
Evolución de las técnicas de Radioterapia

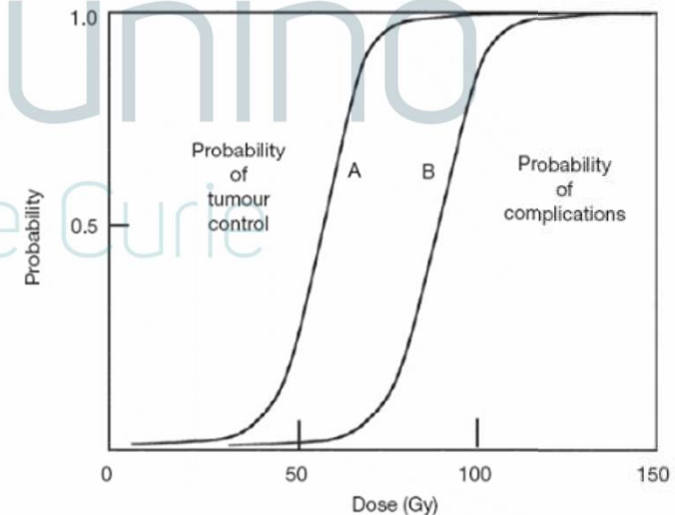
Dr. Daniel Venencia, Físico Medico

Curso de Actualización en Protección Radiológica

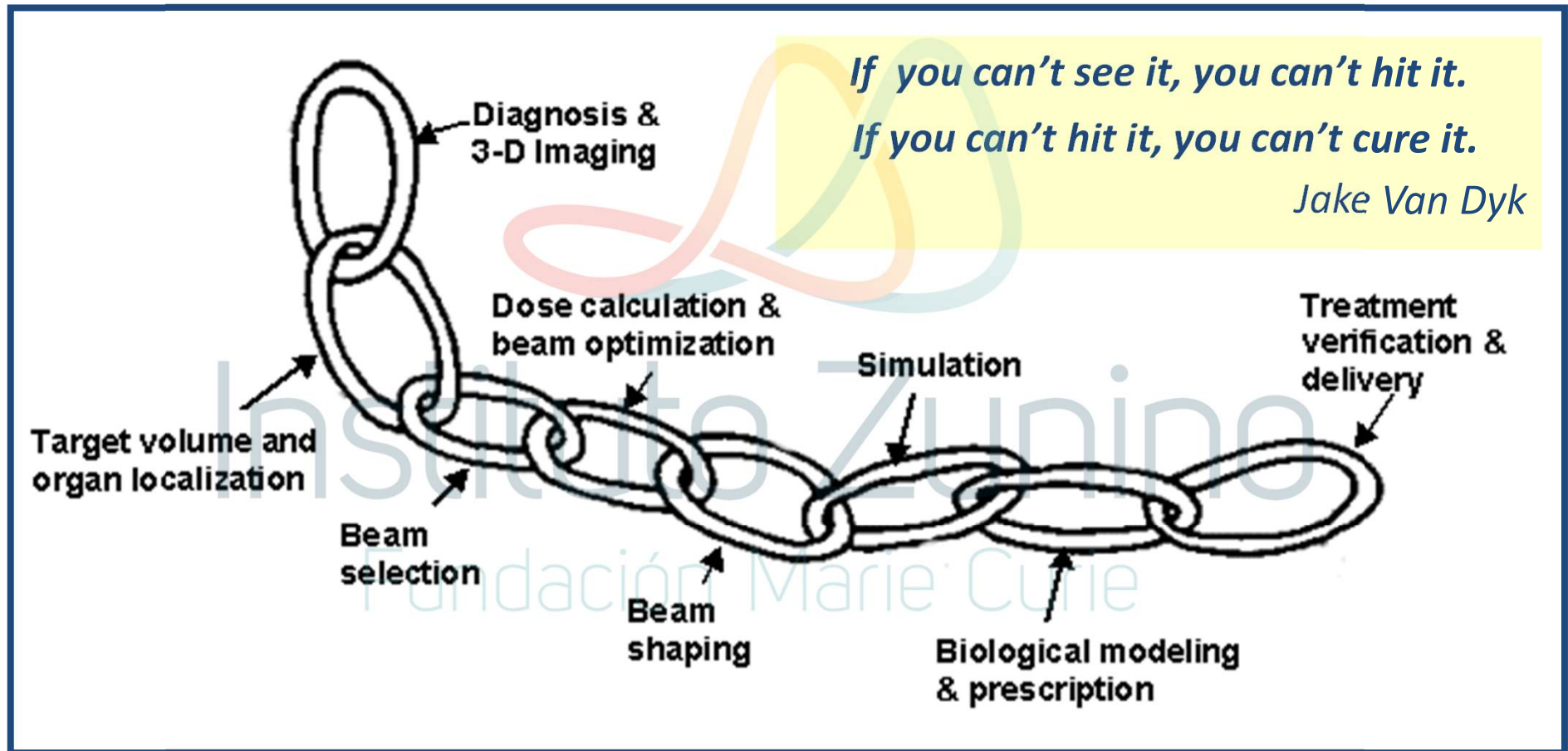
Córdoba, 7 al 8 de Junio 2018

Radioterapia

- El objetivo es el de entregar una alta dosis **uniforme** de radiación a un volumen de tratamiento, con el objeto de maximizar el control tumoral, manteniendo la dosis en los tejidos vecinos **tan baja como sea posible** para disminuir la probabilidad o severidad de complicaciones en tejidos normales.



Radioterapia



Radioterapia 2D

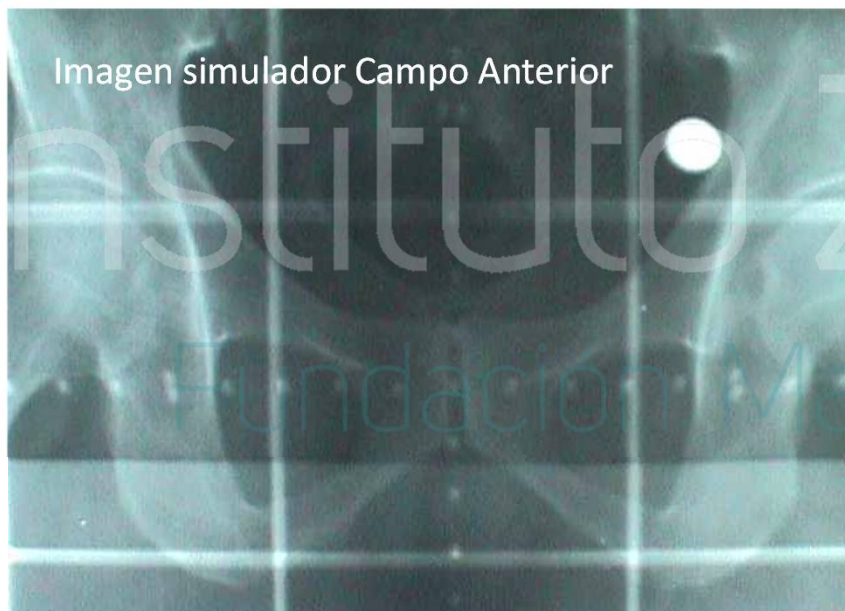
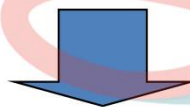


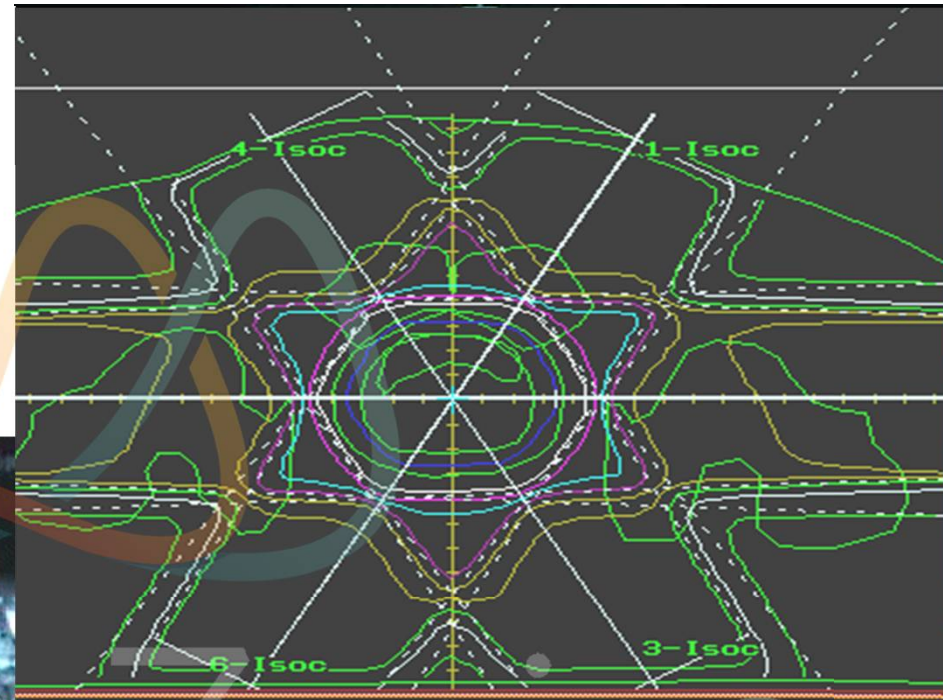
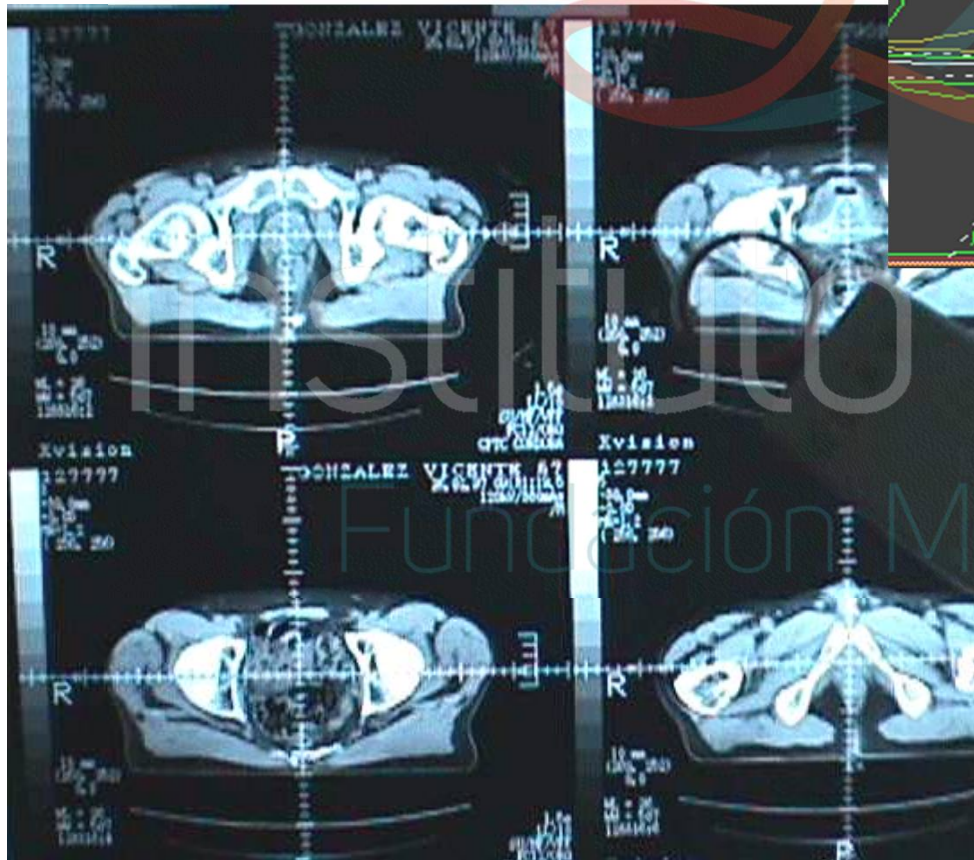
Imagen simulador Campo Anterior



Imagen simulador Campo Lateral

Radioterapia 2D

Imagen de TAC para
Planificación Computada



Radioterapia 2D

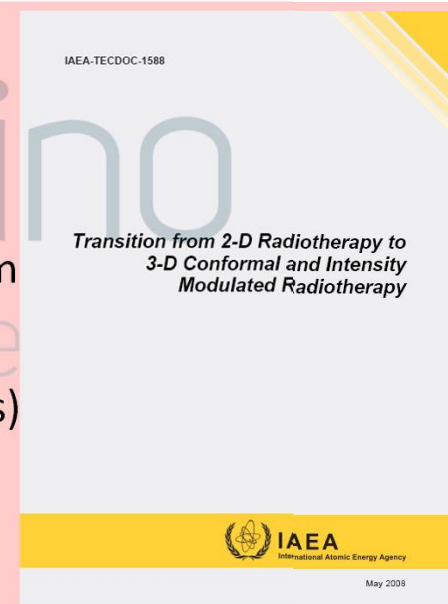
- Simulación rayos X
- Imagen única de CT en isocentro
- Diseño de campos basado en referencias óseas y juicio medico
- Arreglo simple de campos
- Distribución de dosis limitado a un volumen de tratamiento
- Sin información volumétrica, etc.

Radioterapia 3D

Radioterapia conformada 3-D es el termino utilizado para describir el diseño y entrega de planes de tratamiento basados en imágenes 3D con campos individualmente conformados para tratar solamente el volumen blanco.

Radioterapia 3D

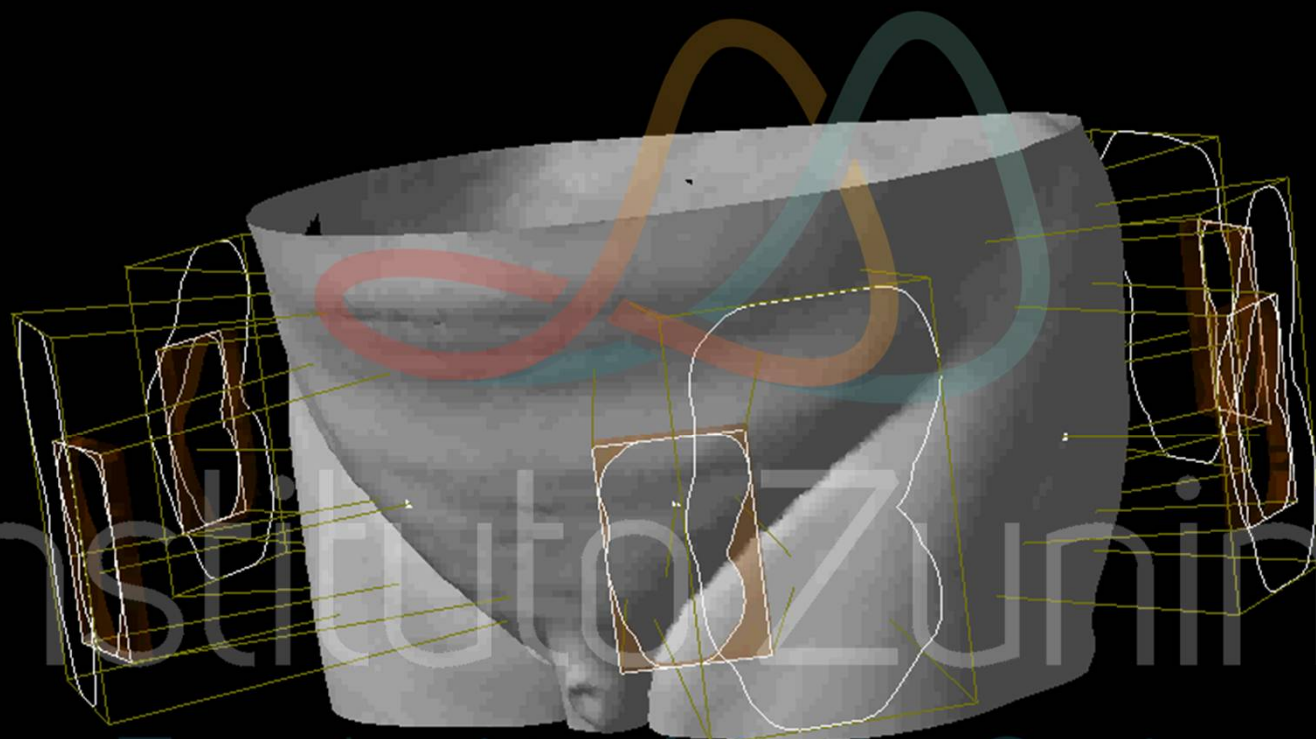
- Simulación por TAC
- Delimitación de volúmenes (ICRU50/62/83)
- Disponibilidad de fusión entre diversas modalidades de im
- Reconstrucción 3D de volúmenes
- Elección de haces con variadas incidencias (no-coplanares)
- Análisis de HDV (histogramas dosis volumen)
- Posibilidad de optimizar planes, etc.



Isodoses (%)
110.0
105.0
100.0
95.0
90.0
85.0
80.0

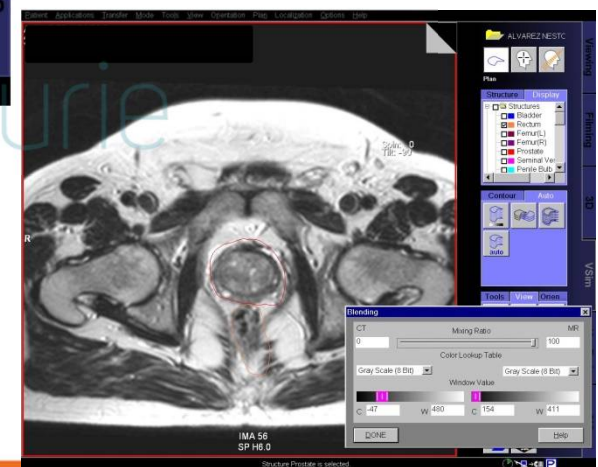
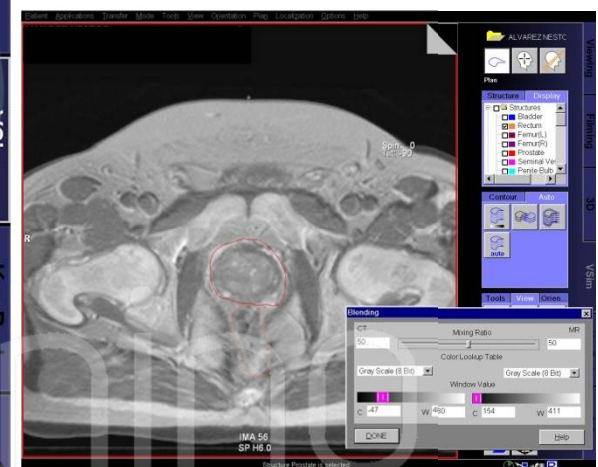
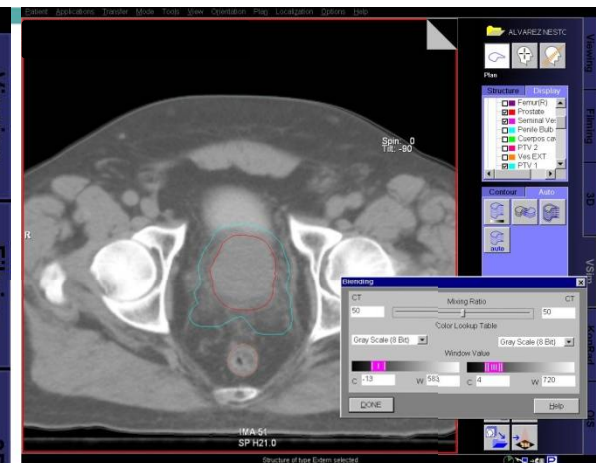
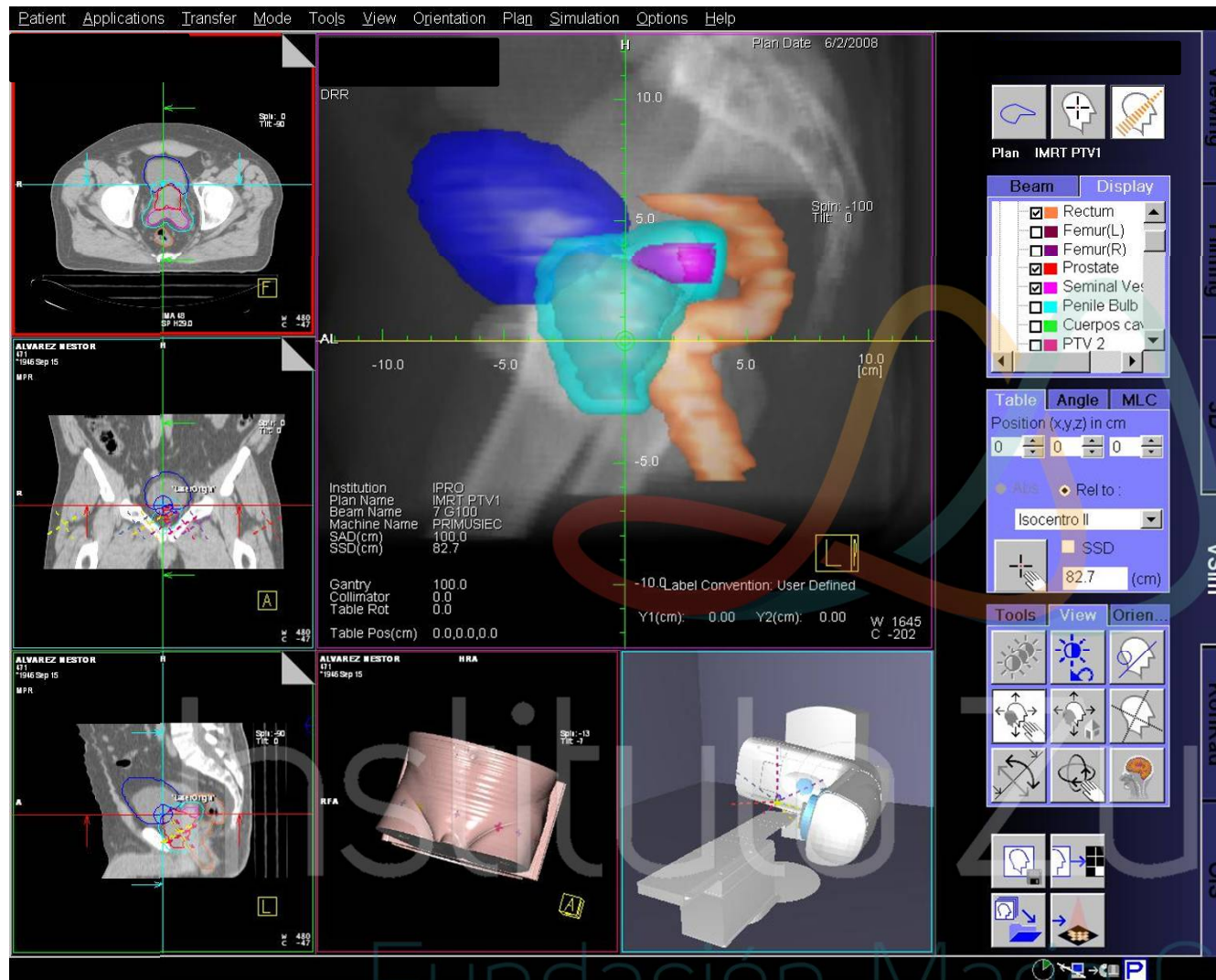


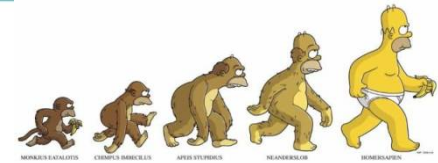
Isodoses (%)
110.0
105.0
100.0
95.0
90.0
85.0
80.0



Fundación Marie Curie







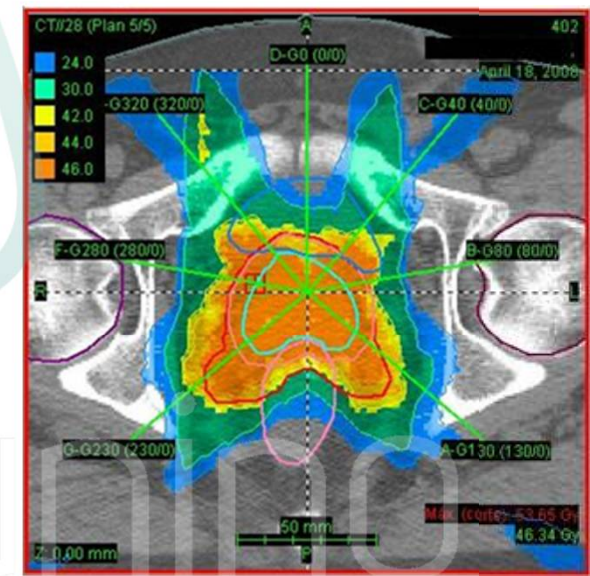
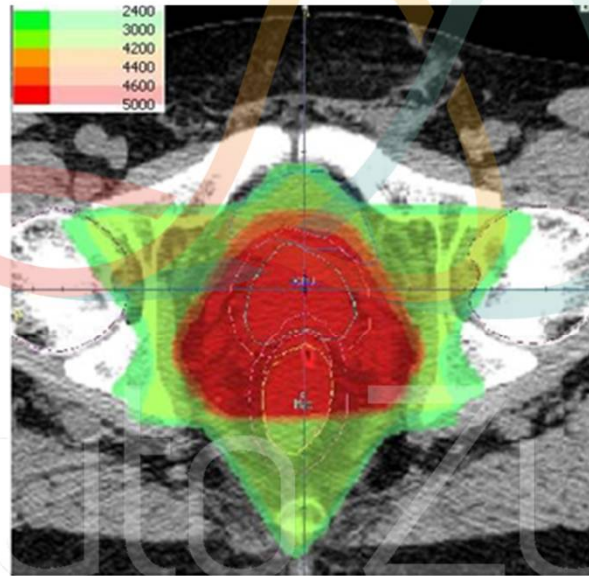
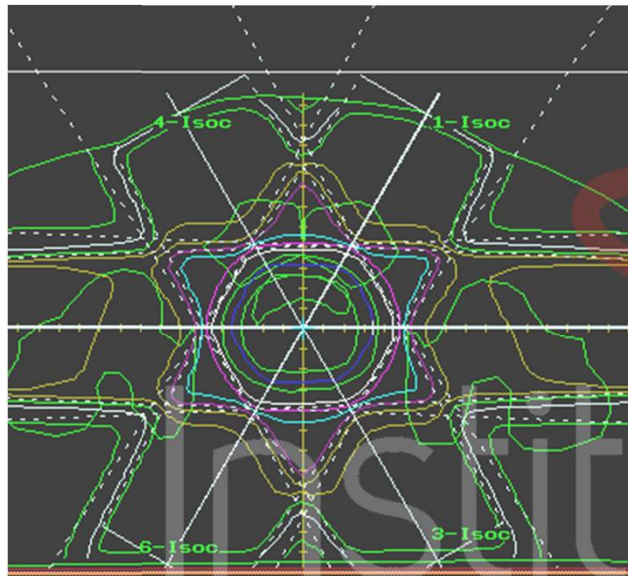
2D



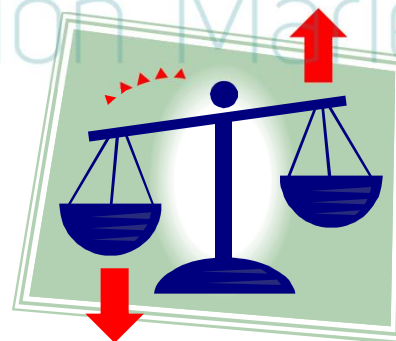
3D

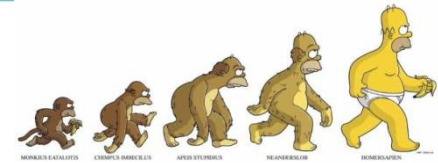


IMRT/VMAT

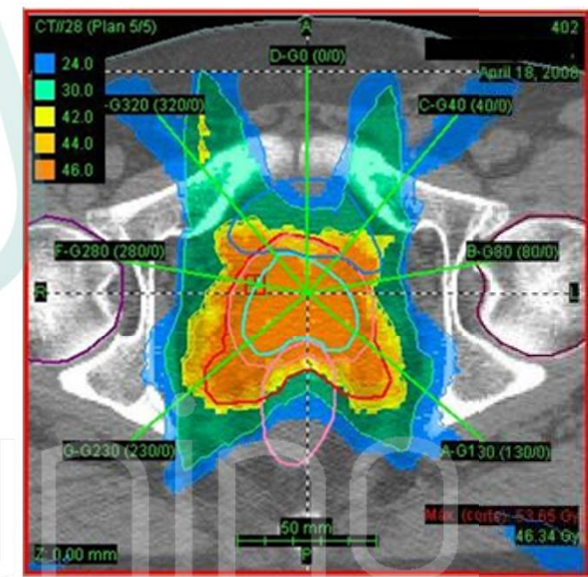
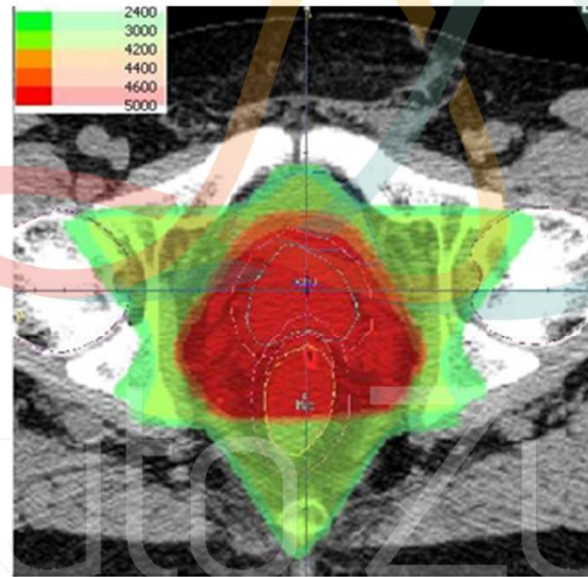
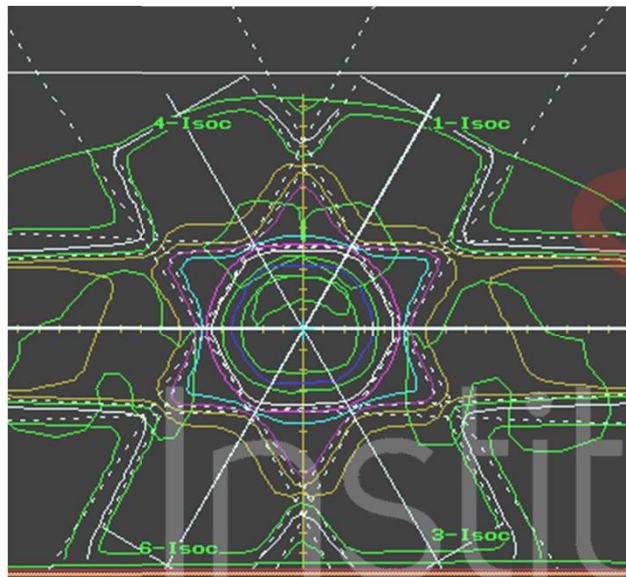


Fundación Marie Curie





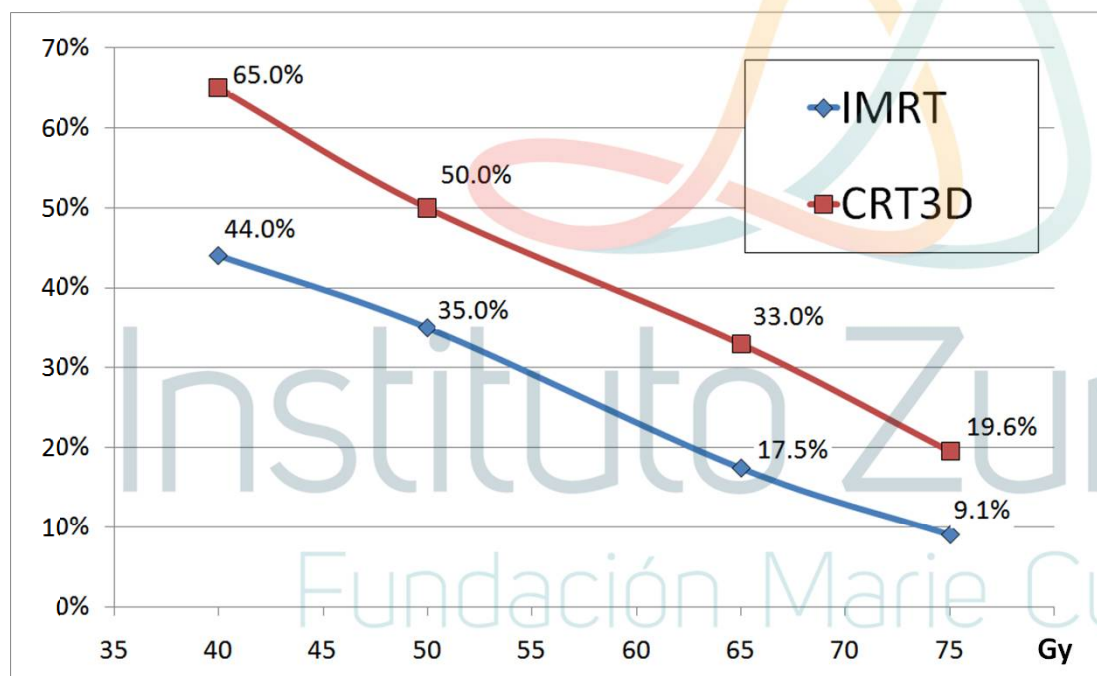
2D → 3D → IMRT/VMAT →



- **Disminución de la dosis en los OAR**
- Generación de nuevos procedimientos - posibilidades
- Nuevas necesidades de formación – personal - QA

Comparación IMRT vs. CRT3D – Próstata

- HDV Recto -



N = 23 pacientes

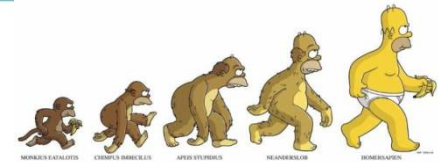
IMRT

- 7cps. 6MV

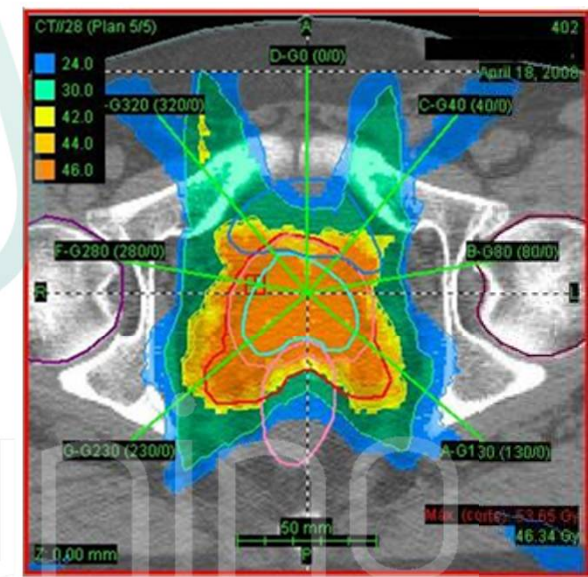
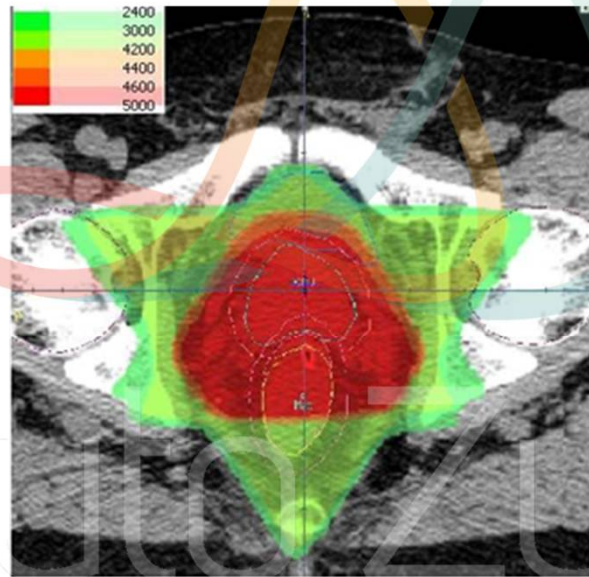
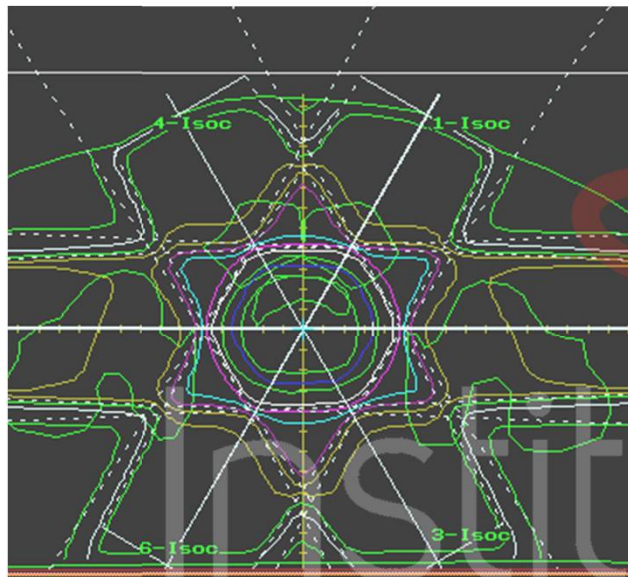
CRT3D

- 6cps. 10MV
- Conformación MLC

- Ídem Dosis media
PTV (D_{PTV})



2D → 3D → IMRT/VMAT →

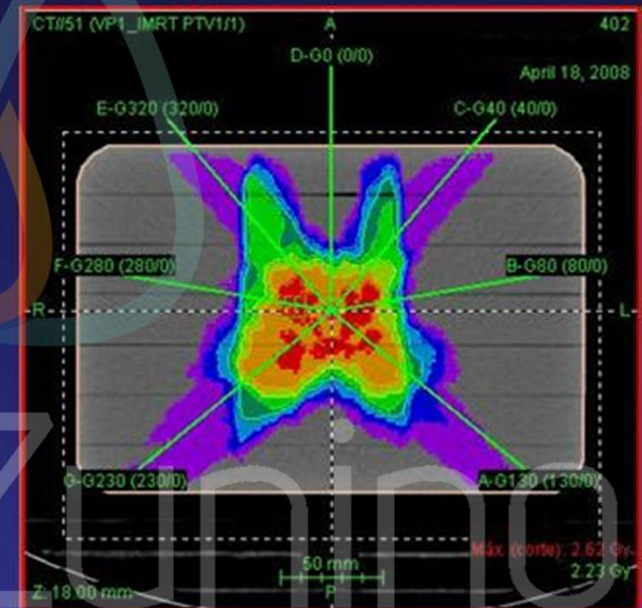


- Disminución de la dosis en los OAR
- **Generación de nuevos procedimientos - posibilidades**
- Nuevas necesidades de formación – personal - QA

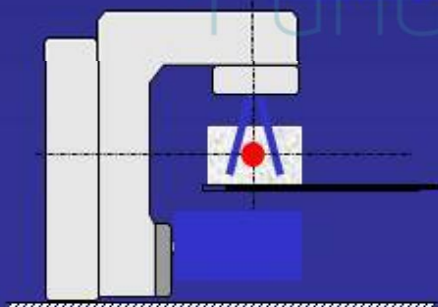
Medición de la dosis total para el PLAN



- Geometrías
- Fluencia
- UM



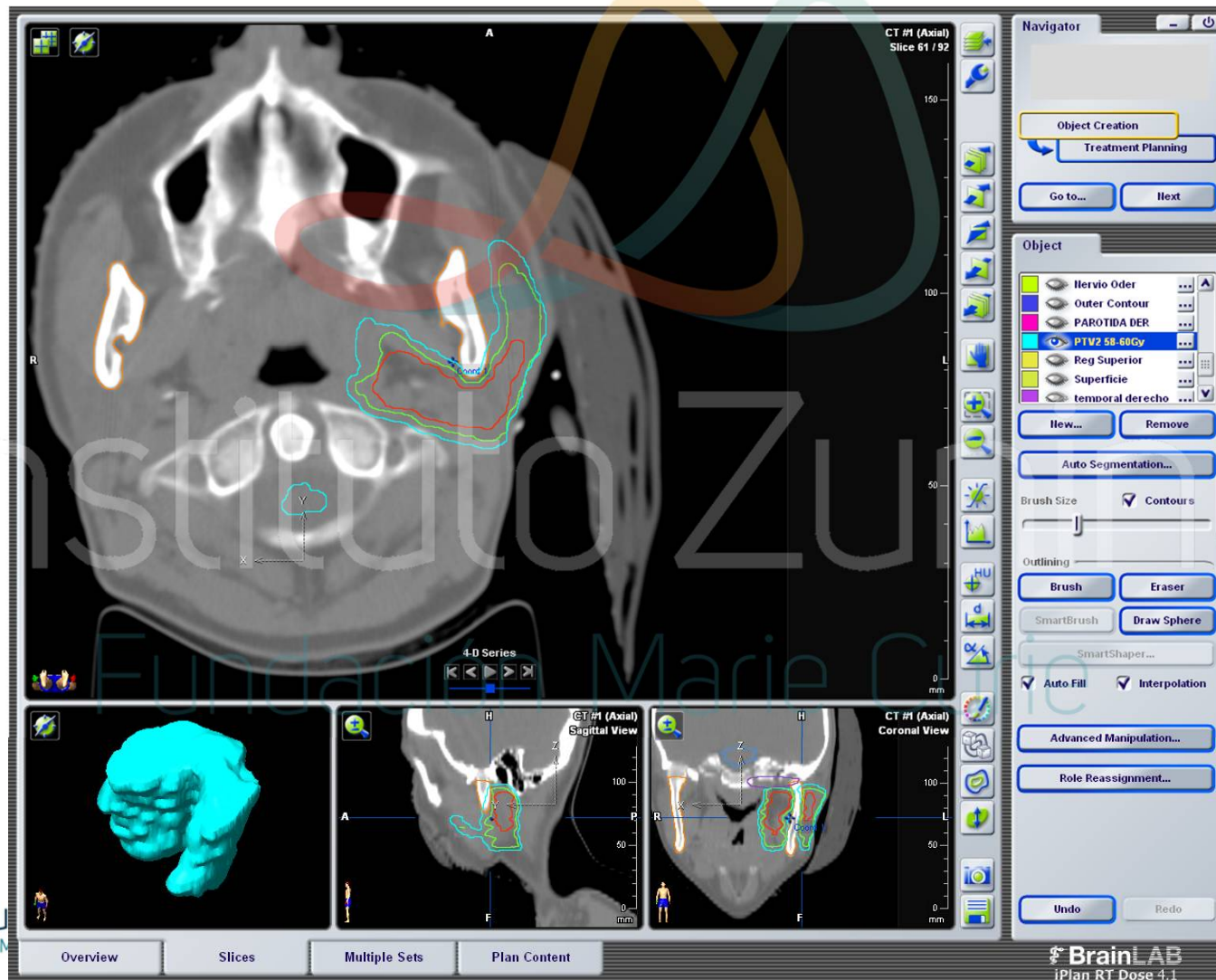
Archivos
de campo

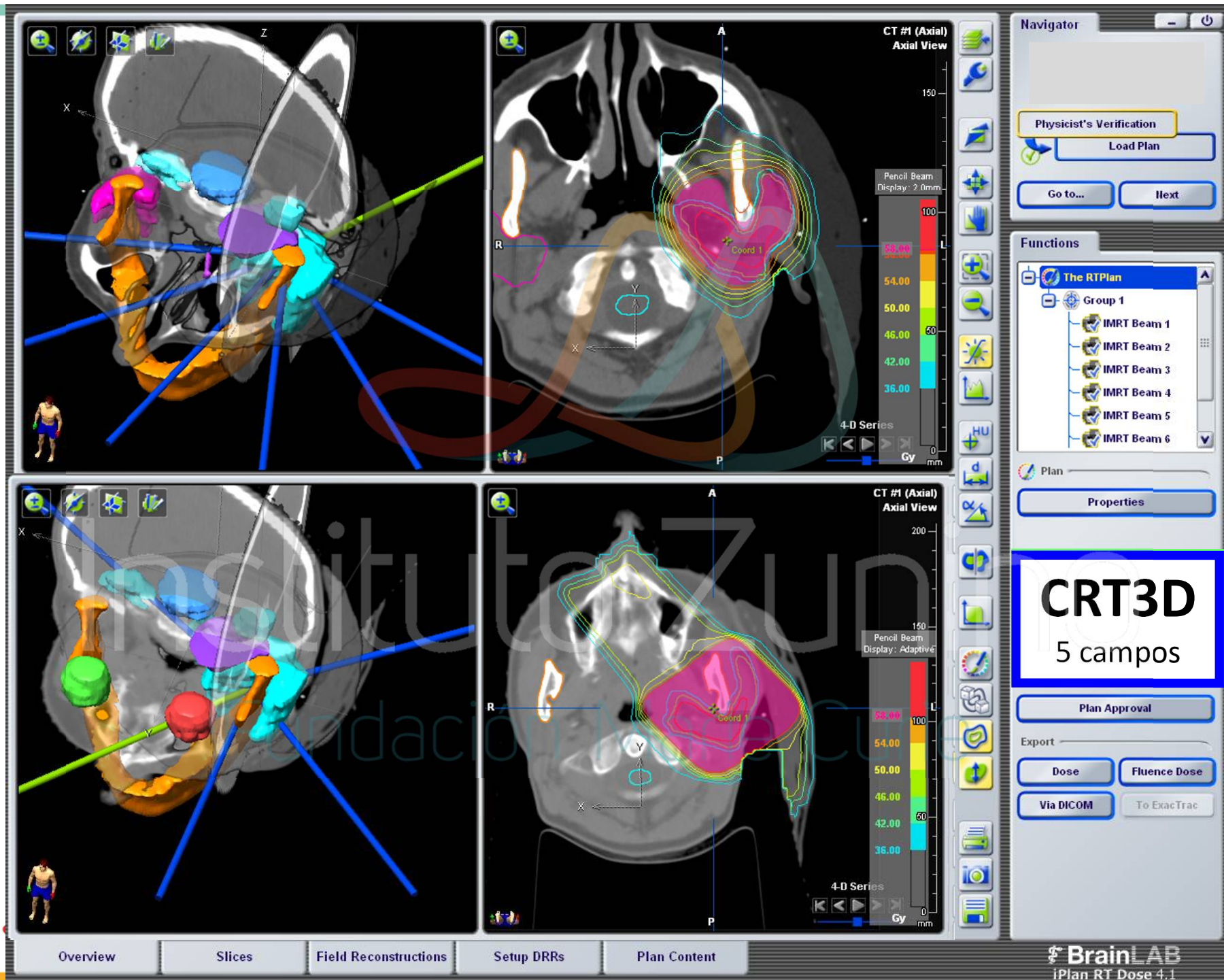


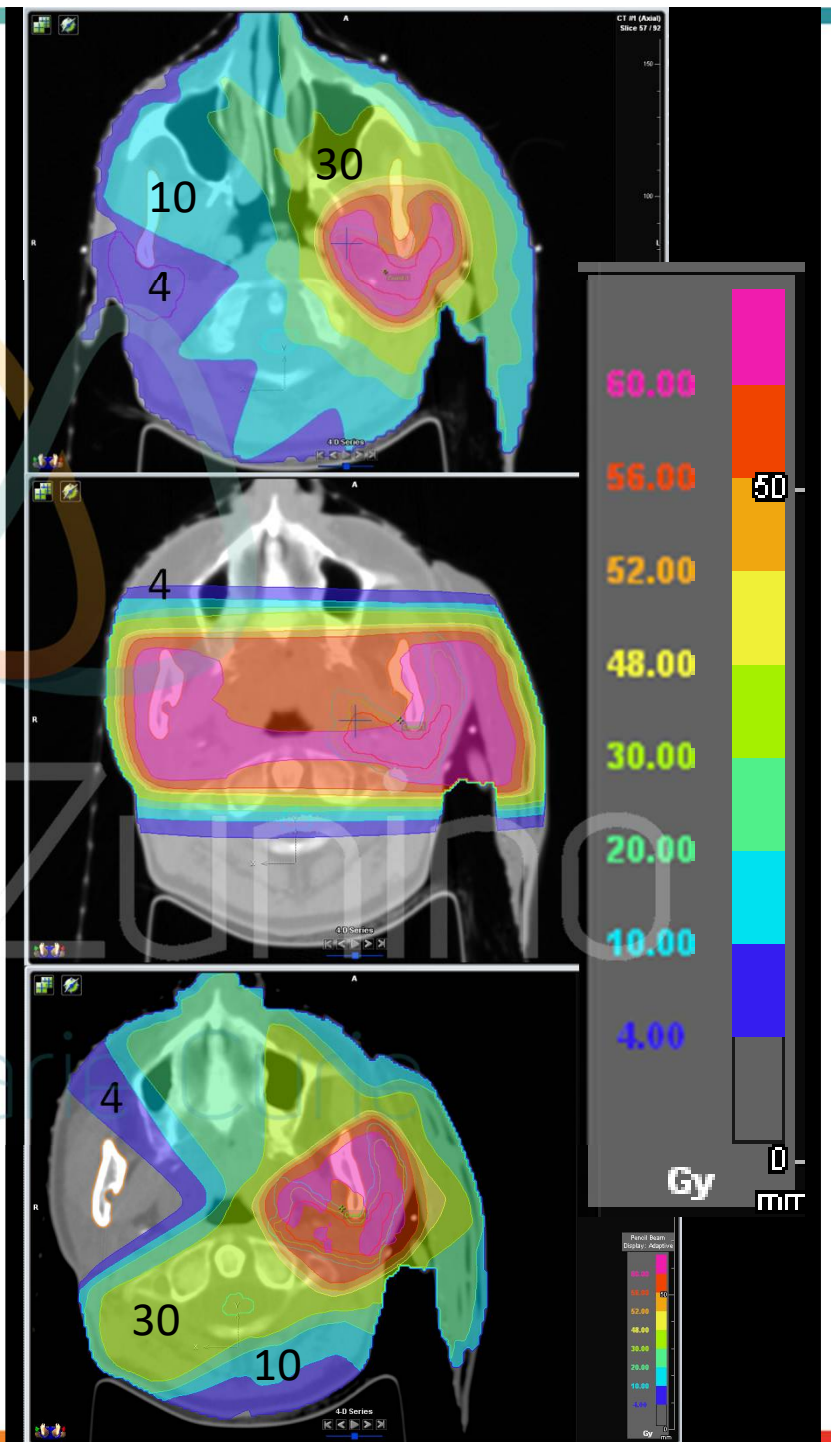
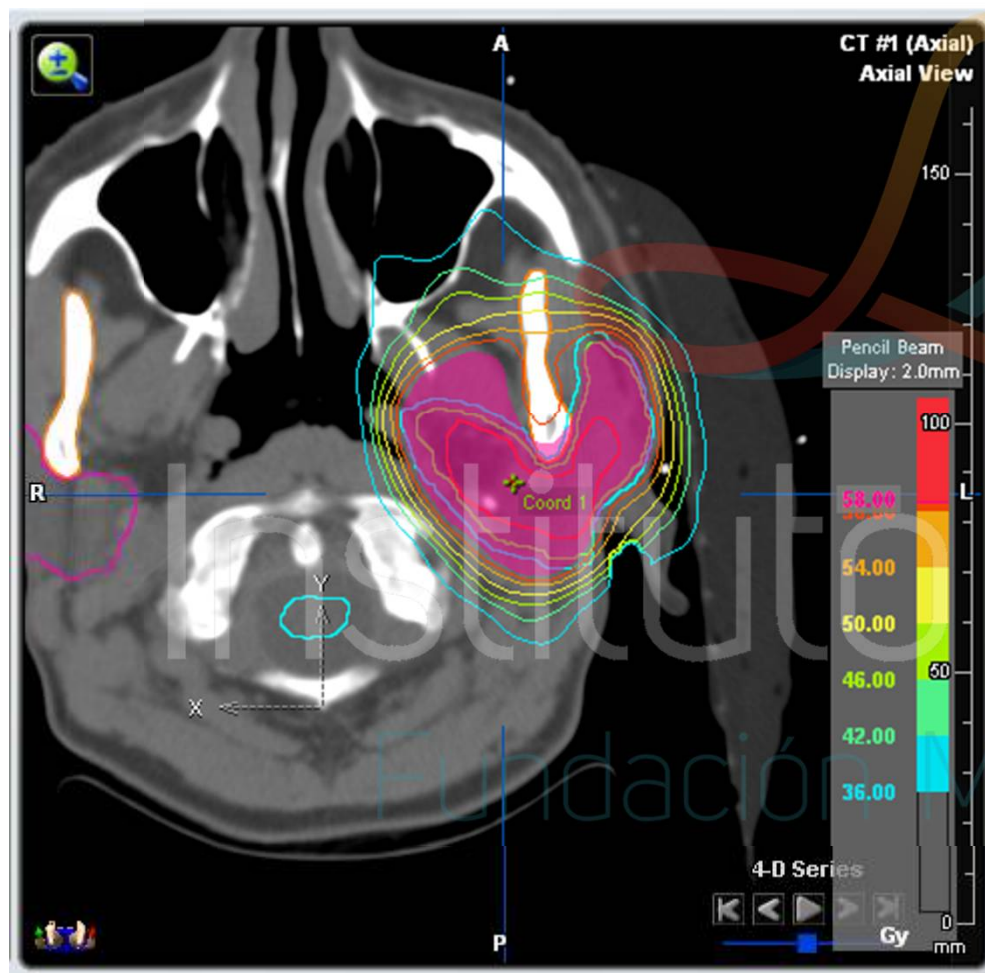
**Dosis
Medida**

Dosis media
(obtenida del HDV)

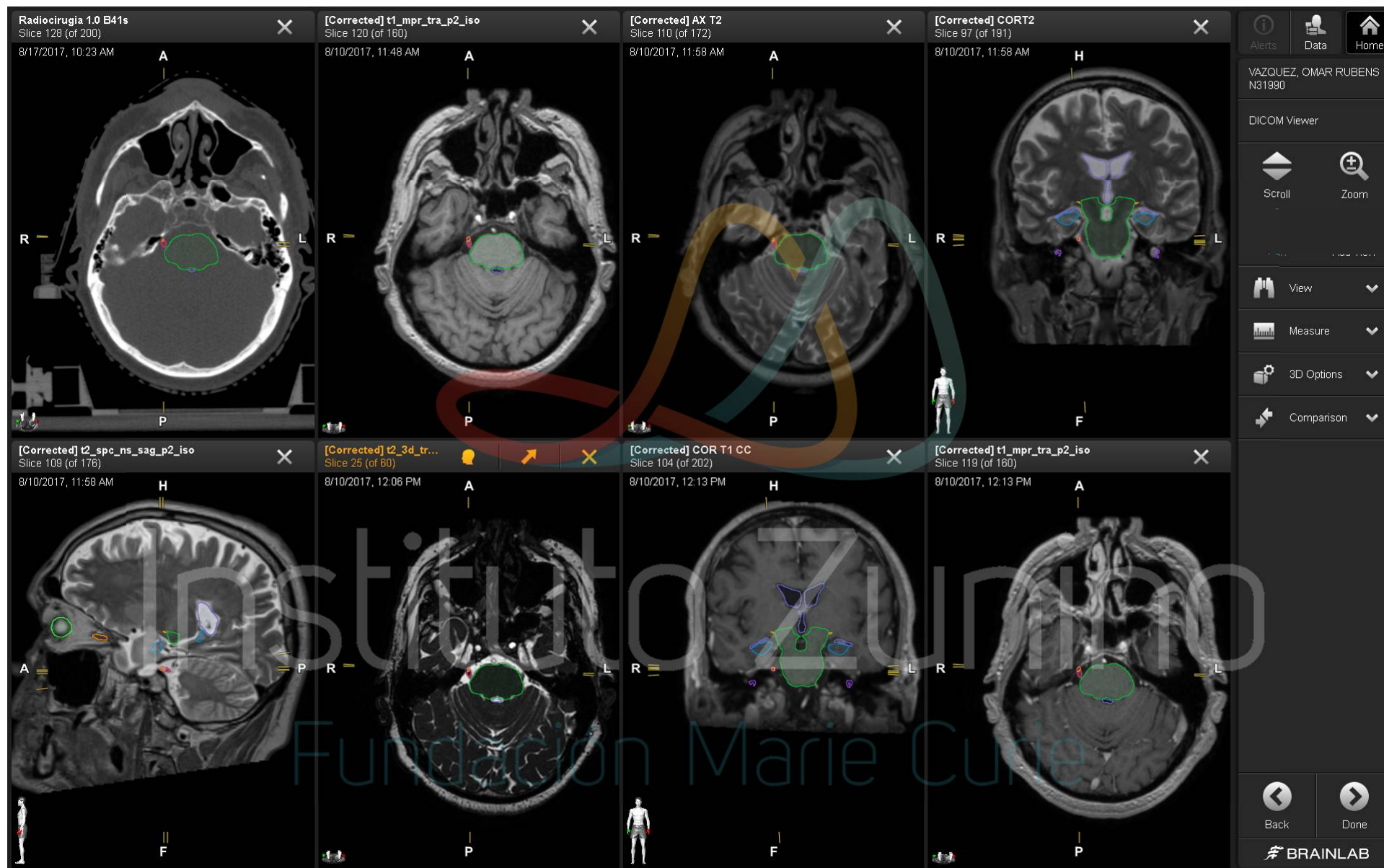
Dosis bajas en Radioterapia - comparación

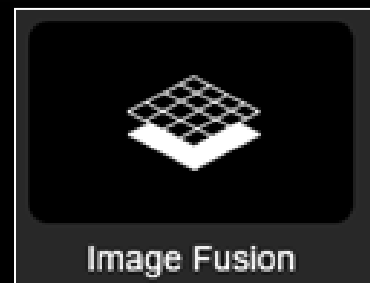
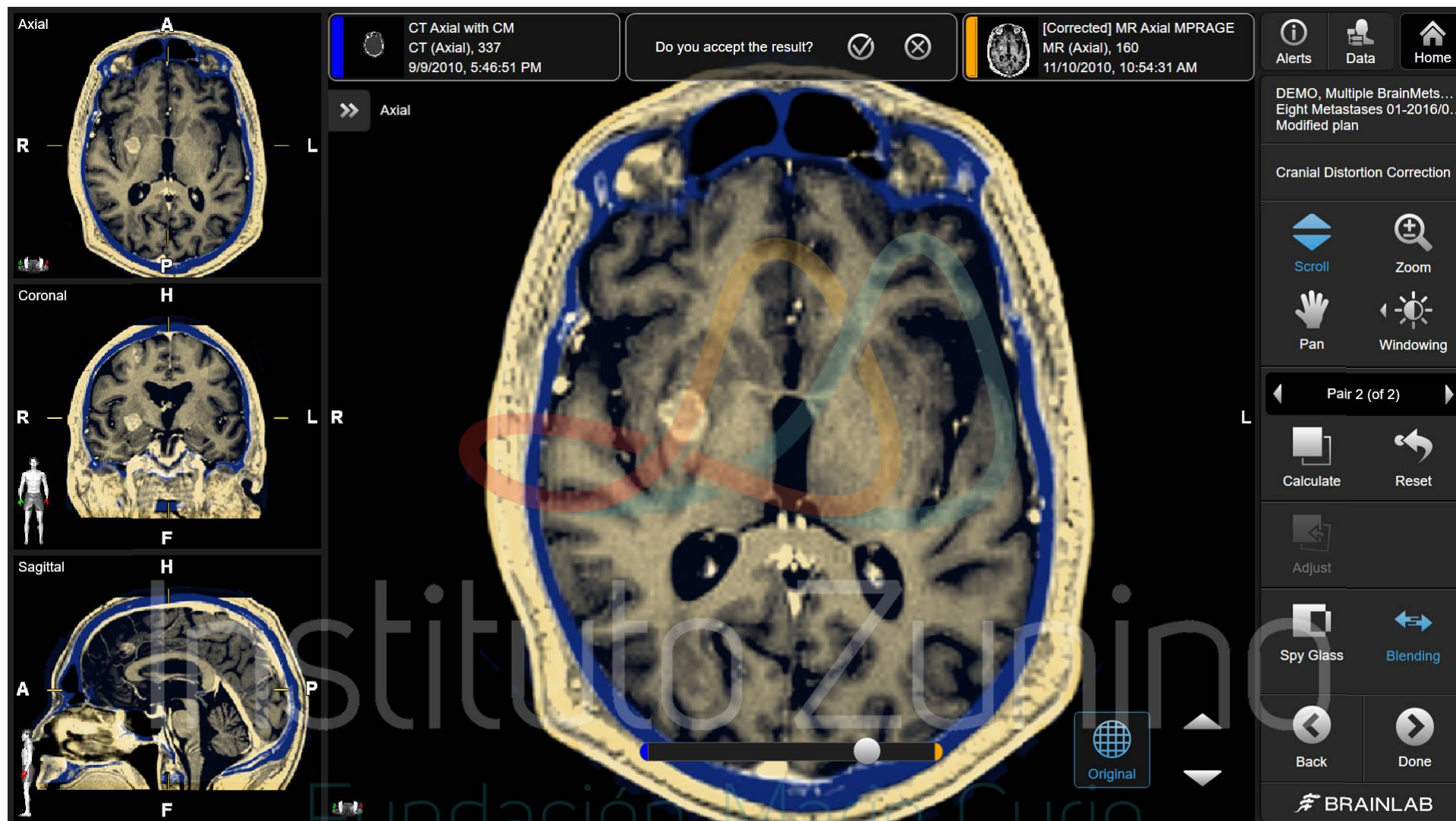






Imágenes

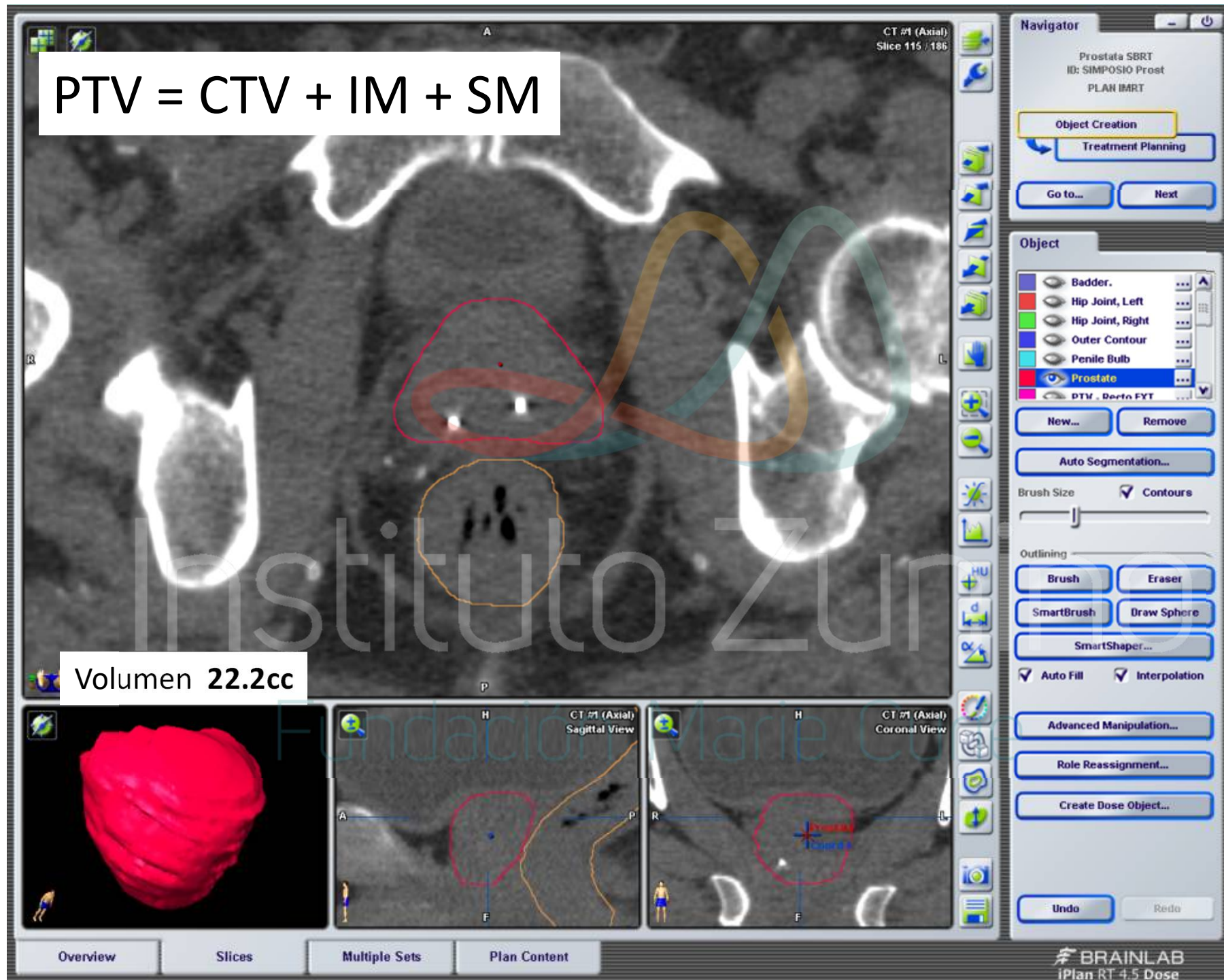




Márgenes

$$PTV = CTV + IM + SM$$

Volumen 22.2cc



$$PTV = CTV + IM + SM$$

PTV 1 volumen **90.5cc**

(referencias en piel)

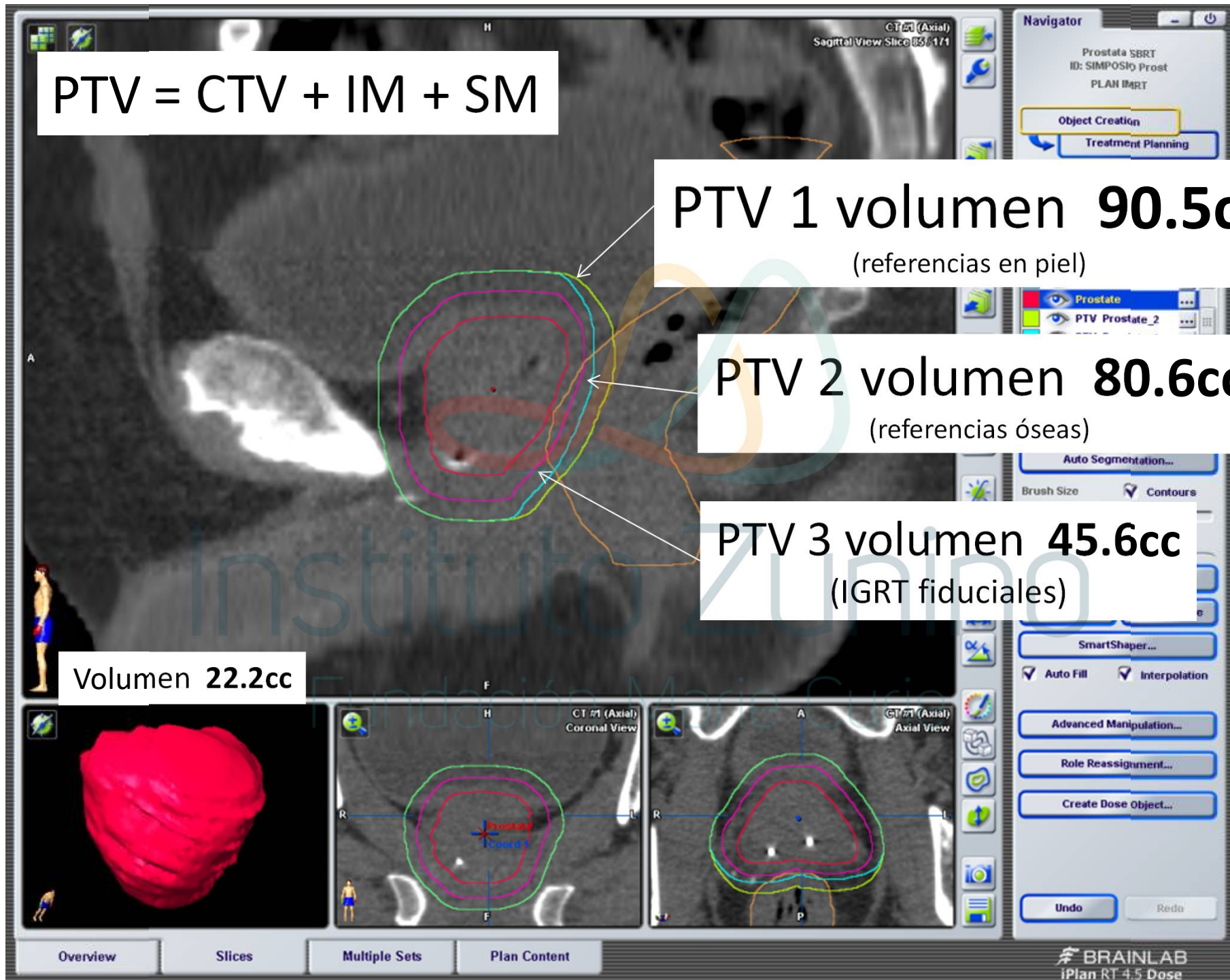
PTV 2 volumen **80.6cc**

(referencias óseas)

PTV 3 volumen **45.6cc**

(IGRT fiduciales)

Volumen **22.2cc**



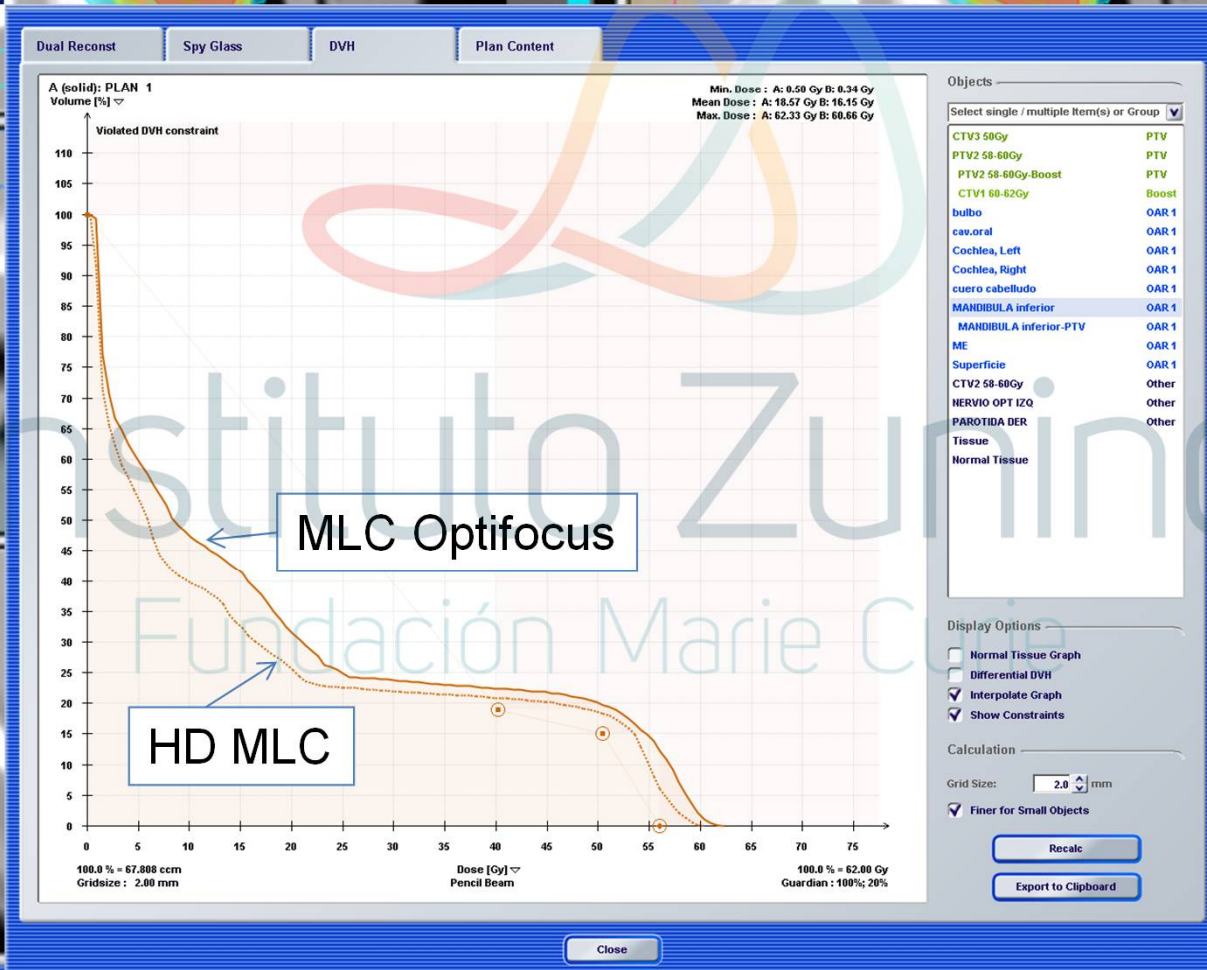
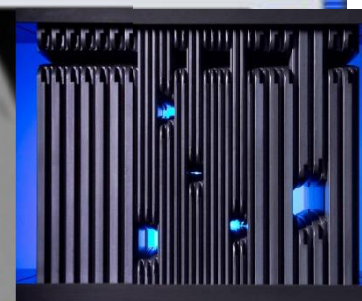
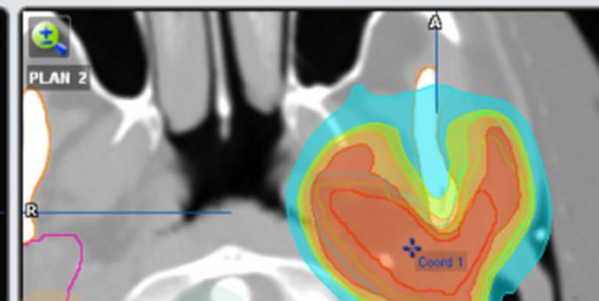
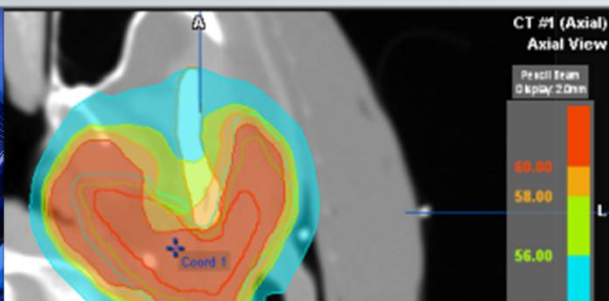
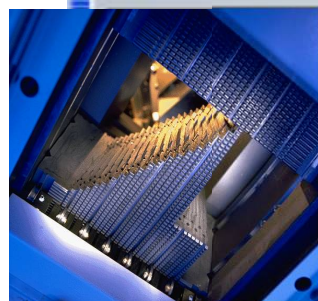
Técnicas de tratamiento

MLC Optifocus 10mm

DVH

Plan Content

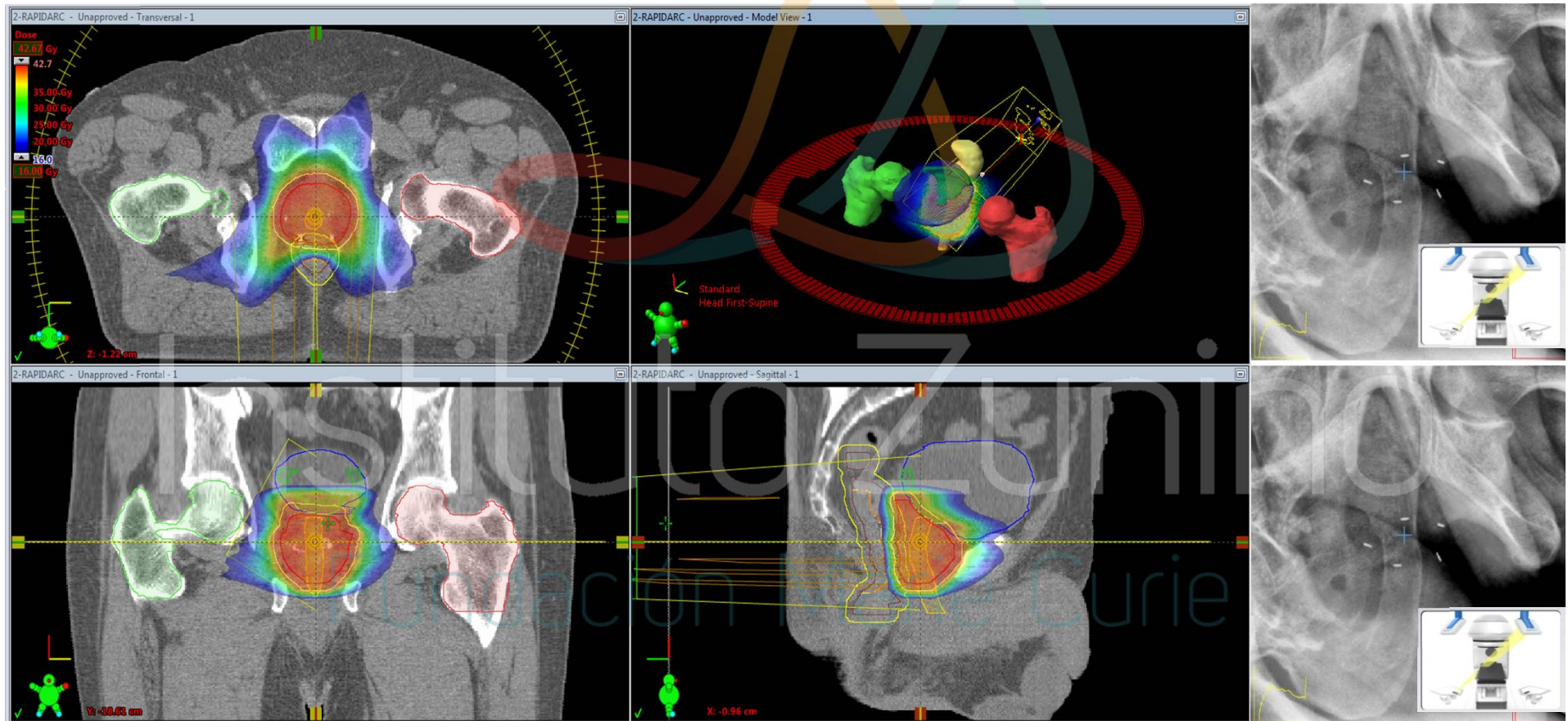
HD MLC (2.5mm / 5mm)

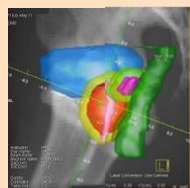


Close

Close

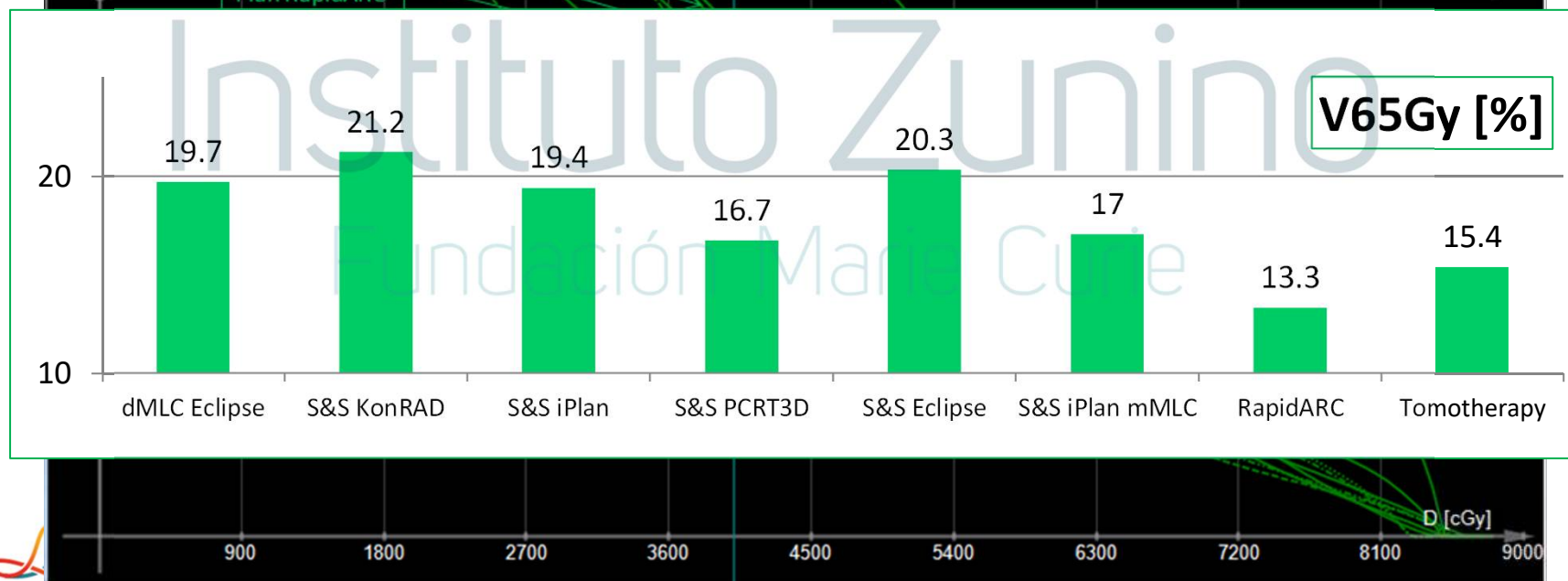
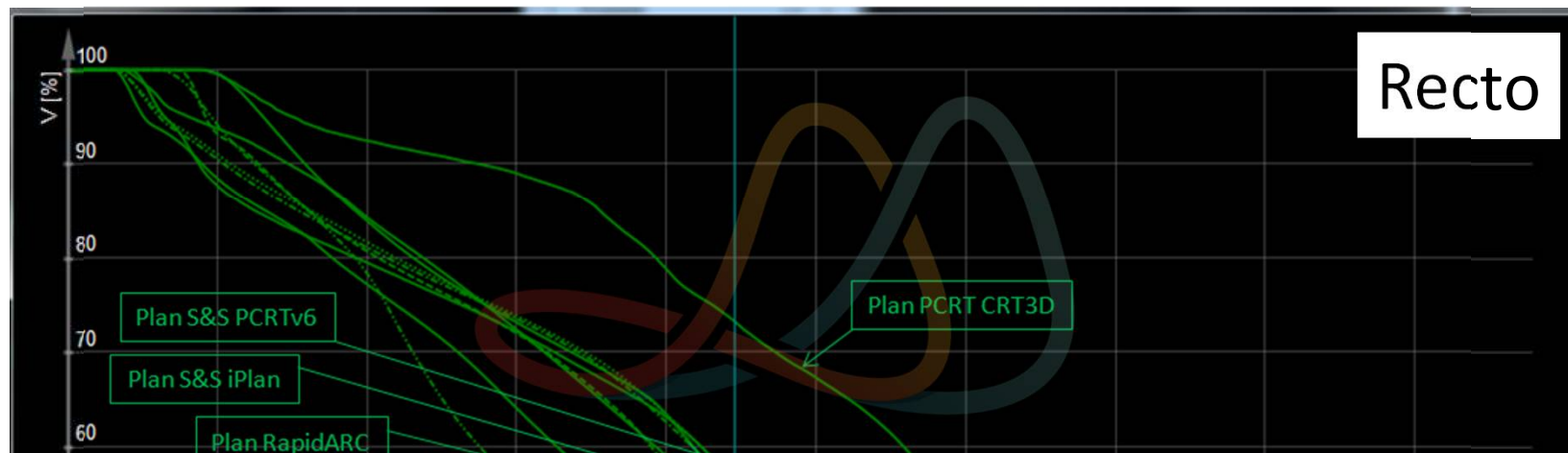
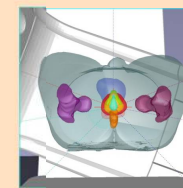
SBRT Próstata VMAT (RapidARC)– IGRT fiduciales

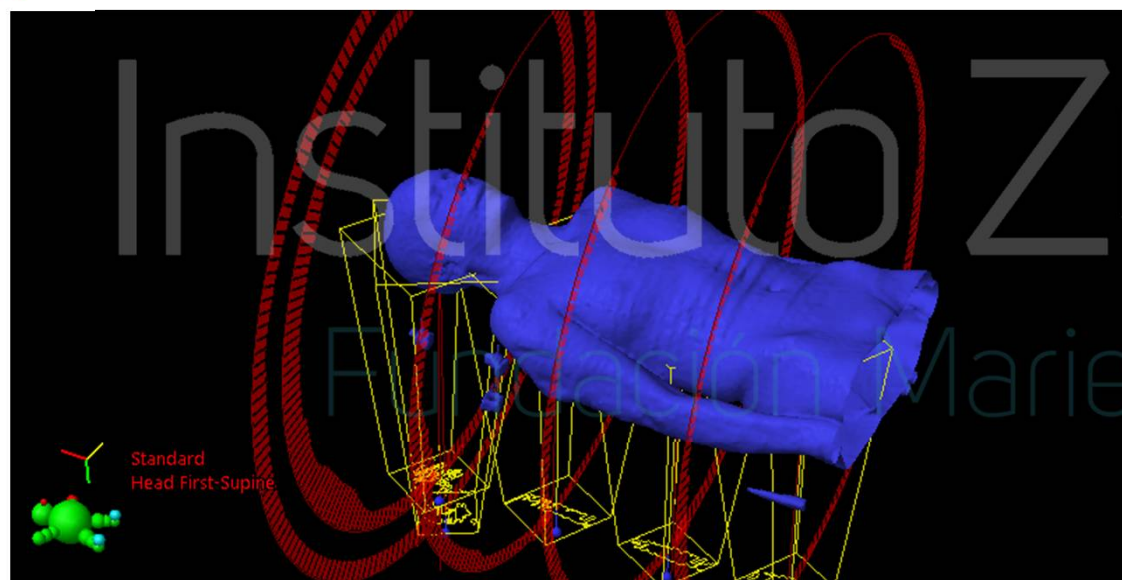
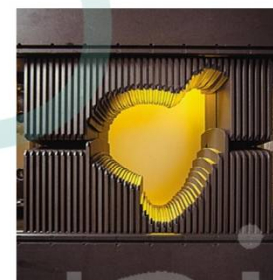
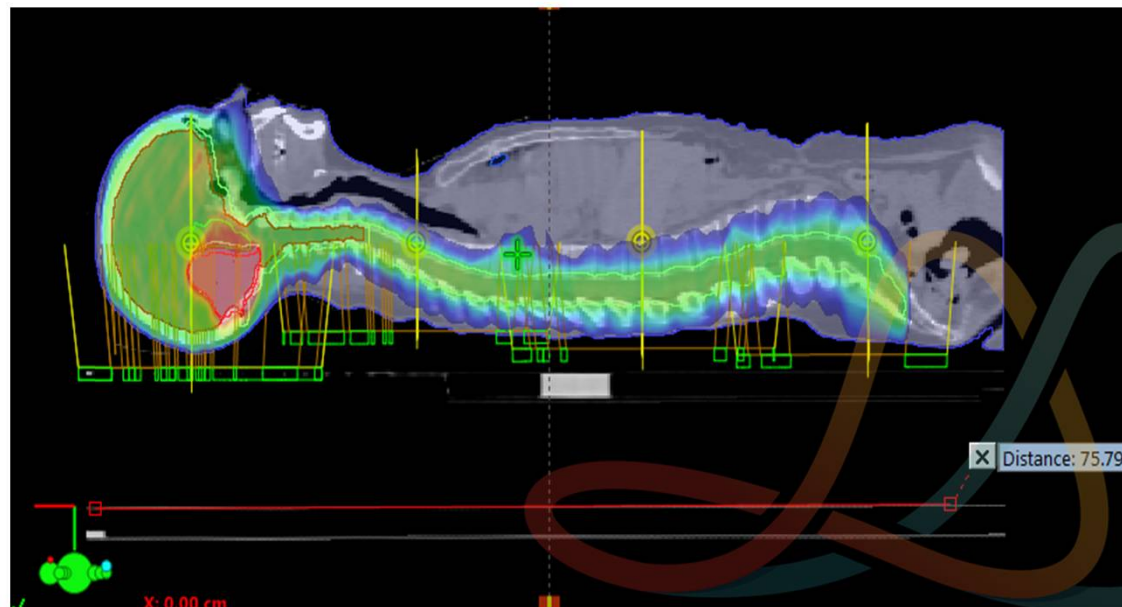




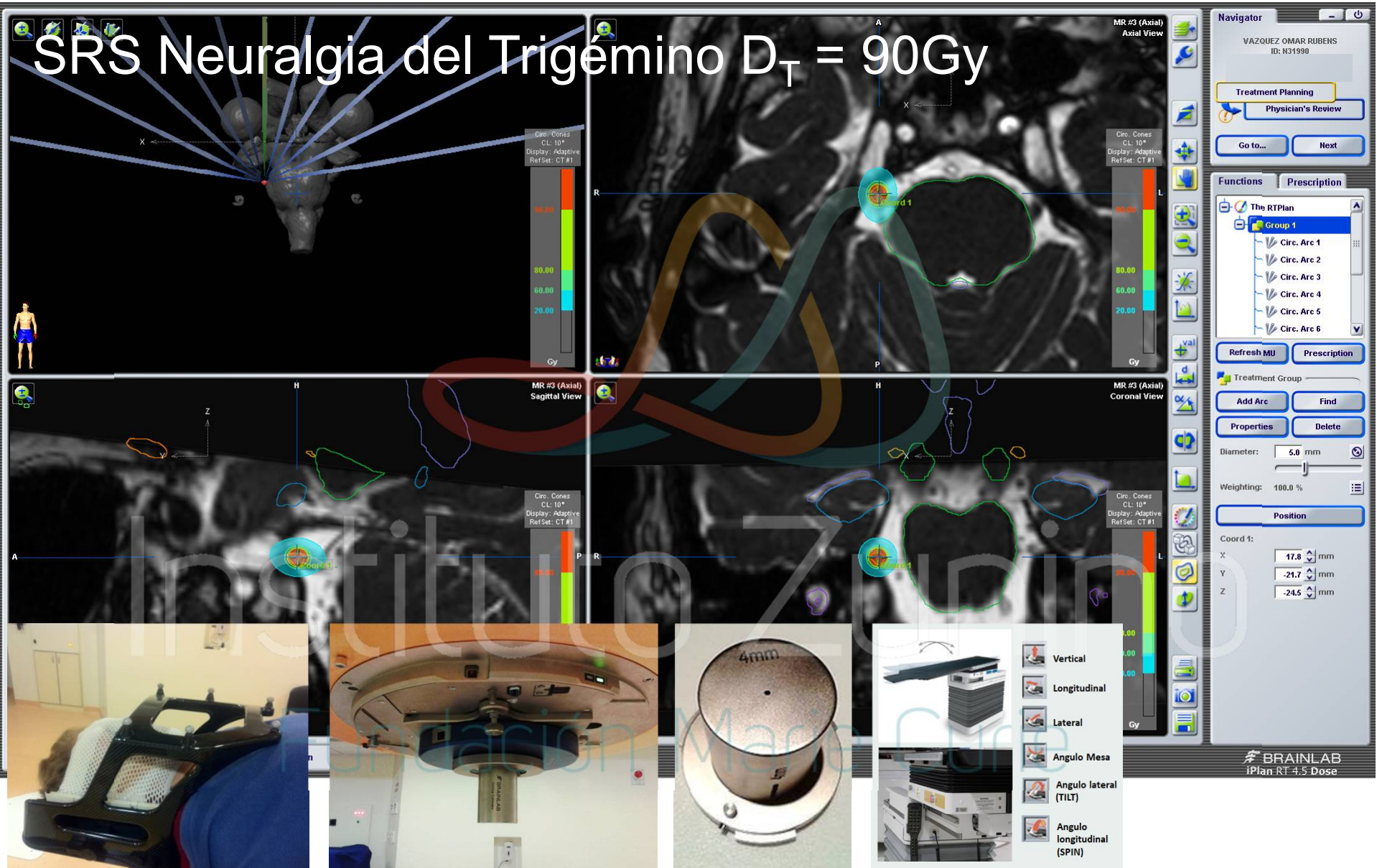
Comparación **IMRT** Benchmark Próstata

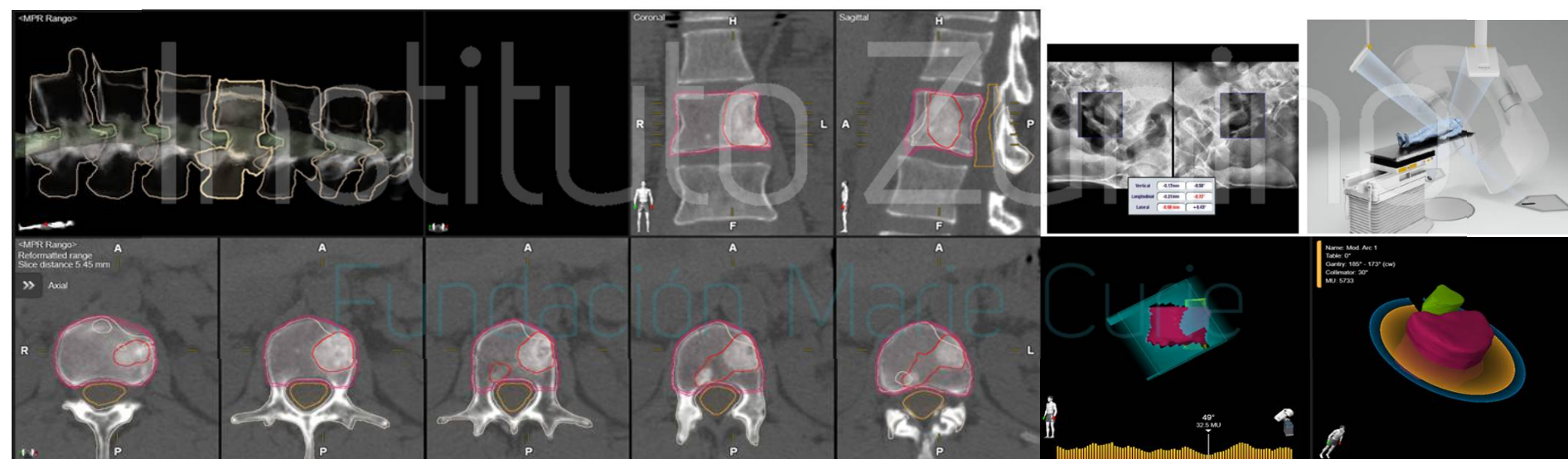
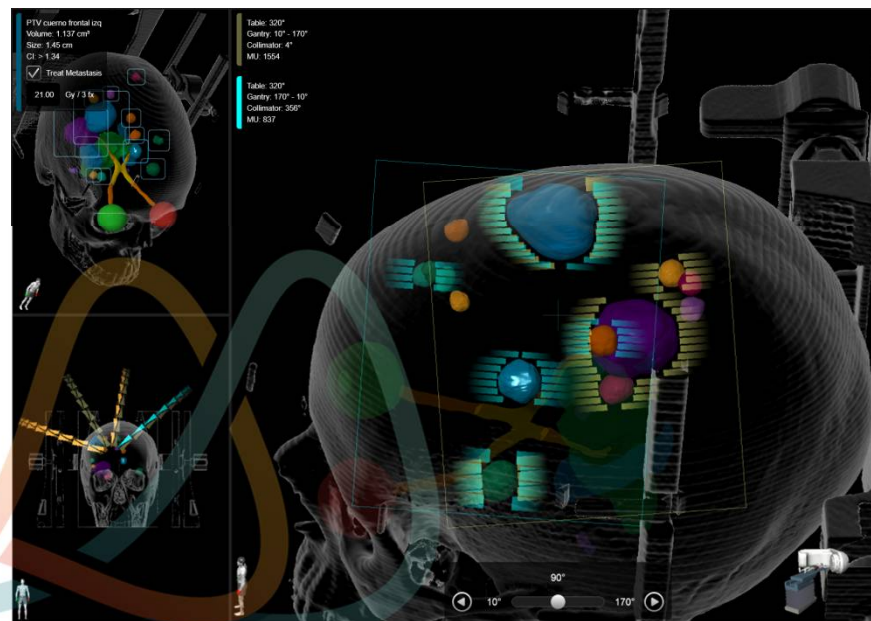
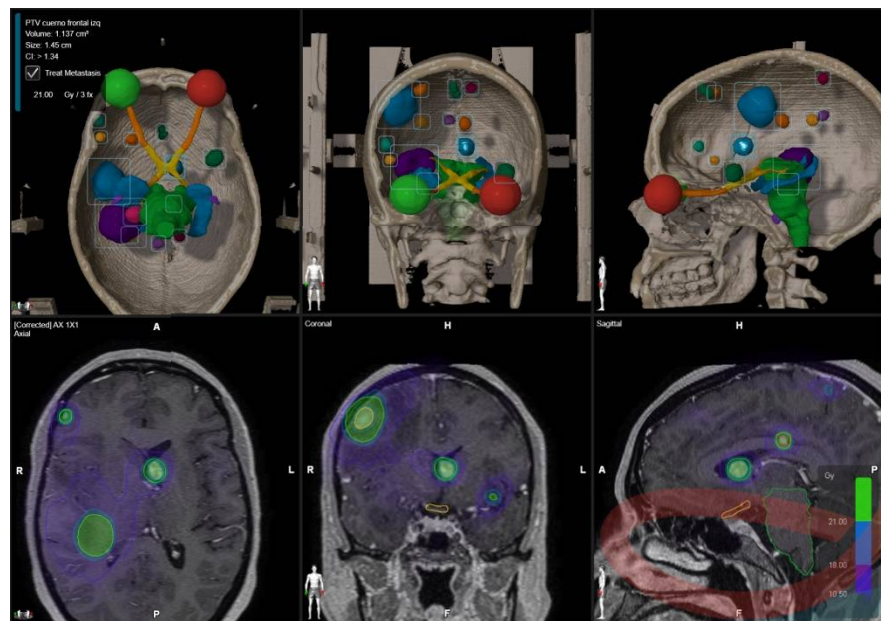
(Normalización Próstata, D100% = 82Gy)





SRS Neuralgia del Trigémino $D_T = 90\text{Gy}$





Protocolo QA paciente especifico 2004

42 Venencia et al.: Commissioning and quality assurance for IMRT...

42

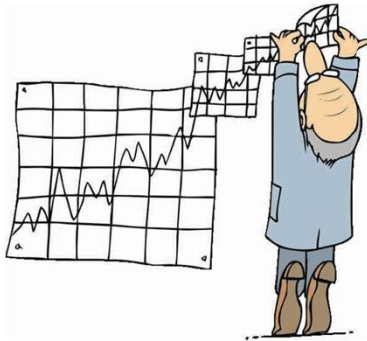


TABLE 3. Protocol for patient pretreatment verification

1. Absolute dose for all treatments fields (treatment condition)
2. Analysis of the dynalog files for each treatment field
3. Relative dose for each treatment field
4. Relative dose for all treatment fields in two axial planes
5. Treatment position verification (two orthogonal films)

Tiempo QA por paciente ~ 6hs

Control de Calidad específico Paciente IMRT

Paciente: _____ ID (Carta): _____

Resumen de QA (paciente) es VÁLIDO: _____

I. Resumen de campos

Campos	Horario	Base de	L	Resumen de
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

II. Dosis verificada en FANTOM2 PLANO

Resumen de QA (paciente) es VÁLIDO: _____

Campos	Horario	Base de	L	Resumen de
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

III. Dosis verificada en FANTOM2 HEDTIC

Resumen de QA (paciente) es VÁLIDO: _____

Resumen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Horario	Base de	L	Resumen de
IMRT													

Resumen de QA (paciente) es VÁLIDO: _____

Journal of Applied Clinical Medical Physics, Vol. 5, No. 3 Summer 2004

Commissioning and quality assurance for intensity-modulated radiotherapy with dynamic multileaf collimator: Experience of the Pontificia Universidad Católica de Chile

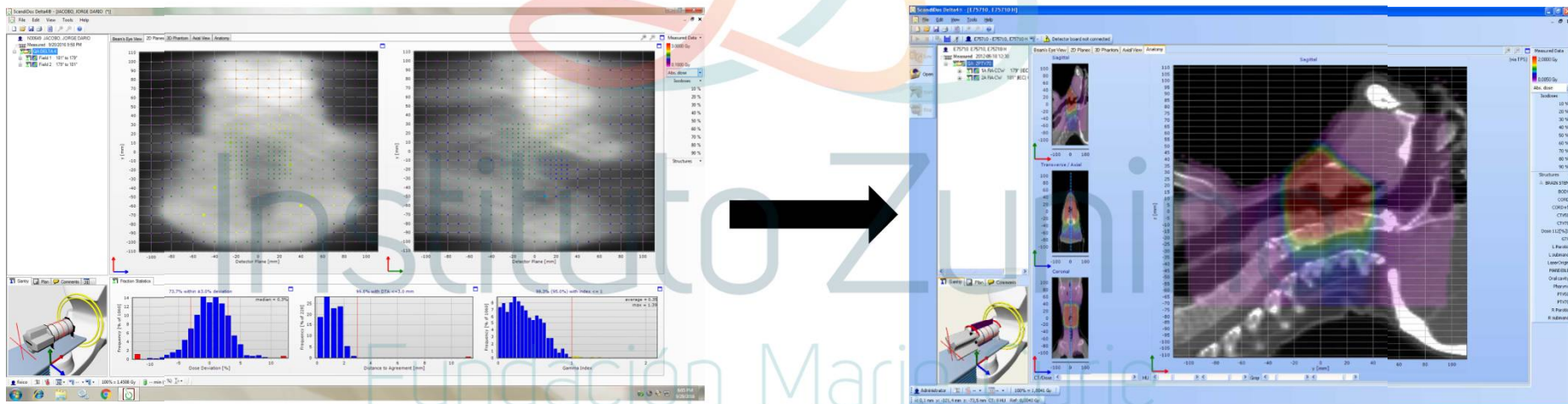
Protocolo QA paciente específico 2018

1. Cálculo independiente

RADCALC

2. Medición distribución dosis absoluta

Delta⁴ Phantom+



Desviación ?

-> análisis de impacto en HDV

-
- Evolución de las técnicas de tratamiento maximiza la relación dosis tumor – OAR
 - Evolución esta íntimamente relacionado a los avances tecnológicos y su implementación
 - Evolución genera
 - Nuevos procedimientos
 - Necesidades de formación y actualización profesional

Gracias