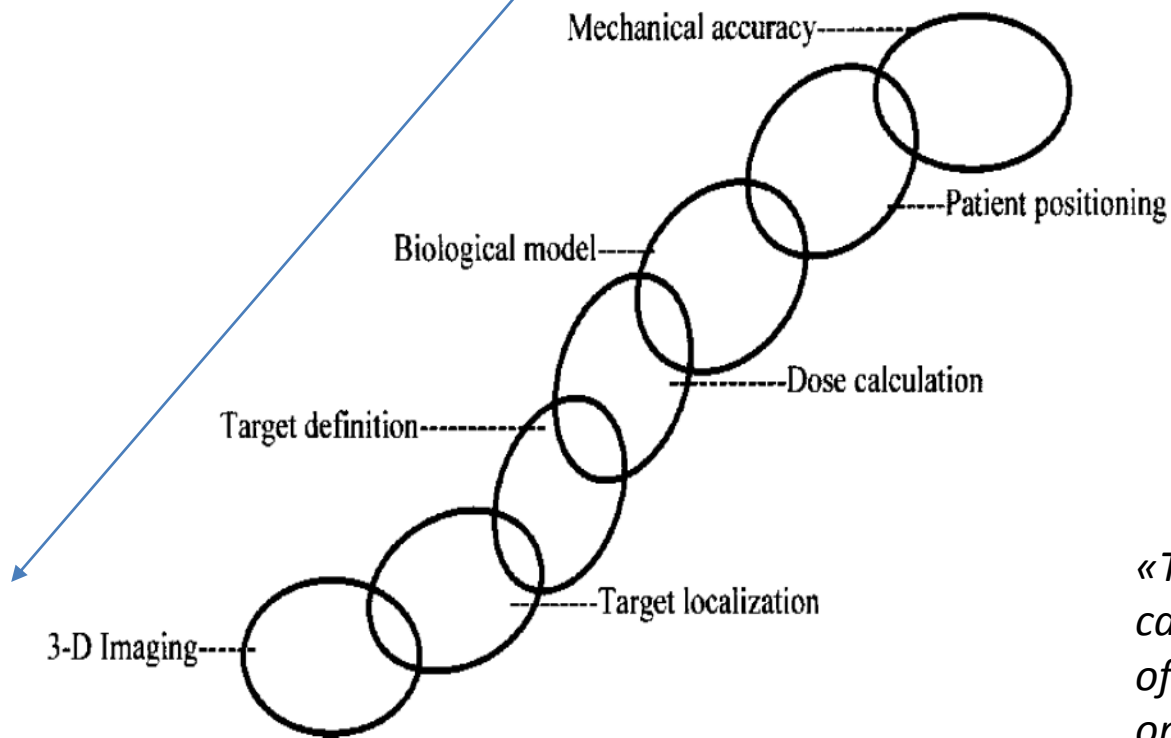


NUESTRA PREOCUPACIÓN: ASEGURAR QUE LA DOSIS ADMINISTRADA ES LA DOSIS PRESCRITA



Trabajo en equipo: flujos e incertidumbres

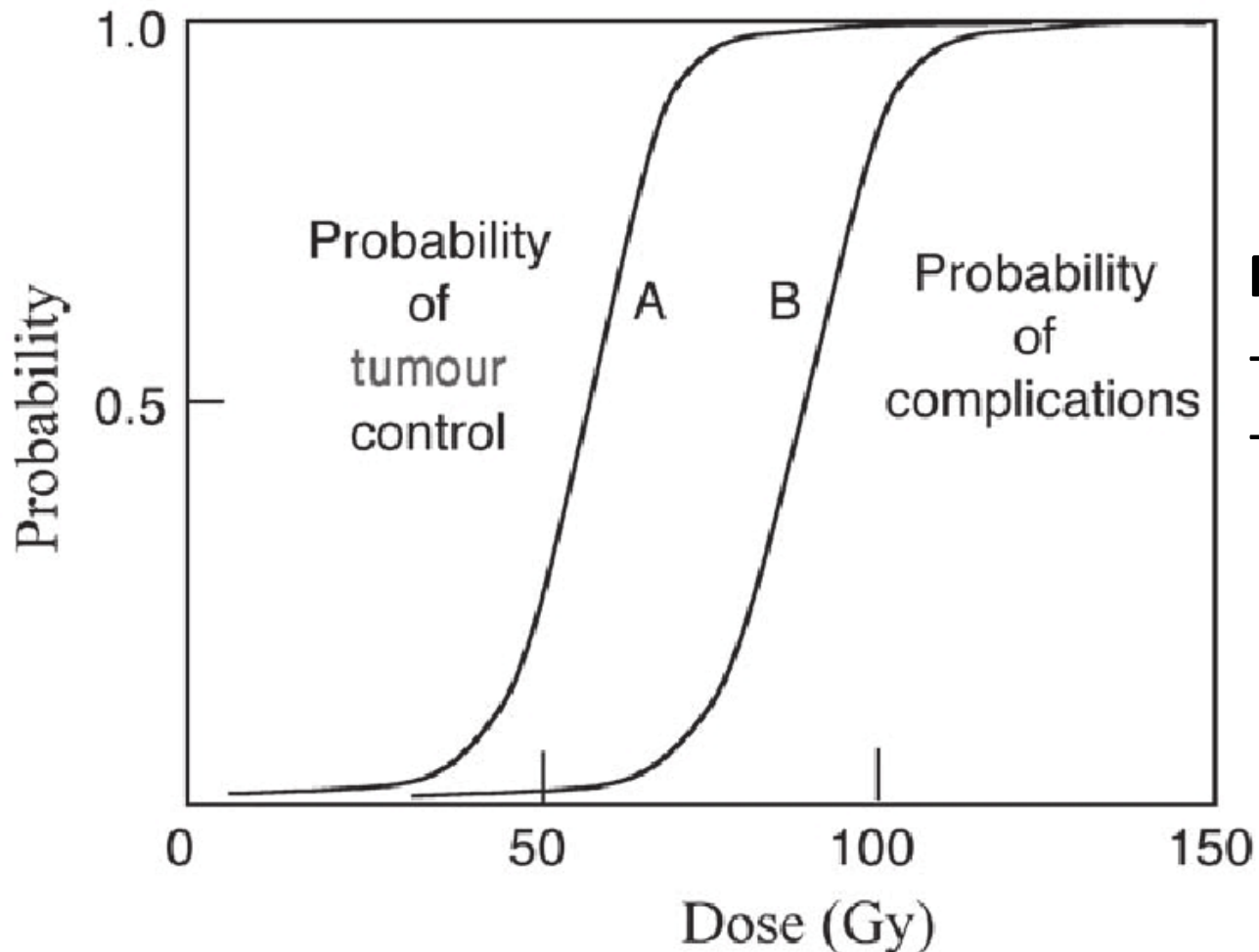
Muchos elementos técnicos y humanos influyen en el resultado final...



«The best precision of a radiosurgery method can never be better than the poorest accuracy of one of the single limbs in the chain of an optimal treatment» (Major et al)



¿Por qué es tan importante el aseguramiento de la dosis prescrita?



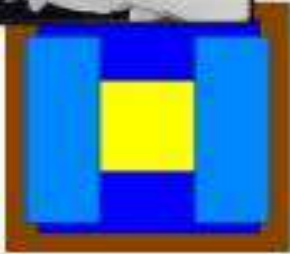
Problemas cuando hay:

- **Sobreexposición**
- **Infraexposición (difícilmente detectable)**



The Evolution of Radiation Therapy

1960's
The First Clinac



Standard Collimator

The linac reduced complications compared to Co60

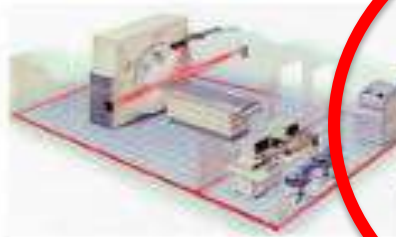
1970's



Cerrobend Blocking
Electron Blocking

Blocks were used to reduce the dose to normal tissues

1980's



Multileaf Collimator

MLC leads to 3D conformal therapy which allows the first dose escalation trials.

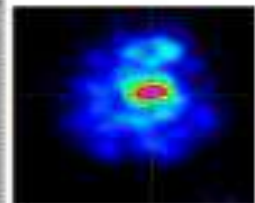
1990's
Computerized 3D CT Treatment Planning



Dynamic MLC and IMRT

Computerized IMRT introduced which allowed escalation of dose and reduced complications

1990's



Functional Imaging

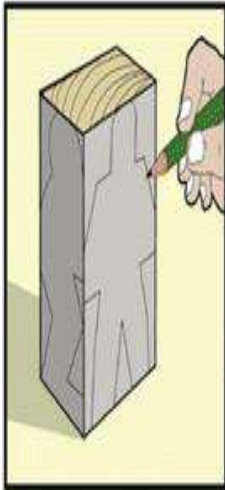
High resolution IMRT

IMRT Evolution evolves to smaller and smaller subfields and high resolution IMRT along with the introduction of new imaging technologies

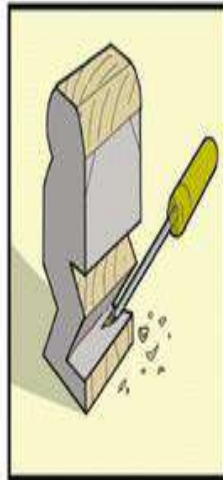
2000's



Conventional



2D - Conformal



3D -
Conformal



IMRT



Phys. Med. Biol. 56 (2011) R31–R54

doi:10.1088/0031-9155/56/5/R01

TOPICAL REVIEW

Intensity-modulated arc therapy: principles, technologies and clinical implementation

Cedric X Yu and Grace Tang

University of Maryland School of Medicine, Baltimore, MD, USA

Received 20 September 2009, in final form 22 December 2010

Published 4 February 2011

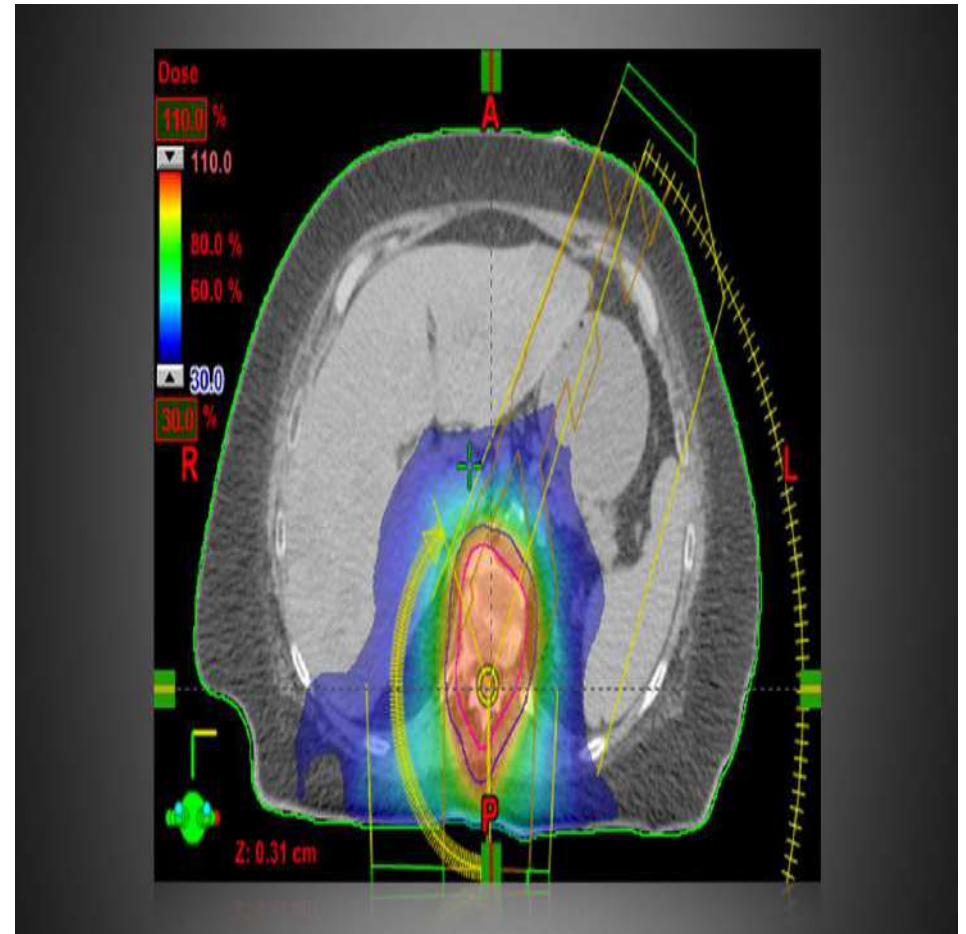
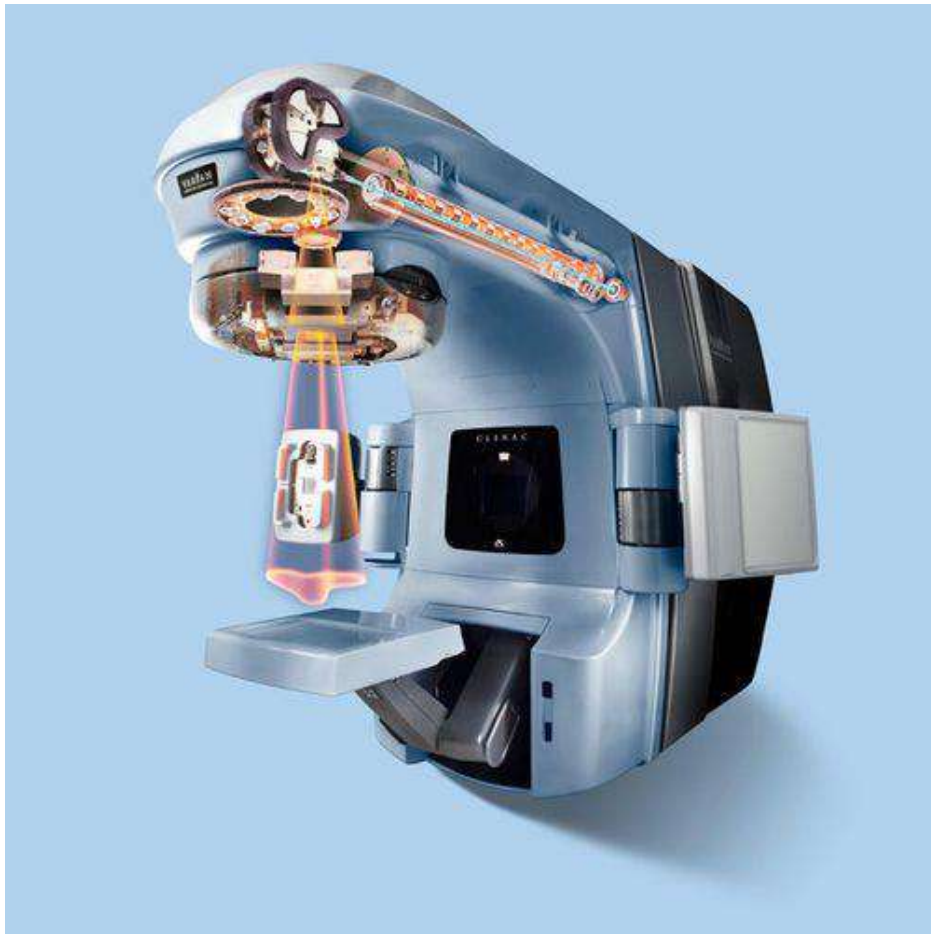
Online at stacks.iop.org/PMB/56/R31



3.2. *The disconnect between planning and delivery*



Un pie en la física y un pie en la clínica



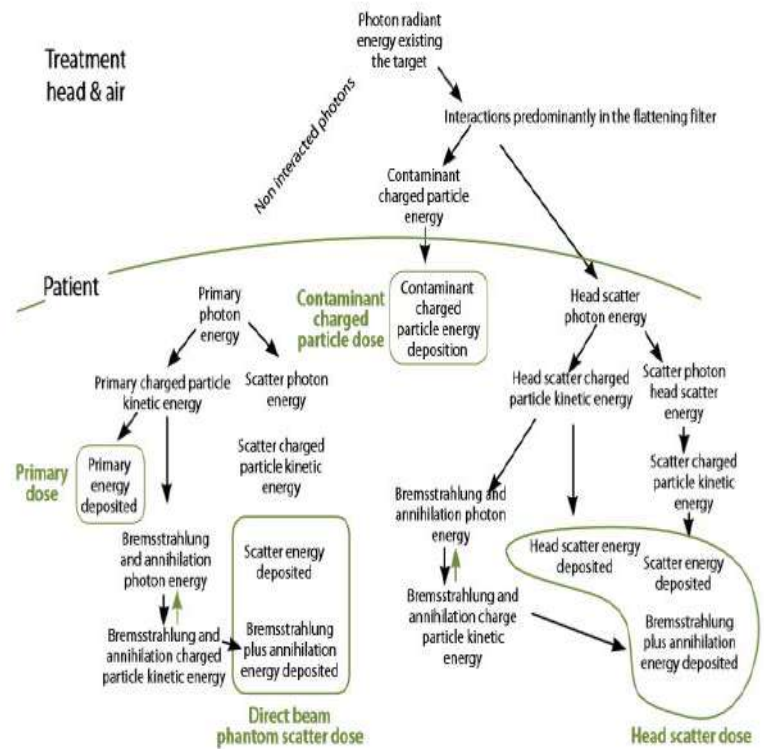
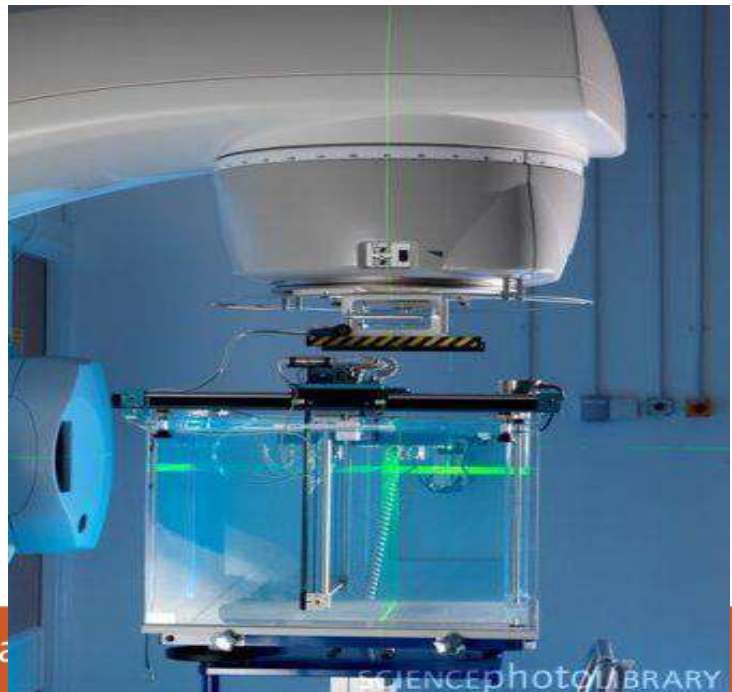
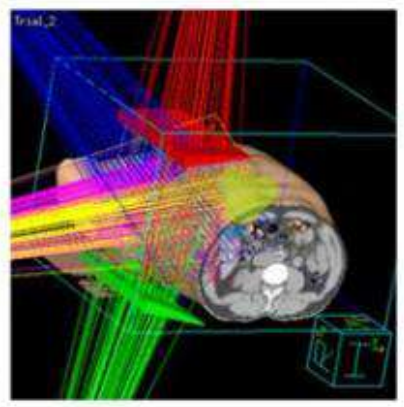
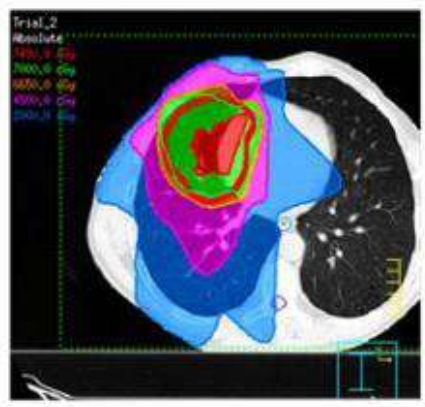
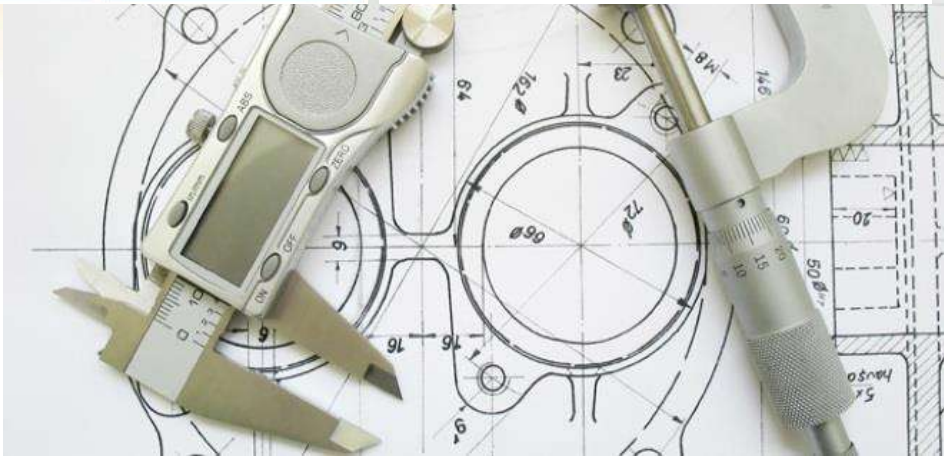
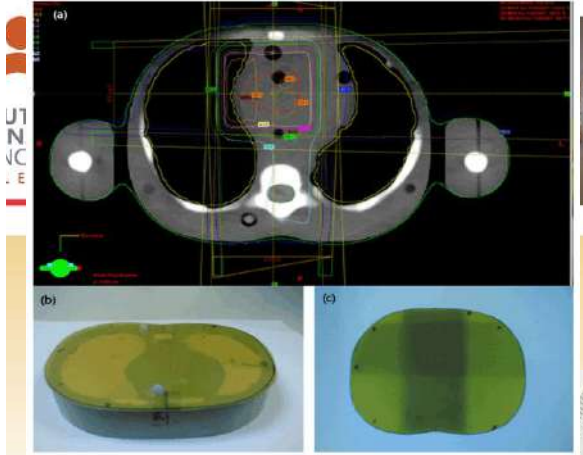
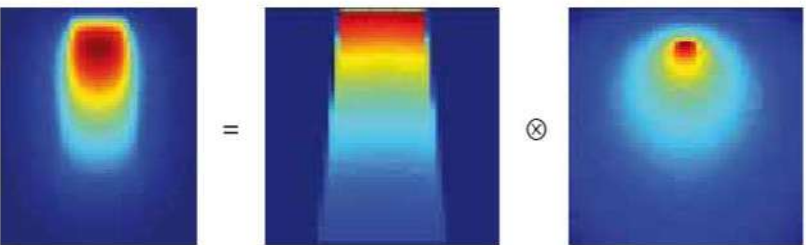
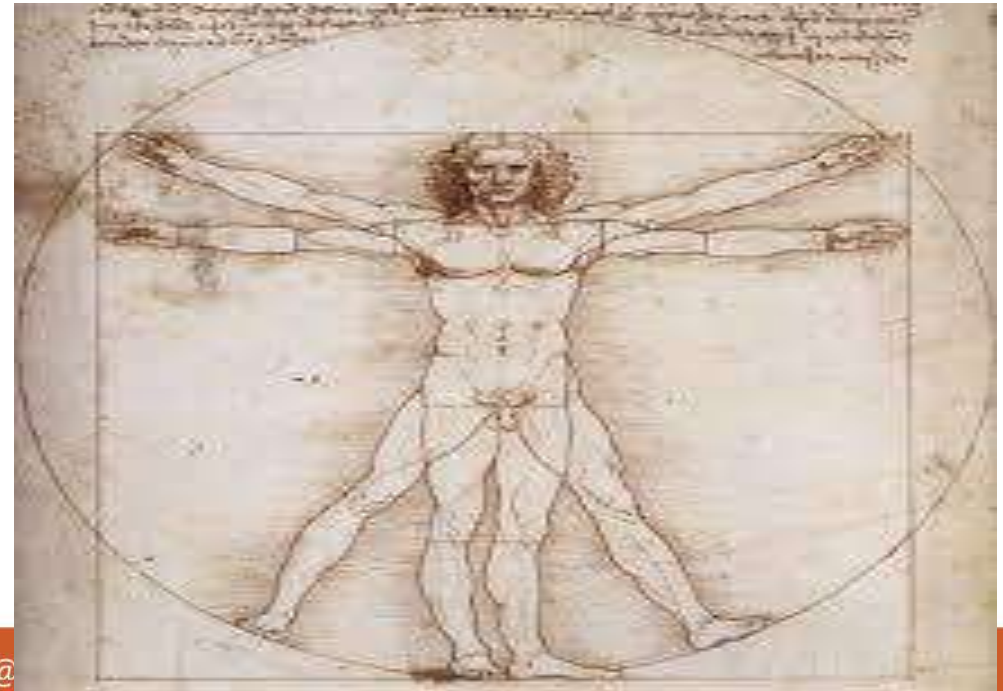
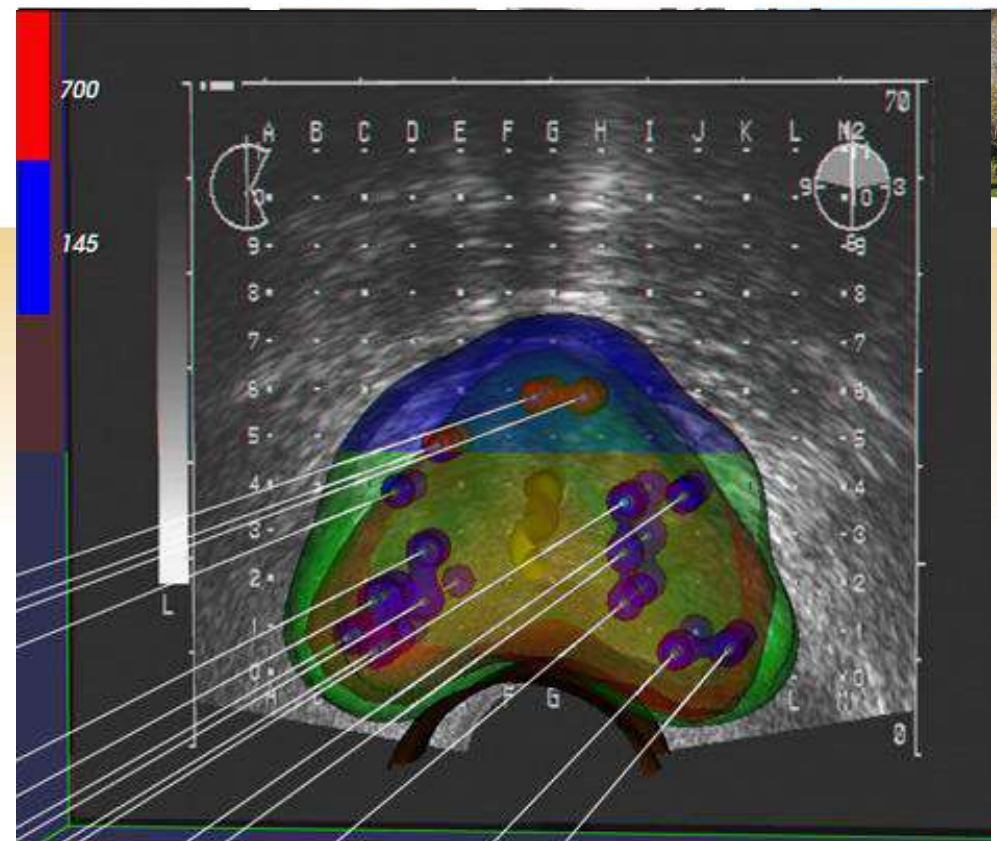
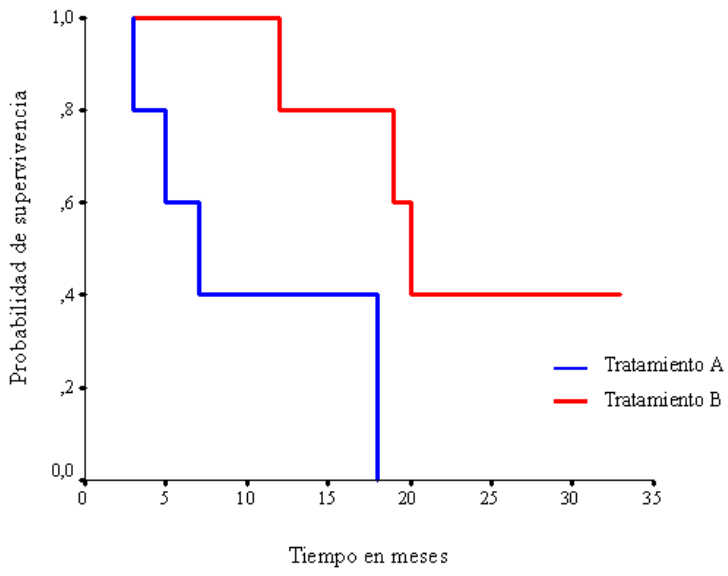


Figura 1







ESTRUCTURA DE LA CHARLA

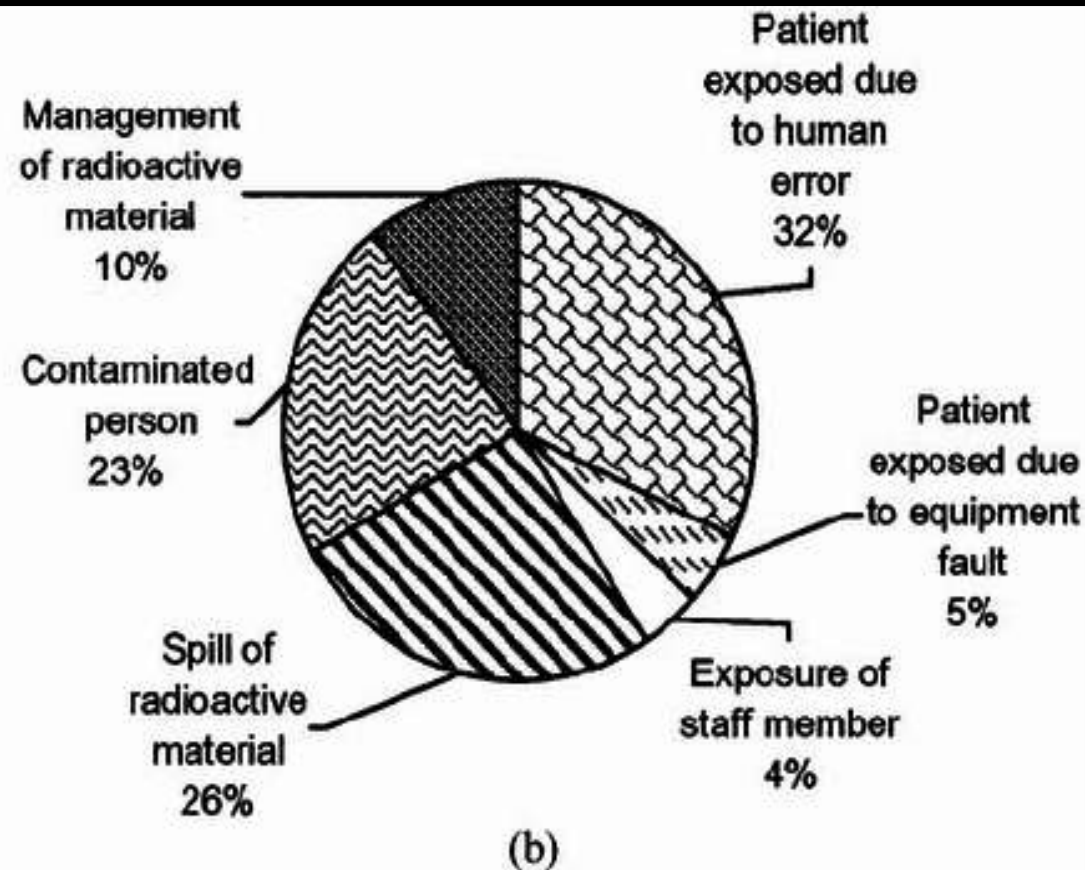
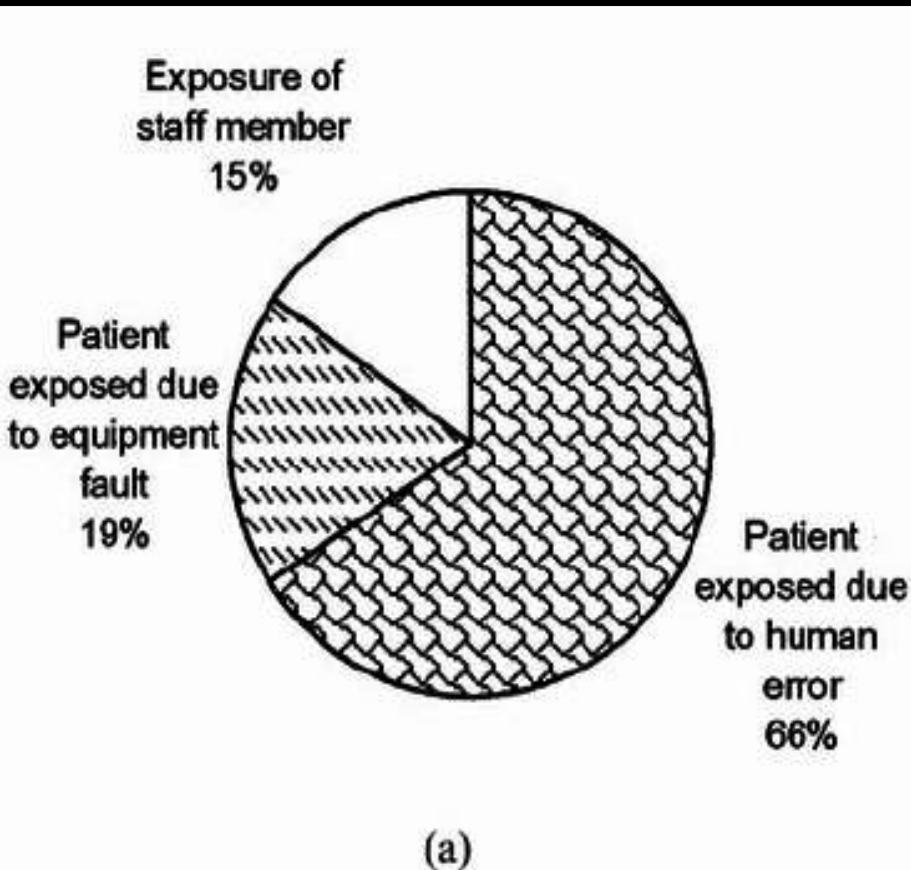
- Física y medicina
- El físico médico clínico: Nomenclatura
- **Áreas de conocimiento de la física médica clínica:**
 - Radioterapia
 - **Medicina Nuclear**
 - Imagenología
 - Protección Radiológica
- La formación del físico médico clínico: documento OIEA
- Física médica clínica en el INC



NUESTRA PREOCUPACIÓN (I): LA MEJOR CALIDAD DE IMAGEN CON LA MENOR DOSIS POSIBLE



NUESTRA PREOCUPACIÓN (II): EVALUAR LA DOSIS ADMINISTRADA (esto es incipiente)



Problemáticas asociadas a tratar con isótopos radiactivos

[Br J Radiol, 2005 Oct;78\(934\):913-21.](#)

A survey of incidents in radiology and nuclear medicine in the West of Scotland.

[Martin C.J¹.](#)

[+ Author information](#)

Abstract

Data on 606 incidents in radiology and nuclear medicine departments reported to a central health physics service have been analysed and causes reviewed. 85% of incidents in radiology departments and 37% in nuclear medicine were overexposures of patients. 80% of these resulted from human error or procedural failure, and of these 32% were mistakes by the referrer. Other incidents in nuclear medicine were contamination events (49%) and failure in management of radioactive materials (10%). Effective doses for patient overexposures covered a broad range with those for CT being 1 mSv and above, while those for other radiology examinations were mostly less than 2 mSv. Reporting of patient overexposure incidents in radiology has increased by four-fold in recent years. The average numbers reported during the last 3 years were 91 per year in radiology and 12 per year in nuclear medicine, for hospitals with a population base of 2.8 million. Incident investigations demonstrated the importance of robust procedures and defences to identify mistakes that could lead to incidents. The central incident reporting and investigation system has raised the awareness of staff about the type of mistakes which could lead to incidents and promoted the introduction of recommended actions to reduce these risks.

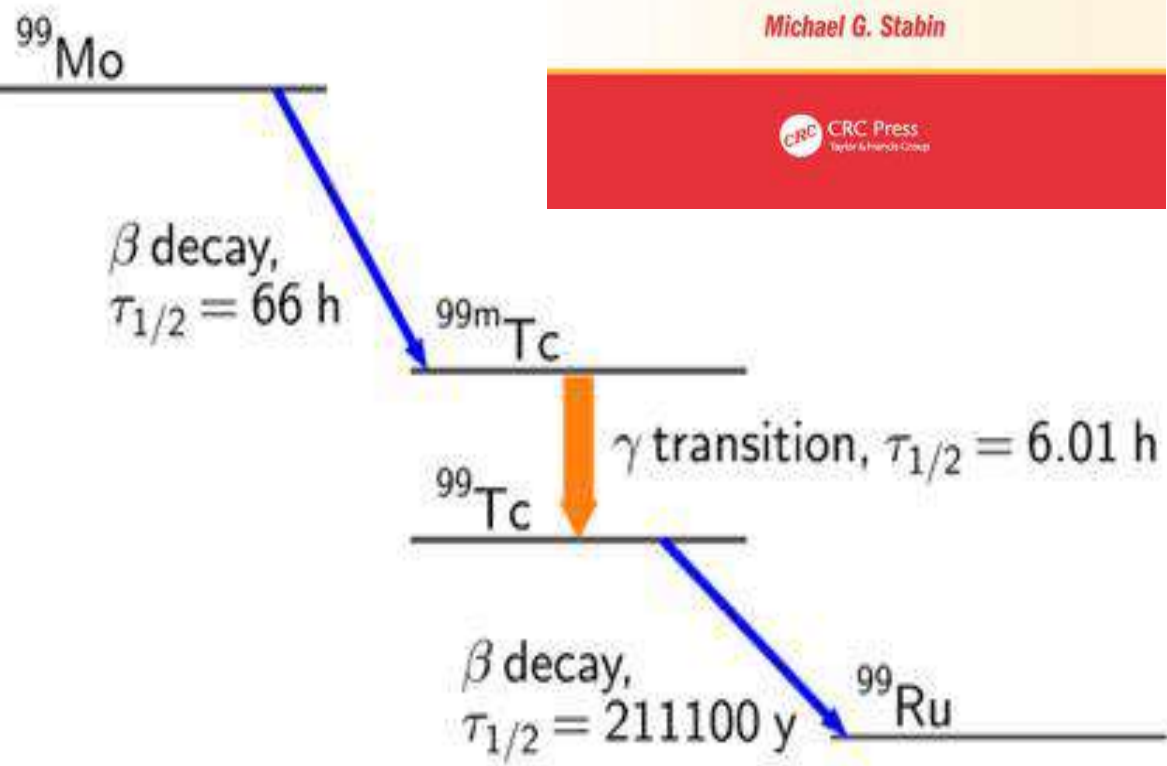
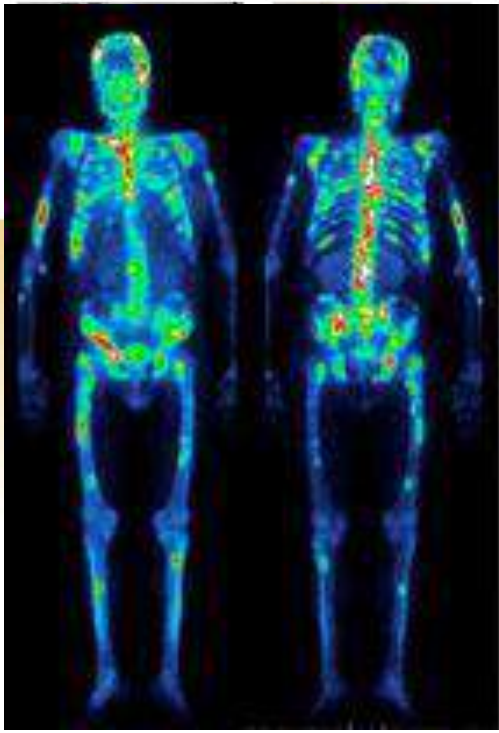
SERIES IN MEDICAL PHYSICS AND BIOMEDICAL ENGINEERING

THE PRACTICE OF INTERNAL DOSIMETRY IN NUCLEAR MEDICINE



Michael G. Stabin

CRC Press
Taylor & Francis Group



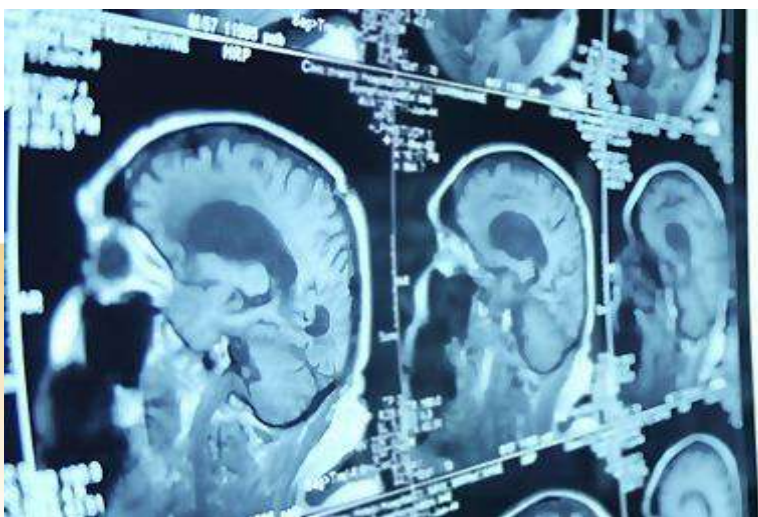


ESTRUCTURA DE LA CHARLA

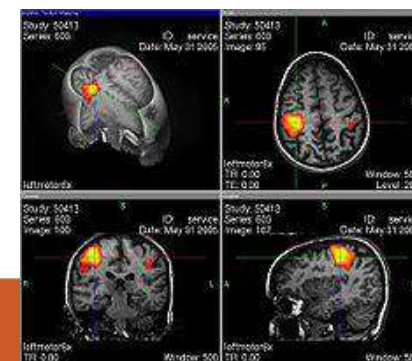
- Física y medicina
- El físico médico clínico: Nomenclatura
- **Áreas de conocimiento de la física médica clínica:**
 - Radioterapia
 - Medicina Nuclear
 - **Imagenología**
 - Protección Radiológica
- La formación del físico médico clínico: documento OIEA
- Física médica clínica en el INC



NUESTRA PREOCUPACIÓN: LA MEJOR CALIDAD DE IMAGEN CON LA MENOR DOSIS POSIBLE



ESTABLECIMIENTO DE NIVELES DE REFERENCIA NACIONALES POR PROCEDIMIENTO





ESTRUCTURA DE LA CHARLA

- Física y medicina
- El físico médico clínico: Nomenclatura
- **Áreas de conocimiento de la física médica clínica:**
 - Radioterapia
 - Medicina Nuclear
 - Imagenología
 - **Protección Radiológica**
- La formación del físico médico clínico: documento OIEA
- Física médica clínica en el INC



NUESTRA PREOCUPACIÓN: SEGURIDAD PACIENTES, PROFESIONALES Y PÚBLICO. AYUDAR A GENERAR CRITERIO

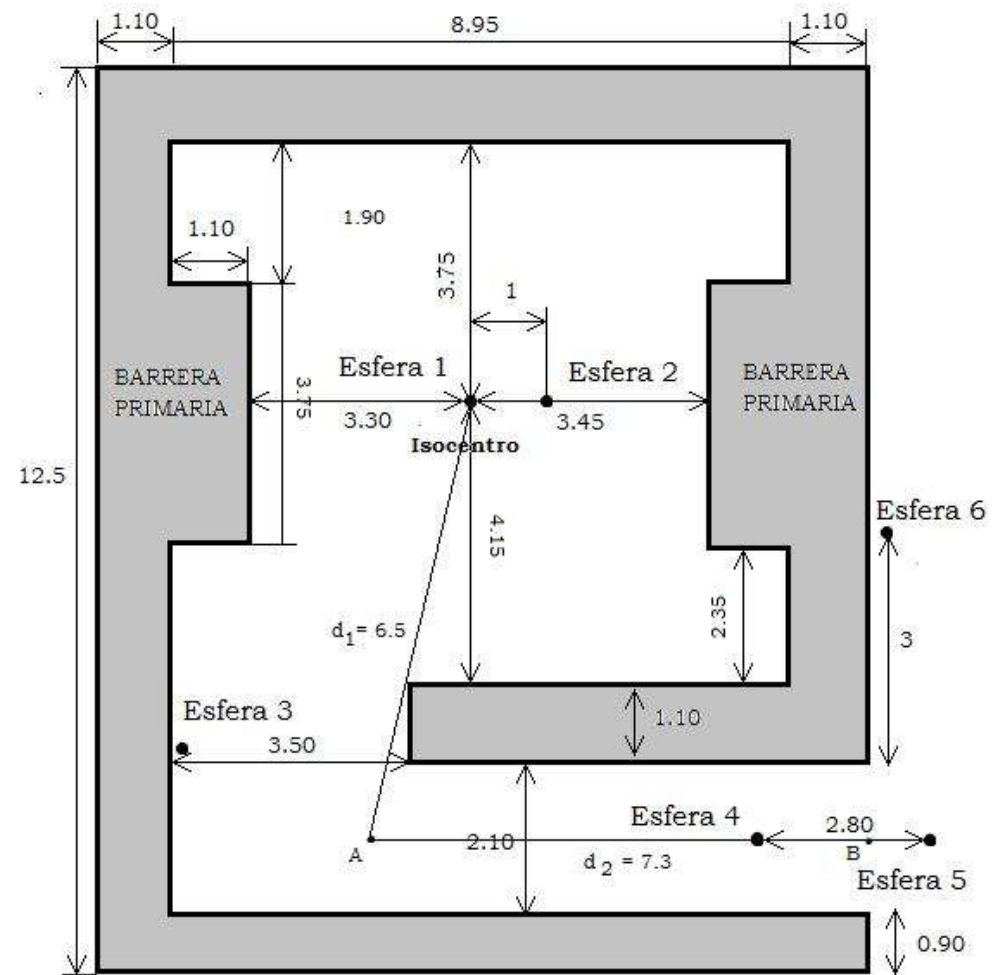
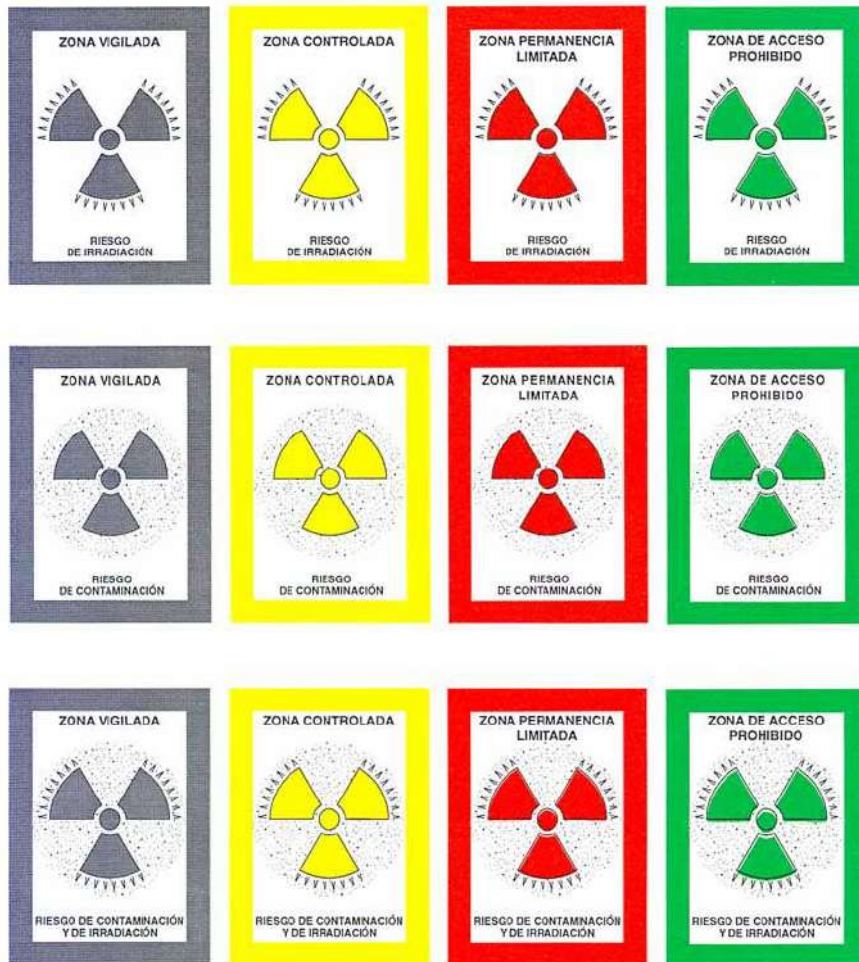


O de cómo perderle el miedo a las radiaciones como trabajadores...





Protección Radiológica



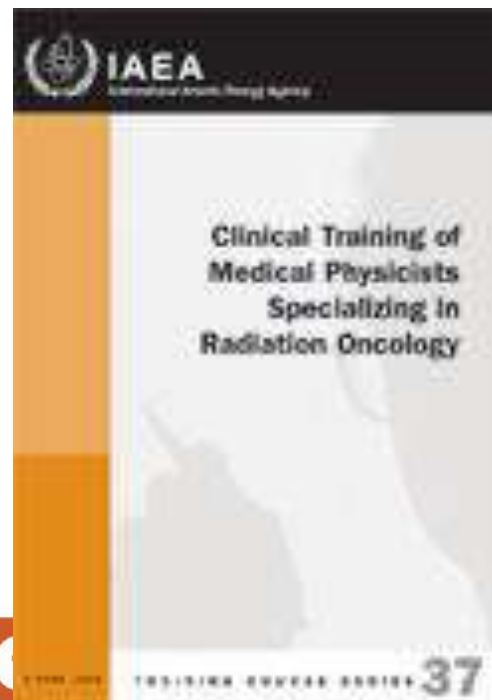
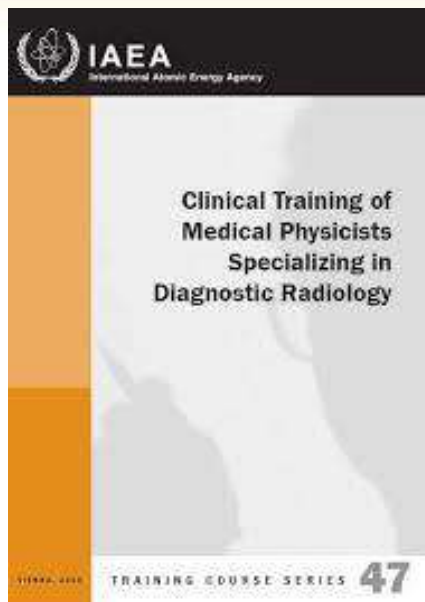


ESTRUCTURA DE LA CHARLA

- Física y medicina
- El físico médico clínico: Nomenclatura
- Áreas de conocimiento de la física médica clínica:
 - Radioterapia
 - Medicina Nuclear
 - Imagenología
 - Protección Radiológica
- **La formación del físico médico clínico: documento OIEA**
- Física médica clínica en el INC



AGENCIA INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA: Qué dice de la formación?



**IAEA HUMAN HEALTH REPORTS No. 1
INFORMES SOBRE SALUD HUMANA DEL OIEA N° 1**



**El físico médico:
Criterios y recomendaciones
para su formación académica,
entrenamiento clínico
y certificación en América Latina**

Patrocinado por OIEA y OPS



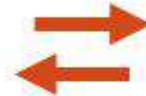


ÁREAS DE CONOCIMIENTO

CRONOGRAMA DEPENDIENTE DE LA UNIDAD DOCENTE. MI PROPIA EXPERIENCIA (2002-2005)

▪ **MEDICINA NUCLEAR –
RADIODIAGNÓSTICO Y
PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**

18 MESES



▪ **RADIOTERAPIA**

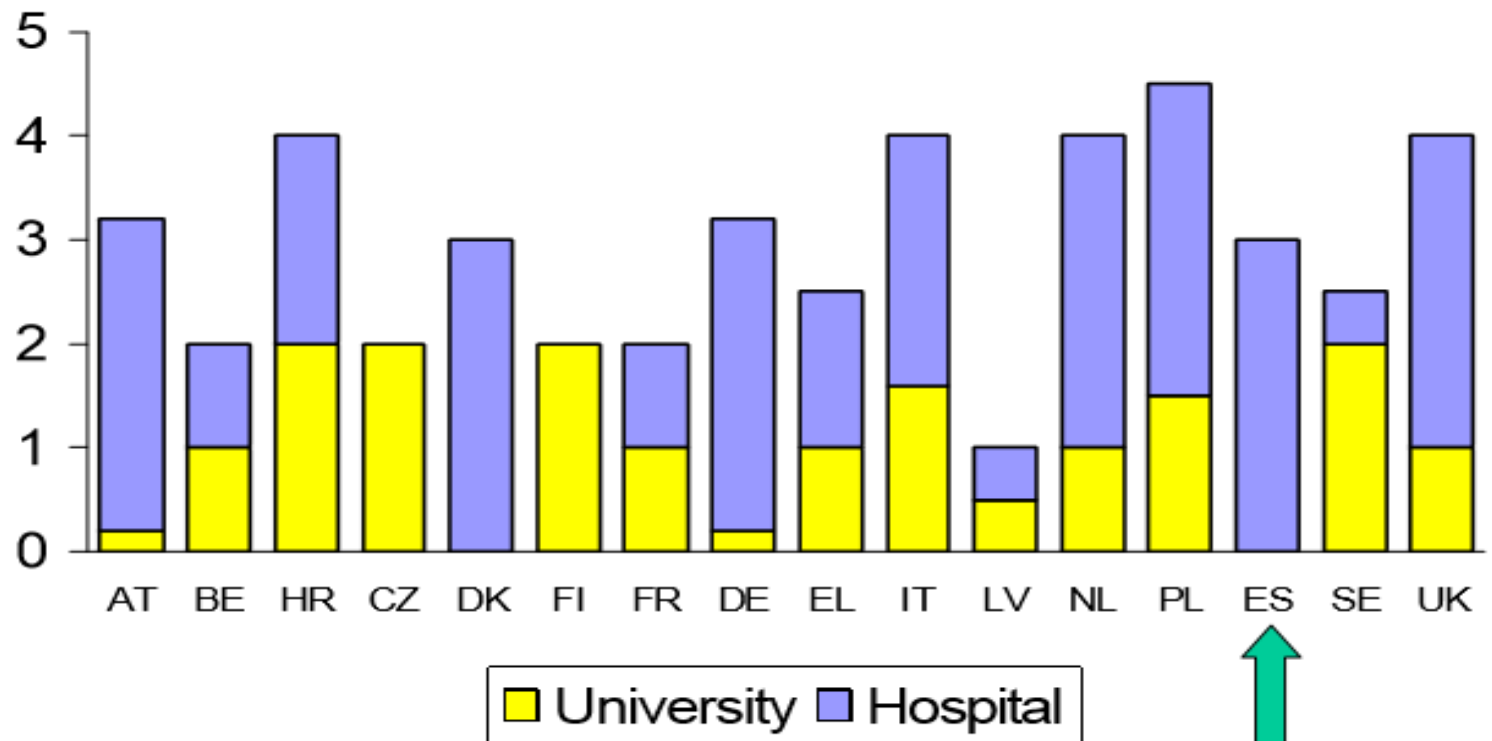
18 MESES



ESPAÑA: TRAS UNA ALTA FORMACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA, UNA ALTA FORMACIÓN CLÍNICA EN EL HOSPITAL (5 + 3)

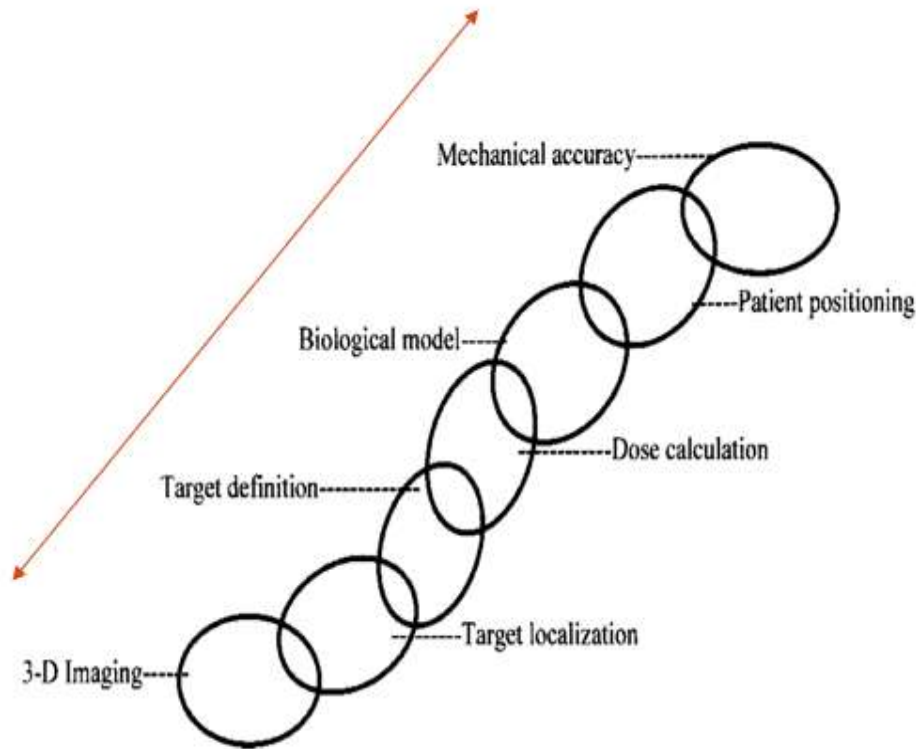
Años de duración de la formación de posgrado en los 16 países con un programa nacional aprobado

Austria	AT
Belgium	BE
Croatia	HR
Czech Republic	CZ
Denmark	DK
Finland	FI
France	FR
Germany	DE
Greece	EL
Italy	IT
Latvia	LV
The Netherlands	NL
Poland	PL
Spain	ES
Sweden	SE
United Kingdom	UK





¿Qué capacidades adquiero tras el período formativo? ¿Qué titulación legal? ¿Funciones?



Un lenguaje compartido

Una cultura de la seguridad

Una sensibilidad en relación al ámbito hospitalario

Una consciencia de todo lo que no sé





CARACTERÍSTICAS ÁMBITO HOSPITALARIO

- Paciente oncológico
- Interprofesional / Interdisciplinar
- Trabajo en equipo
- Presión asistencial
- Variedad de recursos (materiales/humanos)
- Variedad de tecnología disponible
- Evolución constante de la tecnología disponible. Campo abierto
- Posibilidad de accidentes (profesionales/público/paciente)



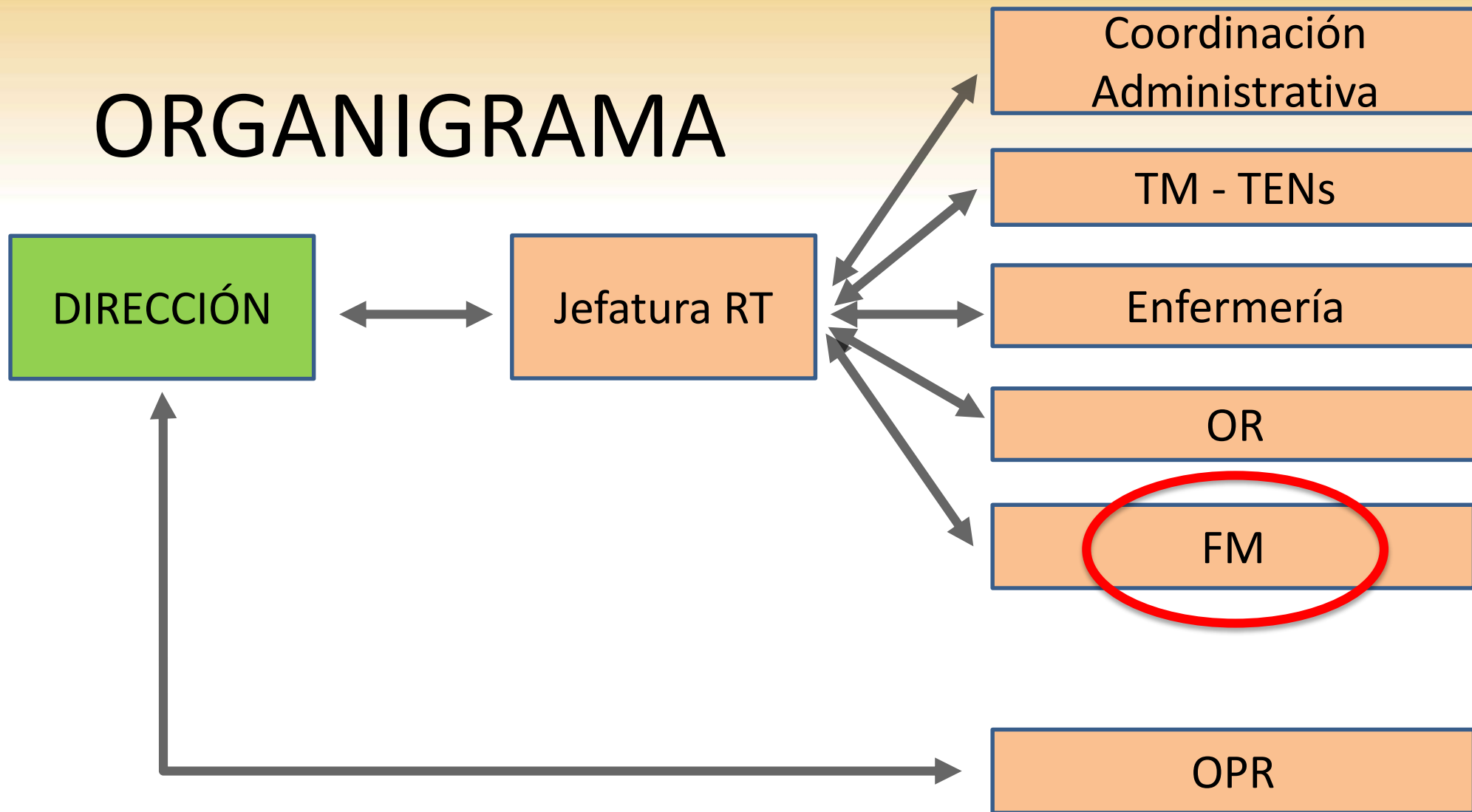


ESTRUCTURA DE LA CHARLA

- Física y medicina
- El físico médico clínico: Nomenclatura
- Áreas de conocimiento de la física médica clínica:
 - Radioterapia
 - Medicina Nuclear
 - Imagenología
 - Protección Radiológica
- La formación del físico médico clínico: documento OIEA
- **Física médica clínica en el INC**



ORGANIGRAMA





ÁREAS DE TRABAJO / ORGANIZACIÓN: PRESENTE Y FUTURO

(nomenclatura iso:9001)

PROCESOS ESTRATÉGICOS

PROCESOS OPERATIVOS

PROCESOS SOPORTE



PROCESOS OPERATIVOS



1. Control de calidad. Dosimetría Física

PRESENTE

FUTURO

CLINACS

TPS Eclipse

Braquiterapia

Imagenología y MN



CLINACS

Basado en TG-142 y más...



Código: Gi001	Versión: 8.4
Modificado por: FM Claudio Mancilla	

Contenido

MANUAL DE GARANTÍA DE CALIDAD PARA TELETERAPIA CON ACCELERADORES LINEALES DE USO CLINCO CLINACS	8
INTRODUCCIÓN:	9
CODIFICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS	11
ESTADO DE LAS PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD	12
RESULTADOS Y TOLERANCIAS DE LAS PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD	13
REGISTRO DE LAS PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD	14
CONTRASEÑA DE SEGURIDAD EN PLANILLAS EXCEL	19
CAPITULO 1: CONTROLES DE CALIDAD DE SEGURIDAD	20
Listado de Controles de Calidad de Seguridad aplicados en INC	20
Sd001: Parámetros del equipo ("Morning Checkout")	21
Sd002: Sistema de Observación y audio	27
Sd003: Luces de irradiación y señal acústica	28
Sd004: Luces del equipo	29
Sd005: Disparo 100 UM	30
Sd006: MU2 vs. MU1	31
Ss001: Interrupción de irradiación (botón de "Beam-Off")	32
Ss002: Interrupción de irradiación (puerta abierta)	33
Sm001: Códigos de accesorios (cuñas y cono)	34
Sm002: Topes de Camilla	36
Sm003: Chequeo de enclavamientos	37
Sm004: Verificación del sistema anticolidión de los conos	39
Sm005: Respaldo mensual de registro de controles de calidad y mediciones extras	40
Sm006: Completar Actividad 9.1.QA Mensual CLINAC en red ARIA	42
Sa001: Pulsadores de emergencia	43
CAPITULO 2: CONTROLES DE CALIDAD MECÁNICOS:	46
Listado de Controles de Calidad Mecánicos aplicados en INC	46
Md001: Movimientos mecánicos del gantry	47
Md002: Movimientos mecánicos del colimador	48
Md003: Movimientos mecánicos del camilla	49
Md004: Movimientos MLC	50
Md005: Tamaño de campo	51
Md006: Telémetro	52
Md007: Centrado del campo luminoso	53
Md008: Centrado del retículo	54



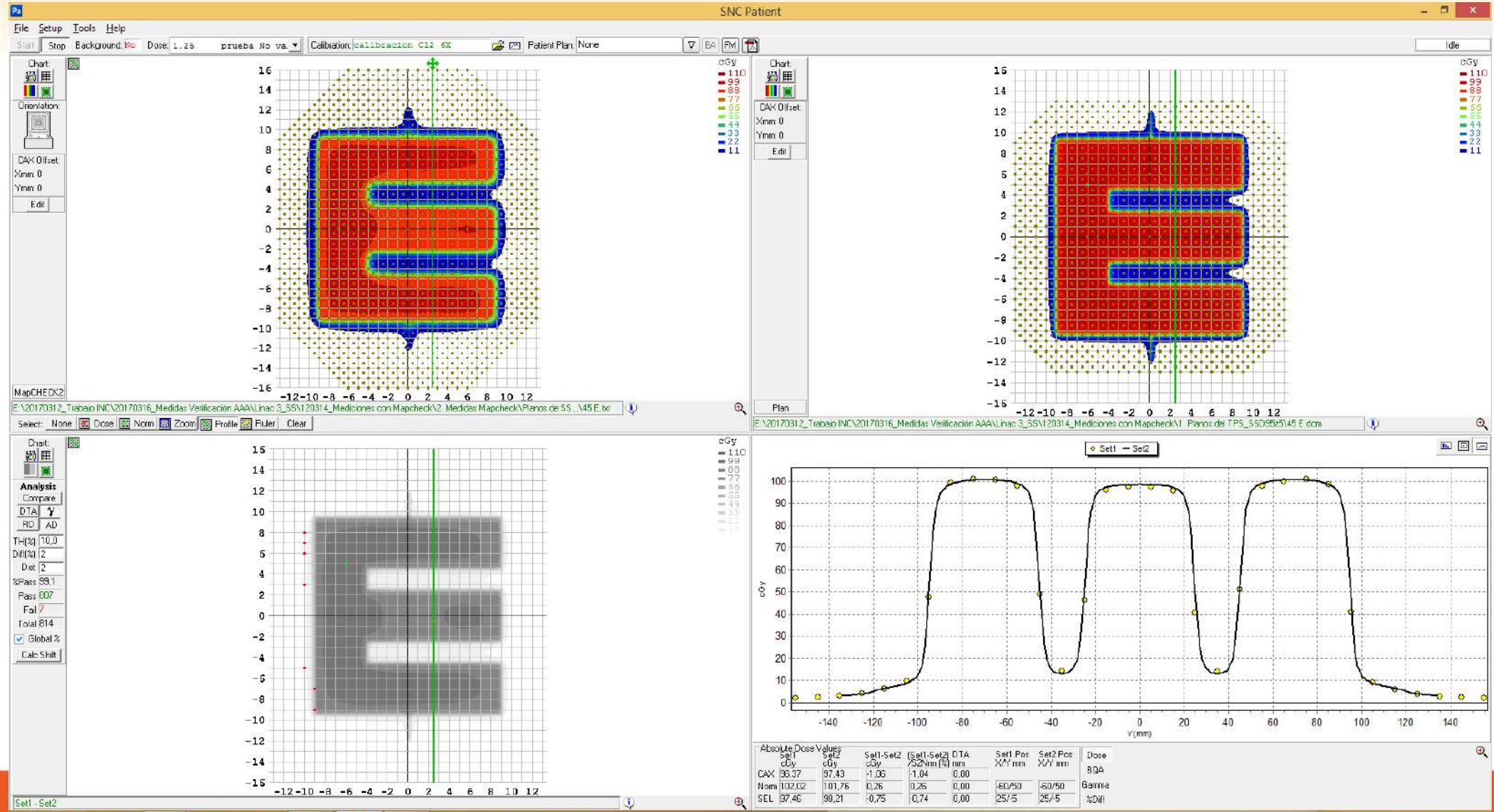
Código: Gi001	Versión: 8.4
Modificado por: FM Claudio Mancilla	

Md009: Sistema de laser	55
Md010: Exactitud visual de posición de MLC	56
Ms001: Centrado grátula	57
Mm001: Estados de los accesorios	59
Mm002: Indicadores angulares del gantry	60
Mm003: Indicadores angulares del colimador	61
Mm004: Indicadores angulares de la camilla	62
Mm005: Movimientos simétricos del colimador	64
Mm006: Eje mecánico del colimador	66
Mm007: Eje mecánico del gantry	68
Mm008: Eje mecánico de la camilla	70
Mm009: Centrado del retículo (vs. isocentro mecánico)	72
Mm010: Campo luminoso (simetría)	74
Mm011: Campo luminoso (verticalidad en el rango de uso)	76
Mm012: Verticalidad de la camilla (rango de uso)	78
Mm013: Telémetro (rango de uso)	80
Mm014: Escalas de la camilla	82
Mm015: Coincidencia de los 3 ejes en el isocentro	84
Mm016: Verticalidad de la camilla (rango total)	86
Mm017: Coincidencia de telémetro con puntero mecánico en isocentro	88
Mm018: Escalas de camilla en posición cero	90
Mm019: Revisión de láser	92
Mm020: Movimientos asimétricos del colimador	94
Ma001: Campo luminoso vs campo de radiación para campos simétricos	96
Ma002: Coincidencia del isocentro de radiación del Gantry	97
Ma003: Coincidencia del isocentro de radiación del Colimador	98
Ma004: Coincidencia del isocentro de radiación de la Camilla	99
Ma005: Calibración de láseres Clinacs	100
CAPITULO 3: CONTROLES DE CALIDAD DOSIMÉTRICOS:	105
Listado de Controles de Calidad Dosimétricos aplicados en INC	105
Dd001: Constancia de dosis fotones	107
Dd002: Constancia de energía fotones	112
Dd003: Constancia de homogeneidad fotones	115
Dd004: Constancia de simetrías fotones	118
Dd005: Constancia de dosis electrones	121
Dd006: Constancia de energía electrones	124
Dd007: Constancia de homogeneidad electrones	127



TPS Eclipse

Basado en guía ESTRO no.7





Braquiterapia



Código: CC Braquiterapia	Versión: 3
Modificado por: Alejandro Ferreira	

Código INC	Nombre de la actividad	Estado	Resultado esperado
Sx10	Luces de irradiación y señal acústica		Funcionado
Sx11	Luces del equipo		Funcionado
Sx12	Detector de área		Funcionado
Sx13	Detector portátil de radiación		Funcionado
Sx14	Contenedor de emergencia		Funcionado
Sx15	Temporizador		Funcionado
Sx18	Parada de emergencia		Funcionado
Sx19	Interrupción de tratamiento		Funcionado
Sx20	Catéter obstruido		
Sx21	Integridad de los catéteres y aplicadores		
Sx22	Prueba de contaminación		
Sx23	Radiación de fuga		
5. Mecánico CON FUENTE NUEVA INSTALADA			
Mx01	Posicionamiento de la fuente (Permadoc) ¹		< 1mm
Mx02	Catéter corto		Error B/2
Mx03	Longitud del catéter		130 cm
Mx04	Impresión datos de consola		Funcionado
Mx05	Posicionamiento de la fuente (StepViewer) ¹		< 1mm
6. Dosimétrico CON FUENTE NUEVA INSTALADA			
Dx01	Fuga pre-irradiación y fuga post irradiación (posición 125.5)		
Dx02	Determinación de la posición del máximo de la fuente en inserto plomado		
Dx02	Determinación de la posición del máximo de la fuente en acrílico		
Dx03	Medida factor de tránsito		
Dx04	Medida factor recombinación		
Dx05	Medida factor polaridad		
Dx06	Medida de actividad de la fuente		Diferencia < 5%
Dx07	Fecha, hora y actividad teórica de la fuente		
Dx08	Control del factor de decaimiento		
Dx09	Linealidad y Temporizador de Irradiación		



Código: CC Braquiterapia	Versión: 3
Modificado por: Alejandro Ferreira	

Código INC	Nombre de la actividad	Estado	Resultado esperado
7. Otras tareas a realizar			
OT01	Aprobación de fuente en consola GAMMAMED		NA
8. Dosimétrico CON FUENTE NUEVA INSTALADA			
Dx01	Medida de actividad de Fuente tras aprobación en consola GAMMAMED		<5% (comparación con resultado previo)
9. Otras Verificaciones/Impresiones			
NA	Impresión y copia de PMI realizada		Registrado
NA	Verificación de la actividad ingresada a la consola de GAMMAMED. Impresión de información		Registrado
Código INC	Nombre de la actividad	Estado	Resultado esperado
NA	Chequeo de la creación de nueva fuente en TPS		Registrado
NA	Verificación de operatividad de la nueva fuente en plan clínico		Registrado

¹ El resultado de estas actividades deber ser registrados como referencia para futuros controles. Estos valores de referencia pueden ser actualizados en función de las intervenciones que pudiera realizar ECM durante el periodo de uso de la nueva fuente.

Verificación de cierre de información en CARPETA DE BRAQUITERAPIA FM			
Código INC	Nombre de la actividad	Estado	Resultado esperado
-	Certificado de calibración		-
-	Impresión de parámetros de fuente		-
-	Lista de chequeo CC asociado a cambio de fuente realizado		-
-	Informe de cambio de fuente de FM a Braquiterapia (enviado y guardado)		-

Observaciones:

Responsable final Física Médica:

Fecha cambio de fuente:

Cambio realizado por (ECM):

Basado en BOOKLET – 8 de la ESTRO: A practical guide to QA of brachytherapy equipment

NUEVAS IMPLEMENTACIONES



Imagenología y MN



Código: Gi001	Versión: 8
Modificado por: FM Claudio Mancilla	

Contenido

INTRODUCCIÓN:	5
CODIFICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS	7
ESTADO DE LAS PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD	8
IDENTIFICACION Y ALMACENAMIENTO DE IMÁGENES DICOM EN MEMORIA DE LOS EQUIPOS CT Y PET/CT.	9
RESULTADOS Y TOLERANCIAS DE LAS PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD	10
REGISTRO DE LAS PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD	11
CONTRASEÑA DE SEGURIDAD EN PLANILLAS EXCEL	12
CAPITULO 1: CONTROLES DE CALIDAD DE PARA CT	13
CAPITULO 1.1: CONTROLES DE CALIDAD DE SEGURIDAD PARA CT	13
Sa001: Medición de radiación dispersa y verificación de blindaje.....	14
Sa002: Inspección visual y programa de revisión.....	14
CAPITULO 1.2: CONTROLES DE CALIDAD DE MECANICOS PARA CT	15
Md001: Alineación de los laser CT.....	16
Md002: Precisión de la posición y alineación de la camilla.....	16
Md003: Precisión del Scout View.....	16
Mm001: Alineación de los laser CT.....	16
Mm002: Precisión de la posición y alineación de la camilla.....	16
Mm003: Precisión del Scout View.....	16
Ma001: Alineación de los laser CT.....	16
Ma002: Precisión de la posición y alineación de la camilla.....	16
Ma003: Precisión del Scout View.....	16
CAPITULO 1.3: CONTROLES DE CALIDAD DOSIMETRICOS PARA CT	17
Da001: kVp y capa hemireductora HVL.....	17
Da002: Dosis de radiación, ruido de imagen y uniformidad de imagen.....	17
CAPITULO 1.4: CONTROLES DE CALIDAD DE IMAGEN PARA CT	18
Id001: Numero CT y uniformidad, ruido de imagen y artefacto de imagen.....	18
Im001: Numero CT y uniformidad, ruido de imagen y artefacto de imagen.....	19
Im002: Modulación de alto contraste.....	19
Ia001: Pantalla perfil y ancho.....	19
Ia002: Modulación de alto contraste.....	19
Ia003: Curva de DER vs #CT.....	19

- En construcción para la parte de CT y para la parte de PET.
- Pruebas NEMA.
- Pruebas de aceptación.
- CC periódico en Imagenología: Equipamiento?
- Leyes y normas que nos ayuden al CC
- **Auditoría QUANUM**



Improving Health Through Medical Physics
 Login
 AAPM
 Join the AAPM
 Staff Contacts
 Expense Claims
 Mission
 Policies & Procedures
 Association
 Governance

AAPM COMMITTEE TREE

Task Group No. 126 - PET/CT Acceptance Testing and Quality Assurance (TG126)

AAPM Members, Affiliates and Non-Member Affiliates - Login for access to additional information

Charge The Task Group charge is to develop a report describing procedures for acceptance testing and routine quality assurance of PET scanners. The report will summarize performance criteria + provide guidance for acceptance testing of PET/CT systems + provide guidance for routine quality assurance of PET/CT systems + provide guidance for clinical acquisition protocols.

Chair

Osama Mawlawi
Task Group Chair

Home | Directory | Career Services | Continuing Education | 888 | Contact





2. Dosimetría Clínica

PRESENTE

FUTURO

Dosimetría 3D

VMAT e IMRT

TSEI

Verificación cálculo
paralelo UM

Radiobiología



Tratamientos 3D / IMRT / VMAT

 INSTITUTO NACIONAL DEL CÁNCER CHILE	INSTITUTO NACIONAL DEL CÁNCER	CODIGO	IT 19
	Unidad de Física Médica	FECHA	Nº VERSION
Informe Técnico (IT)	18-07-2018	02	

IT19. INFORME TÉCNICO: RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL ABORDAJE DE CÁLCULOS DOSIMÉTRICOS CON AAA EN PACIENTES CON PRÓTESIS DE CADERA Y ANÁLISIS PARTICULAR DE LA DOSIMETRÍA DEL PACIENTE REALIZADA


1. Antecedentes:

La presencia de una prótesis de alta densidad en un paciente de radioterapia implica un análisis cuidadoso de las dosis calculadas por el TPS debido a que se producen variaciones significativas en la distribución de dosis tanto en las zonas cercanas a la prótesis, como a mayores distancias. A este hecho hay que añadir los artefactos producidos en el TAC y las limitaciones del algoritmo de cálculo en dichas situaciones. Esta IT propone recomendaciones generales para abordar los casos de pacientes con prótesis, considerando las incertidumbres dosimétricas asociadas al uso del algoritmo AAA empleado en el TPS.

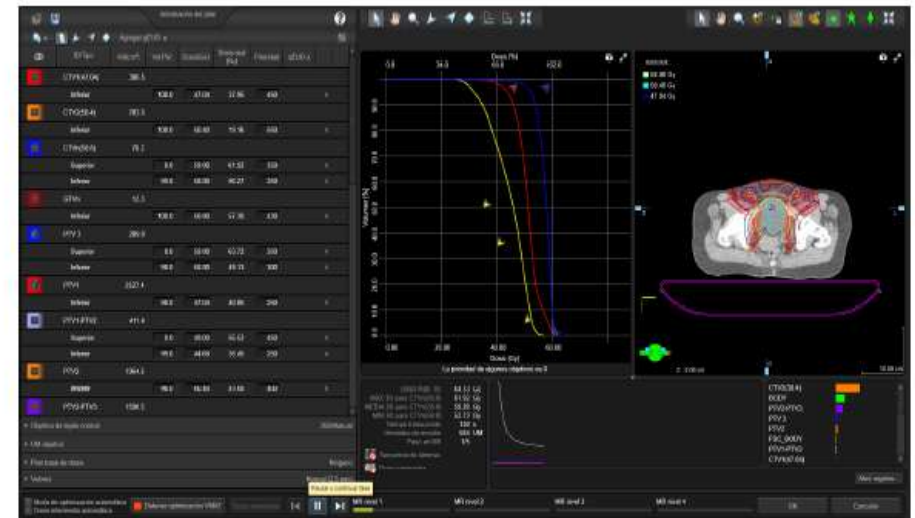
De manera general se han encontrado dos situaciones estudiadas en la bibliografía:

- Para la energía de 6MV en las zonas cercanas a la prótesis (primeros mm tras la misma) el algoritmo puede llegar a infra-estimar la dosis real hasta en un 20%, como máximo. Esto implica que la dosis administrada será mayor a la reportada en el TPS¹.
- En las zonas alejadas de la prótesis el algoritmo infra-estima la dosis real en un rango entre el 2% y el 4%, en función de diversos parámetros (tamaño de campo y cercanía a la prótesis)². Cabe destacar que esto aplica solo para las zonas que se encuentren posterior a la interacción del haz con la prótesis.

Esta IT propone recomendaciones generales para abordar los casos de pacientes con prótesis, considerando las incertidumbres dosimétricas asociadas al uso del algoritmo AAA empleado en el TPS.

 INSTITUTO NACIONAL DEL CÁNCER CHILE	INSTITUTO NACIONAL DEL CÁNCER	CODIGO	GC_VMAT 01
	Guía de conocimiento básica sobre RAPIDARC	FECHA CREACIÓN	Nº VERSION
UNIDAD DE FÍSICA MÉDICA	29/03/2019	05	

4.3 Elementos principales del proceso de optimización:



Se pasan a describir los elementos/herramientas principales de este módulo:

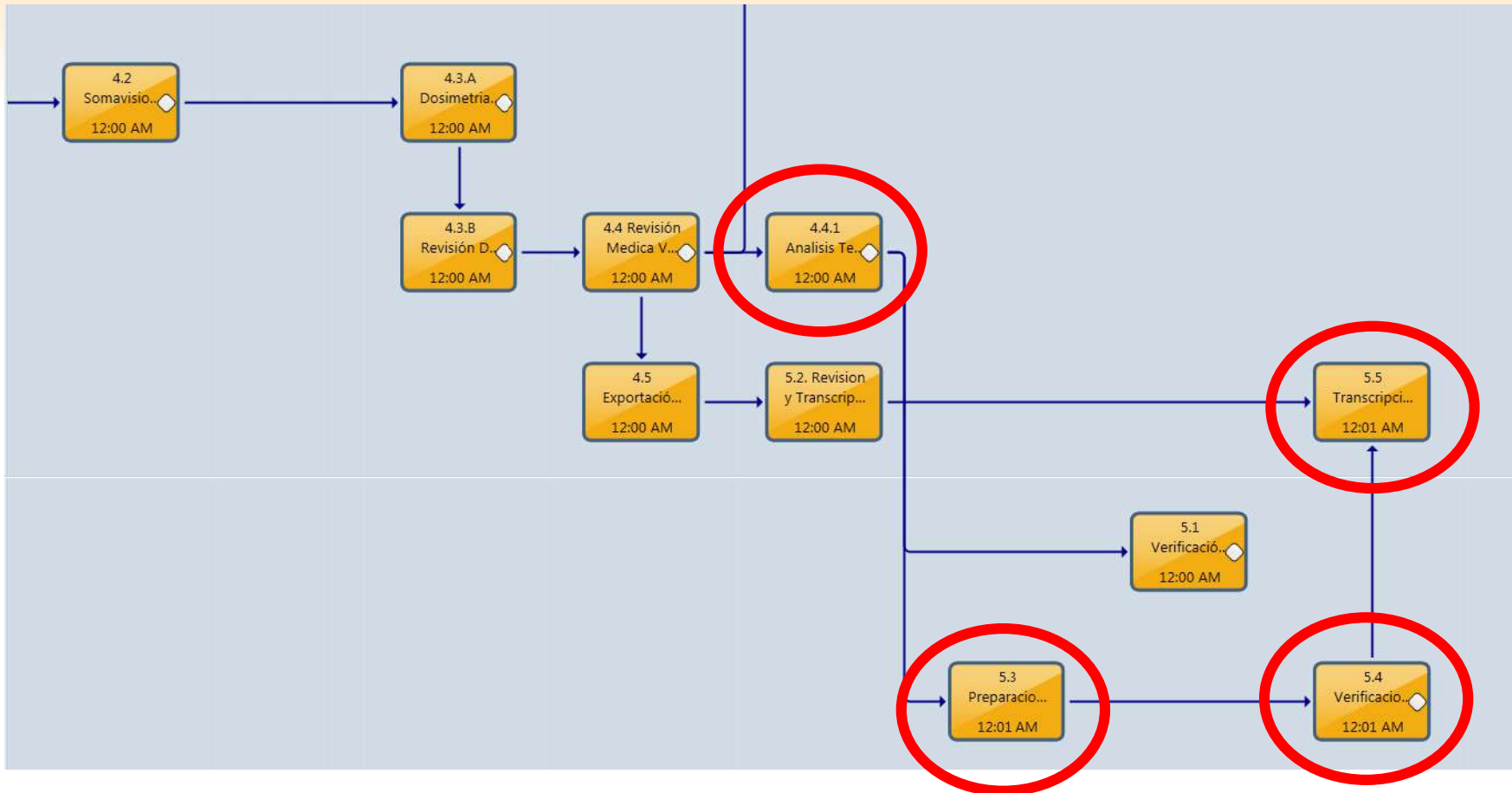
4.3.1 Input función objetivo:

- Es el lugar donde se introducen los volúmenes a irradiar y los órganos de riesgo, así como el limitante/objetivo deseado.
- Existen limitantes superiores (que no se sobrepase una determinada dosis en un volumen determinado) para PTVs y OARs, y existen limitantes inferiores (cierto % de volumen cubierto por un valor de dosis) para PTVs.
- Los volúmenes se expresan en % y la dosis en valor absoluto.¹⁸
- A su vez hay que otorgar un valor de Prioridad para ese volumen, que corresponde al peso relativo que va a tener en la función objetivo (valor entre 0 y 1000).





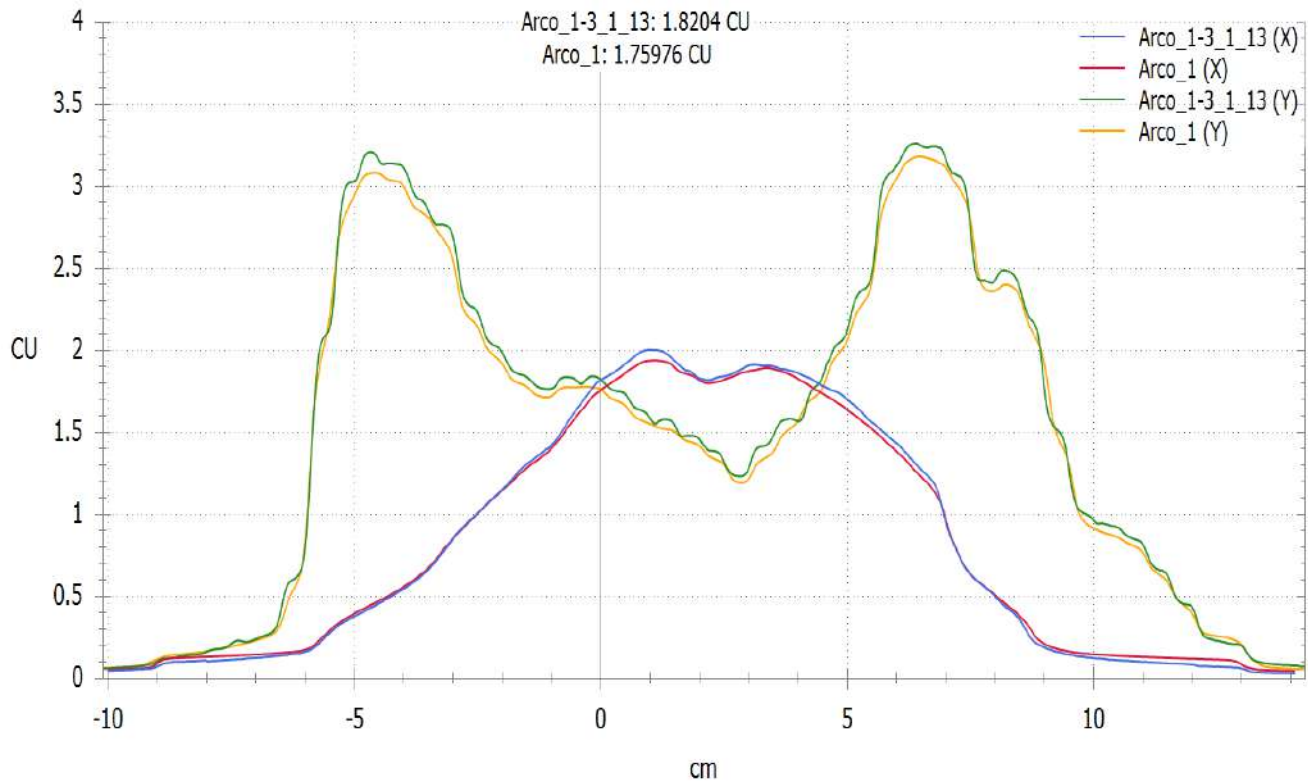
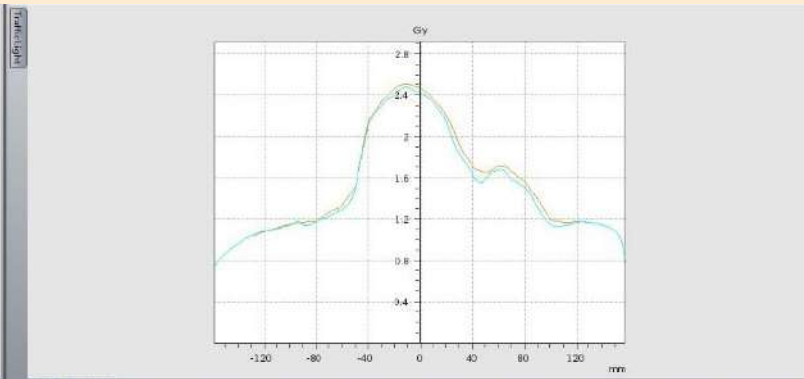
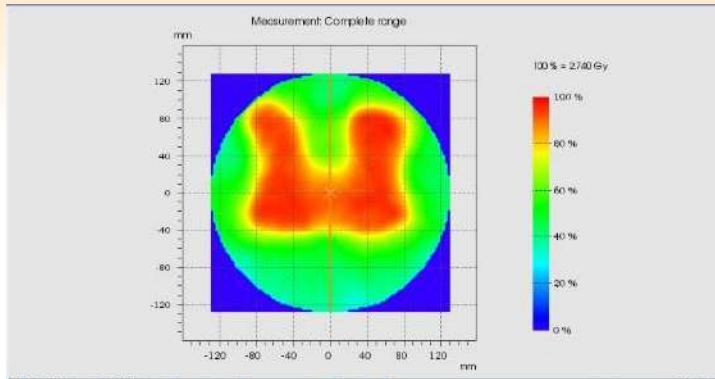
VMAT e IMRT



Queremos ayudar a PROTOCOLIZAR



VMAT e IMRT





Radiobiología

DRAFT VERSION – NOT FOR WIDER CIRCULATION



The timely delivery of radical radiotherapy: standards and guidelines for the management of unscheduled treatment interruptions, Fourth edition, 2018

Cuando es requerido realizamos los cálculos radiobiológicos para cambios de fraccionamiento

Queremos asegurar el cumplimiento de la prescripción médica → **TCP**



3.PR_CCHEN_ISP_ACREDITACION

PRESENTE

FUTURO

Blindajes RT

Matrices de Riesgo

ISP

CCHEN

Acreditaciones



Matrices de Riesgo

IAEA-TECDOC-1685/S

Aplicación del Método de Análisis de Matriz de Riesgo a la Radioterapia

Texto Principal



Estamos en tres grupos de trabajo multidisciplinares liderados por la OPR:

Radioterapia externa

Braquiterapia

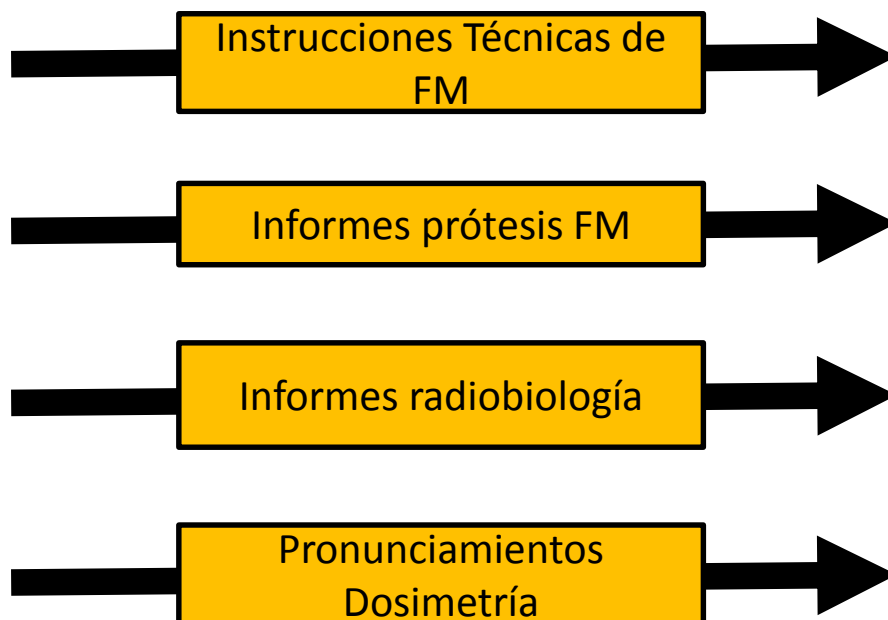
Medicina Nuclear



4. Informes externos generados

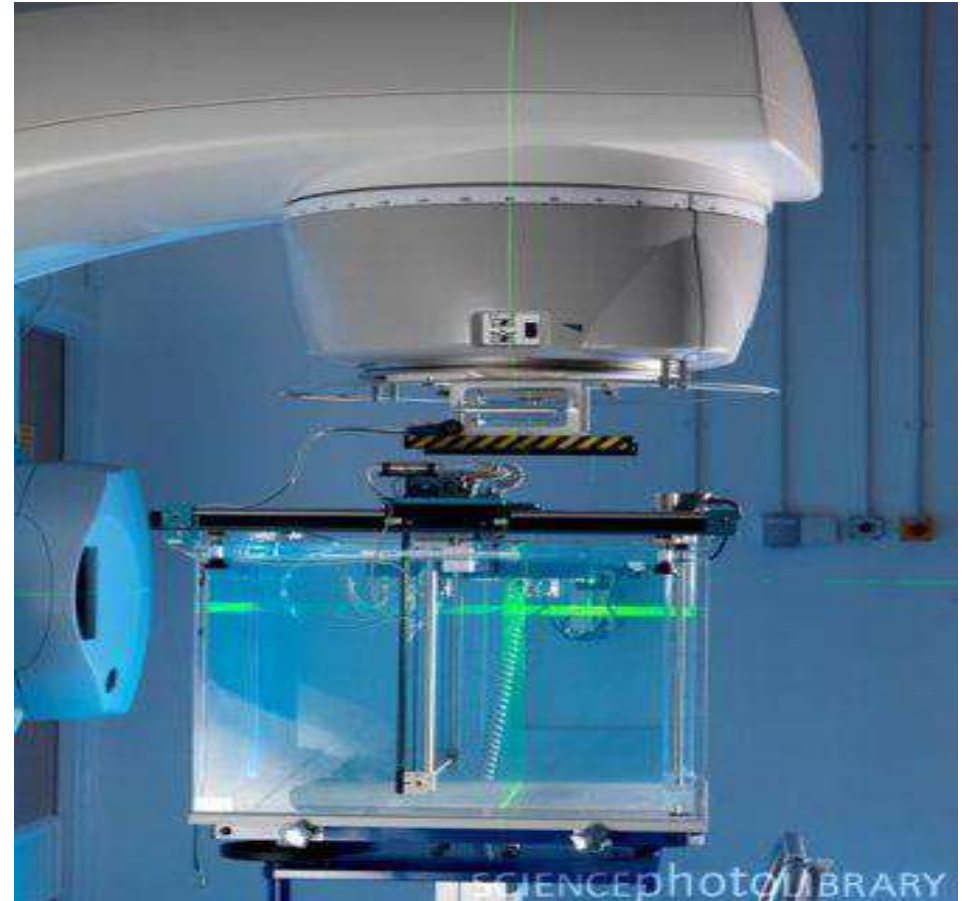
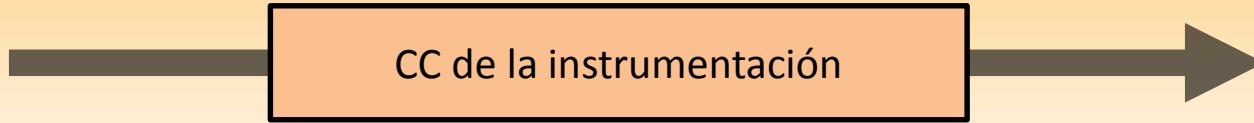
PRESENTE

FUTURO



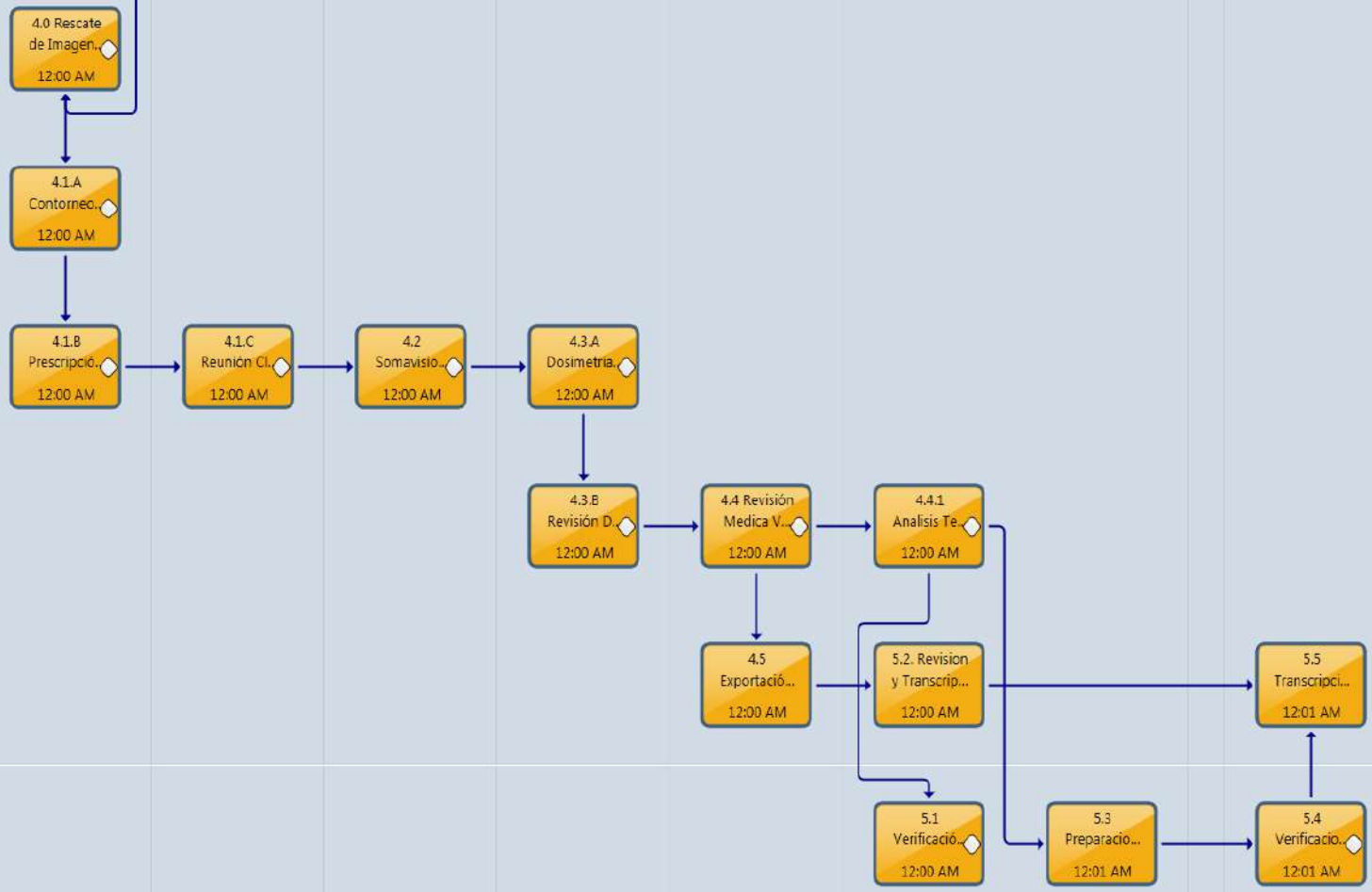


PROCESOS SOPORTE





ARIA



Grupo de trabajo multidisciplinar para el desarrollo de los flujos de trabajo clínico



PROCESOS ESTRATÉGICOS



8. Docencia y Proyectos

PRESENTE

FUTURO

Participación activa en áreas de desarrollo dentro del hospital

Participación en eventos

Formación continuada



Participación activa en áreas de desarrollo dentro del hospital

LA FORMACIÓN COMO PILAR FUNDAMENTAL DEL GRUPO:
1 CURSO/AÑO

CHARLAS TÉCNICAS/CLÍNICAS
1 VEZ AL MES AL EQUIPO DE RADIOTERAPIA (estrenado hace poco)



IAEA
International Atomic Energy Agency
Atoms for Peace and Development



Curso: "Implementación de programas de protección radiológica para las tecnologías avanzadas de radioterapia"

07 – 11 Mayo 2019
Santiago de Chile - Chile





Participación en eventos

SOFIMECH
SOCIEDAD DE FÍSICA MÉDICA CHILENA

1^{er} congreso SOFIMECH
28-29 septiembre 2018, Santiago, Chile

3 presentaciones orales

3 posters

UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

Home SARX 2018 JFMF 2018 Registration Contact Language:

VI CONFERENCE ON MEDICAL PHYSICS AT LA FRONTERA

JFMF 2018

4 - 7 November - Pucon, Araucania, Chile

The Universidad de la Frontera Master's Program on Medical Physics proudly invites medical physicists, MDs, medical technologists, engineers and other professionals related to Medical Physics to participate in the "VI Conference on Medical Physics at La Frontera (JFMF 2018)". In this occasion, several renowned national and international experts will be giving lectures or presenting posters with their current work. This activity will be held on November 5-7, 2018 at the Pucon Campus, Universidad de la Frontera.

REGISTRATION
JFMF 2018

2 presentaciones orales

1 poster



Participación en eventos

24th **ALCOMP**
ALFIM 8th
Let's imagine the future together

SEPTEMBER 8-11, 2019 · SANTIAGO, CHILE

2 PRESENTACIONES
ORALES
5 POSTERS
(ayer nos informaron)



Médicos RT

Te
(I
do
nu

Coordinac
administra
(flujos de trab

Y COMENZANDO DE A POCO EN MEDICINA NUCLEAR E IMAGENOLÓGÍA → QUANUM

informática,
tectura y
os médicos
jes, criterios
amientos,...)

seguridad)

mantenimiento
(gestión y análisis incidencias)

(temas de PR y seguridad)



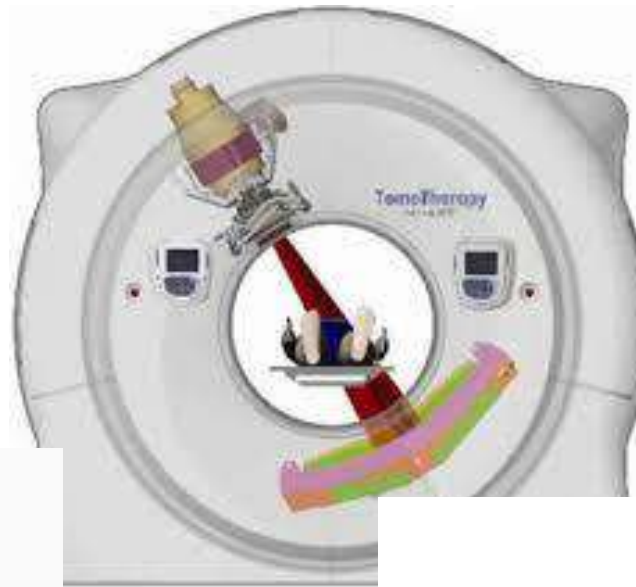
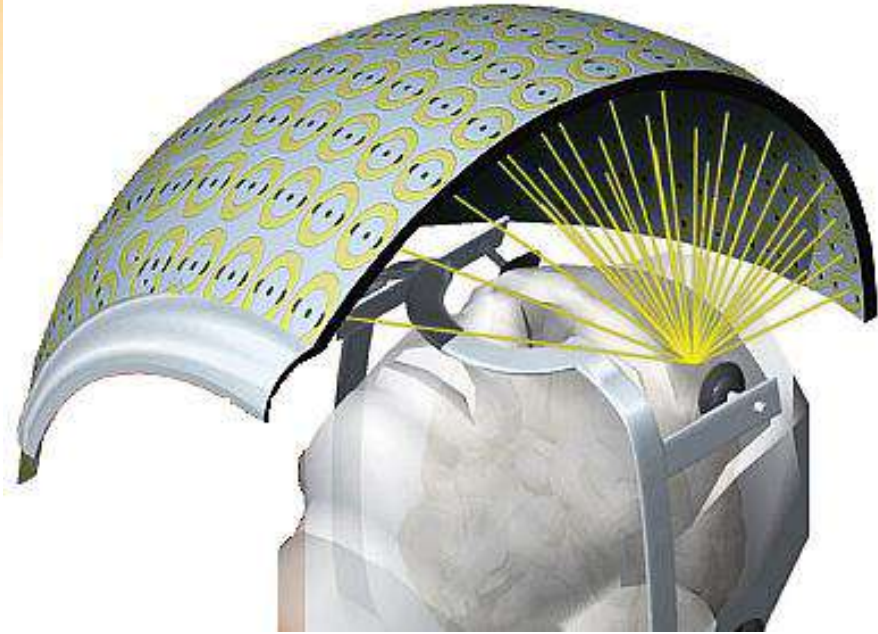
ESTRUCTURA DE LA CHARLA

- Física y medicina
- El físico médico clínico: Nomenclatura
- Áreas de conocimiento de la física médica clínica:
 - Radioterapia
 - Medicina Nuclear
 - Imagenología
 - Protección Radiológica
- La formación del físico médico clínico: documento OIEA
- Física médica clínica en el INC
- **EL FUTURO DE LA FÍSICA MÉDICA CLÍNICA**



HACIA DÓNDE VA EL TRABAJO EN NUESTRA ÁREA DE MANERA GENERAL:

- **TÉ**
 - **FÁ**
 - **AU**
 - **DO**
 - **IN**
 - **¿C**
 - **Añ**
- S:**
- Tragedia en Etiopía**
Una “batalla” entre pilotos y computadora, posible causa de la caída de dos aviones de Boeing en 6 meses
- Ambas naves subieron y bajaron antes de estrellarse. Una teoría apunta al software de control de vuelo.



**Diversa
tecnología**





Equipos híbridos



AUTOMATED BREAST PLANNING IN RAYSTATION

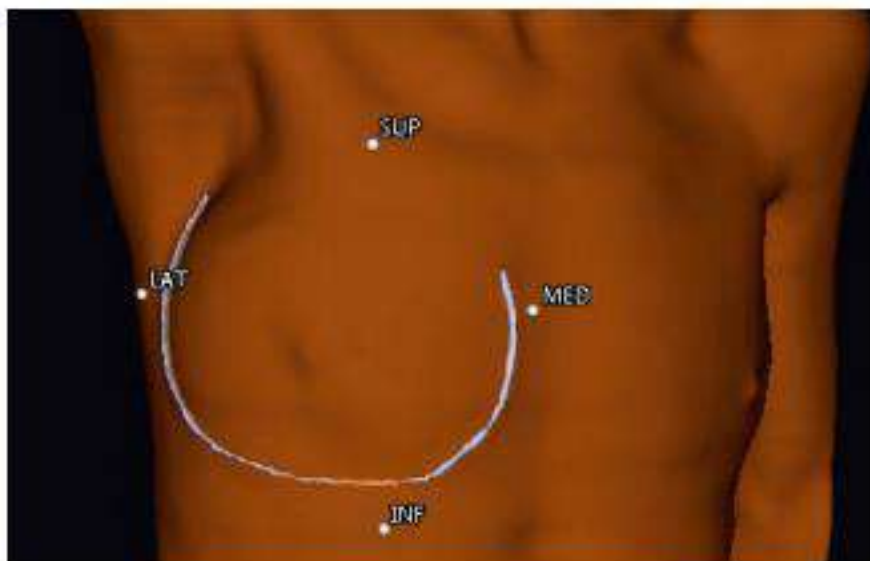


Figure 1. 3D-view of a breast patient with the markers and wire that are automatically detected and that drive the algorithm.

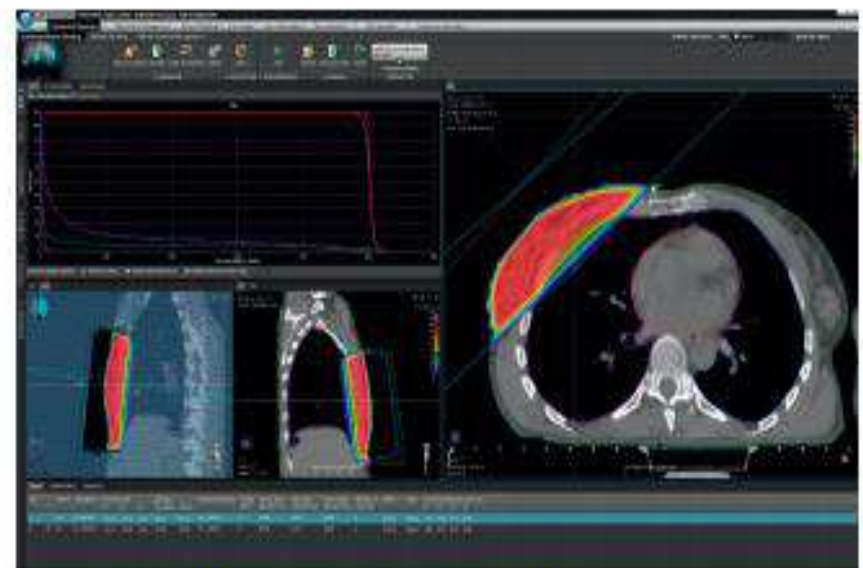
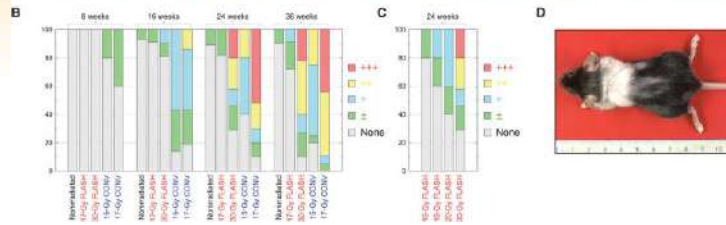
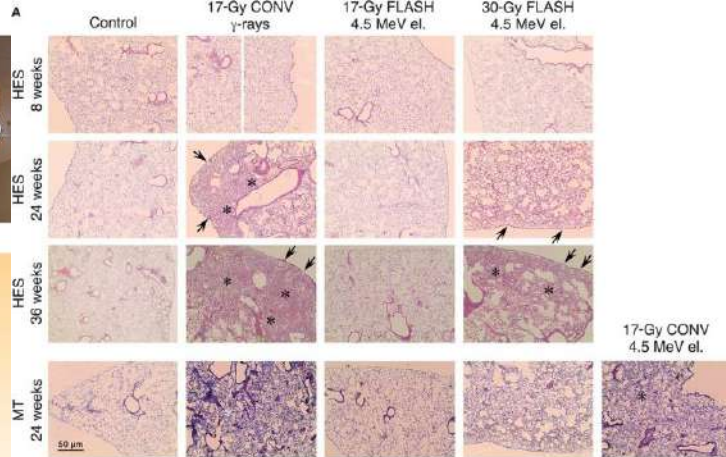
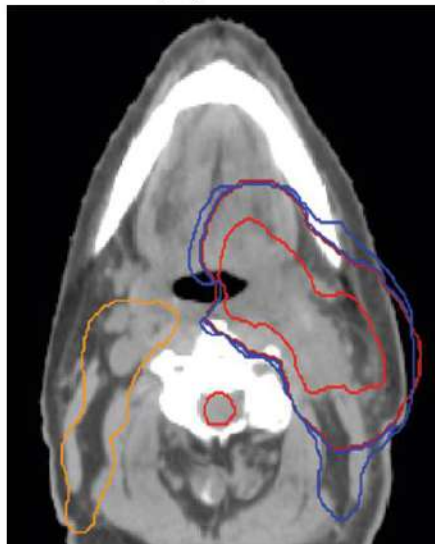
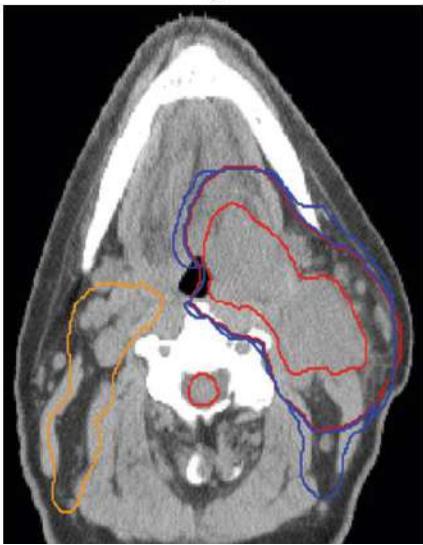


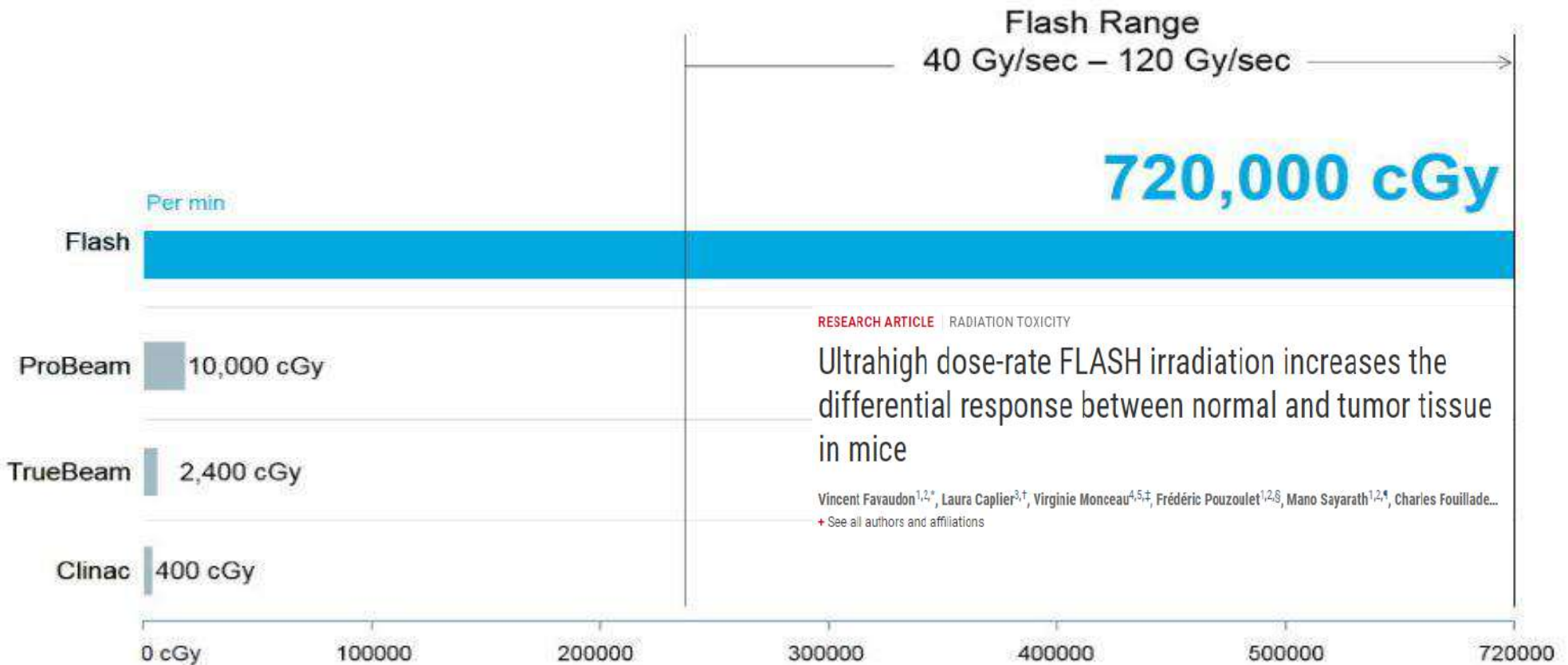
Figure 2. The automated breast planning module workspace.

Planning CT

During treatment



Ultra high dose rates





1. INTEGRACIÓN EN EQUIPOS MULTIDISCIPLINARES
(ARIA, Técnicas especiales, QUANUM, matrices de riesgo, licitación clinac2,...)

2. GENERACIÓN SOFTWARES PROPIOS

3. PROTOCOLIZACIÓN Y SEGURIDAD

4. NUEVAS IMPLEMENTACIONES: VMAT, SBRT, SRS, IMPRESORA-3D Y ANILLOS DE CONTACTO (BRAQUITERAPIA), QUANUM Y CC MN, NUEVO ALGORITMO ELECTRONES, MAMA ISOCÉNTRICA, DESARROLLO ARIA... **Y TODO LO QUE ESTÉ POR VENIR!**



“Tough and competent” (Eugene F. Kranz) {Tenaces y capaces}

Agradecimiento al equipo de trabajo de física médica del inc, porque su buen hacer es la base de esta presentación:



Anochecer en mi ciudad...
Cádiz

**Alejandro Ferreira
Claudio Mancilla
Fernando Pacheco
Gabriela Miranda
Paulina Belmar
Rodrigo Cherubini**


GRACIAS!



www.incancer.cl

 Incancer

 @incancer

 @institutonacionalcancerch

