


## Equipos para Radiocirugía - Novalis

**Daniel Venencia, PhD**  
 Instituto de Radioterapia – Fundación Marie Curie  
[dvenencia@radioncologia-zunino.org](mailto:dvenencia@radioncologia-zunino.org)  
 Punta Cana, 6 de Noviembre de 2017

  
 INSTITUTO DE RADIOTERAPIA  
 FUNDACIÓN MARIE CURIE

5-B de noviembre de 2017  
[www.alatro2017.grupoaran.com](http://www.alatro2017.grupoaran.com)

## Equipos para Radiocirugía



Hace 10 años !

  
 INSTITUTO DE RADIOTERAPIA  
 FUNDACIÓN MARIE CURIE

Daniel Venencia, 11/2017

## Safety considerations



- Criteria for equipment selection
- Human resources
- Room Design and structural Shielding
- Electrical and Environmental requirements
- Treatment techniques




V CONGRESO LATINOAMERICANO DE FÍSICA MÉDICA  
 INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE EQUIPOS DE  
 DE CONGRESO PERUANO DE FÍSICA MÉDICA  
 CUSCO - PERU  
 05-07-2017




Daniel Venencia, 11/2017

## Equipment




- Equipment selection = needs of each Institution
  - Manufacturers differences – **SUPPORT**
- **Maintenance** - preventive and corrective
  - Local – National – Remote
 

• ARGENTINA, Cordoba, IPR-Fundacion Marie Curie	= Local
• CHILE, Santiago, Clinica Las Condes	= Local
• BRAZIL, Sao Pablo, USP	= Local
• PERU, Lima, (Cesar Picon)	= Local
• MEXICO, Monterrey, UANL	= Local
• COLOMBIA, Bogota, Univ. Javeriana	= Local
• PANAMA	= Local
• URUGUAY, Montevideo	= Local
• COSTA RICA	= Local
• VENEZUELA, Caracas	= Local
- Number of engineers / machine
- Remote access !! (WEB)




Daniel Venencia, 11/2017

# Equipment

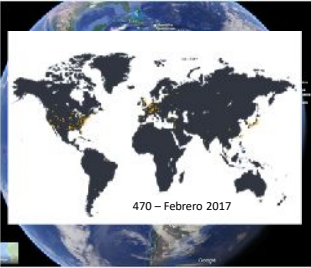
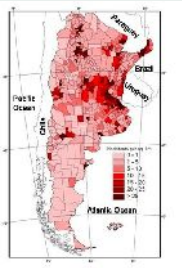



- **Spare parts HIGHER COST !**
  - Custom restriction is country dependent. Average time:
    - ARGENTINA, Cordoba - IPRO = 15 days
    - CHILE, Santiago – Clínica Las Condes = 5 days
    - BRASIL, Sao Pablo, USP = 2-7 days
    - PERU, Lima = 14 days
    - MEXICO, Monterrey, UANL = 2-3 days
    - COLOMBIA, Bogota, Univ. Javeriana = 5 days
    - URUGUAY, Montevideo = 7 days
    - COSTA RICA = 15 - 22 days
    - VENEZUELA, Caracas = 45 days !!
- **Second hand equipment**
  - Typical problems:
    - Most of this equipment has **no factory reconditioning**
    - **NO** warranty and factory support
    - Stored long time in unsuitable places, etc.
- **Second hand spare parts !**




Daniel Venencia, 11/2017

## Novalis (BrainLAB - Varian)

- Población Argentina ~ 40 millones
- Córdoba 3.2 millones, segunda ciudad
- Programa SRS-SBRT **requiere uptime elevado**




Daniel Venencia, 11/2017 [www.radioncologia-zunino.org](http://www.radioncologia-zunino.org)

### PLATAFORMA TECNOLÓGICA INSTITUCIONAL



Daniel Venencia, 11/2017



## Novalis equipo diseñado para SRS-SBRT



**Novalis Tx\_1 (SN 5445)**  
 Noviembre 2012  
 Fotonos 6X, 6XSRS  
 Electrones 6, 9, 12, 15, 18 y 22  
 ExacTrac



**Novalis Tx\_3 (SN 6140)**  
 Mayo 2016  
 Fotonos 10X, 6X, 6XSRS  
 Electrones 6, 9, 12, 15, 18 y 22  
 ExacTrac  
 Mesa robótica



**Novalis Tx\_2 (SN 5479)**  
 Septiembre 2013  
 Fotonos 10X, 6X, 6XSRS  
 Electrones 6, 9, 12, 15, 18 y 22  
 ExacTrac – Gaiting  
 Mesa robótica  
**CBCT Marzo 2018**



**Novalis Tx\_4**  
 Diciembre 2017  
 Fotonos 10X, 6X, 10X FFF, 6XFFF  
 Electrones 6, 9, 12, 15, 18 y 22  
 ExacTrac - CBCT - Gaiting  
 Mesa robótica



Diciembre 2015




## Novalis (BrainLAB - Varian)

- Múltiple energías de fotones (hasta 5)
- Tasa de dosis variable
  - 6X – 10X hasta 600MU/min
  - 6XSRS 1000MU/min (15x15cm<sup>2</sup>)
  - 6XFFF, 10XFFF – 1400MU/min, 2400MU/min (STx)
- Múltiple energías de electrones
  - 6, 9, 12, 15, 18 y 22MeV (tasa hasta 1000MU/min)
- Haz para imagen 2.5MV (STx)
- Imágenes: kV planar (ExacTrac, OBI) – CBCT (kV) – portal (MV)
- Gaiting respiratorio
- Mesa robótica 6D



Daniel Venencia, 11/2017

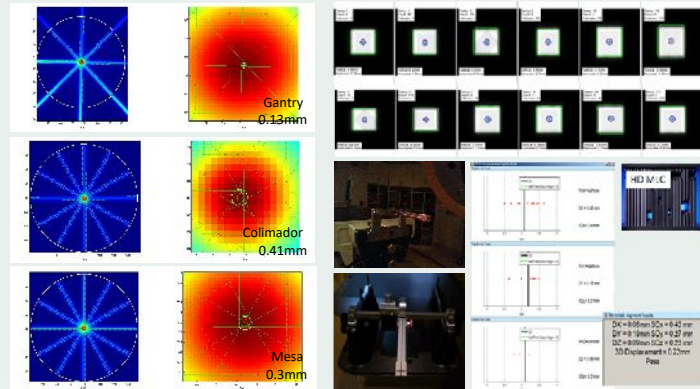
## Novalis (BrainLAB - Varian)

- Inmovilización Frame / FrameLess
- IGRT – ExacTrac / CBCT
  - Rastreo óptico infrarrojo – Pre-posición automática / verificación intratratamiento
  - Imágenes estereoscópicas planas y/o CBCT con kV posicionamiento 6D



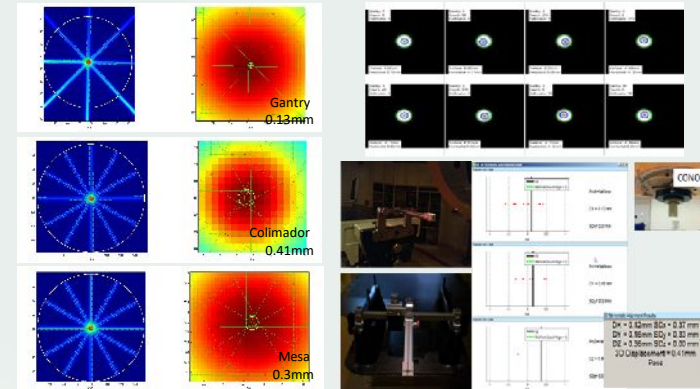
Daniel Venencia, 11/2017

## Novalis precisión mecánica



Daniel Venencia, 11/2017

## Novalis precisión mecánica




Daniel Venencia, 11/2017





## Novalis Planificación de tratamientos

- **iPlan v4.5 – Elements v1.5** (BrainLAB)
  - Pencil Beam – Monte Carlo
- **Eclipse v13.6** (VARIAN)
  - AAA – Acuros - eMC
- R&V ARIA v13.6


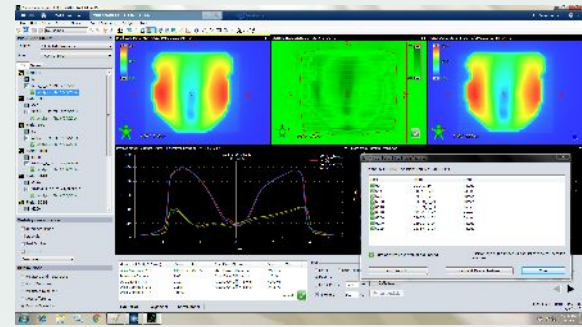



INSTITUTO DE RADIODIAGNÓSTICO Y TERAPIA FONDAÇÃO MARIE CURIE

Daniel Venencia, 11/2017

## Novalis – QA paciente específico

- Dosimetría portal (Eclipse v13.6)

INSTITUTO DE RADIODIAGNÓSTICO Y TERAPIA FONDAÇÃO MARIE CURIE

Daniel Venencia, 11/2017

## Novalis – QA paciente específico

- Dosimetría portal (Eclipse v13.6)
- PROTOCOLO
  1. Cálculo independiente **RADCALC**
  2. Medición distribución dosis absoluta **Delta<sup>4</sup> Phantom<sup>+</sup>**



INSTITUTO DE RADIODIAGNÓSTICO Y TERAPIA FONDAÇÃO MARIE CURIE

**Tiempo QA por paciente ~ 45min**

## Novalis Planificación de tratamientos

- **iPlan v4.5 – Elements v1.5** (BrainLAB)
  - Pencil Beam – Monte Carlo
- **Eclipse v13.6** (VARIAN)
  - AAA – Acuros - eMC
- R&V ARIA v13.6
- Tipos de planificación
  - Planificación 2D – 3D – 4D
  - RapidARC – VMAT (Elements) – HybridARC
  - IMRT S&S – IMRT dinámico
  - Arco dinámico conformado (DCA)
  - Radioterapia Adaptativa (iPlan)
  - TBI - TSKIN




INSTITUTO DE RADIODIAGNÓSTICO Y TERAPIA FONDAÇÃO MARIE CURIE

Daniel Venencia, 11/2017

### SRS Neuralgia del Trigémino $D_T = 90Gy$

Tiempo tratamiento (IGRT) 40 min.

Daniel Venencia, 11/2017

### DCA - VMAT (Elements) Múltiple Mts. - Spine

Tiempo tratamiento (IGRT) 20 min.

Tiempo tratamiento (IGRT) 15 min.

Daniel Venencia, 11/2017

### VMAT (RapidARC) SBRT Próstata – IGRT fiduciales

Tiempo tratamiento (IGRT) < 10 min.

Daniel Venencia, 11/2017

### VMAT (RapidARC) cráneo espinal 4 isocentros

Tiempo tratamiento (IGRT) < 30 min.

Daniel Venencia, 11/2017



**VI ALATRO 2017**  
Asociación de Regadores de Canarias  
Asociación de Regadores de Tenerife  
Asociación de Regadores de Santa Cruz de Tenerife

Muchas gracias

INSTITUTO DE SANIDAD Y SEGURIDAD  
FUNDACIÓN MARIE GUINE

5-B de noviembre de 2017

[www.alatro2017.grupoaran.com](http://www.alatro2017.grupoaran.com)