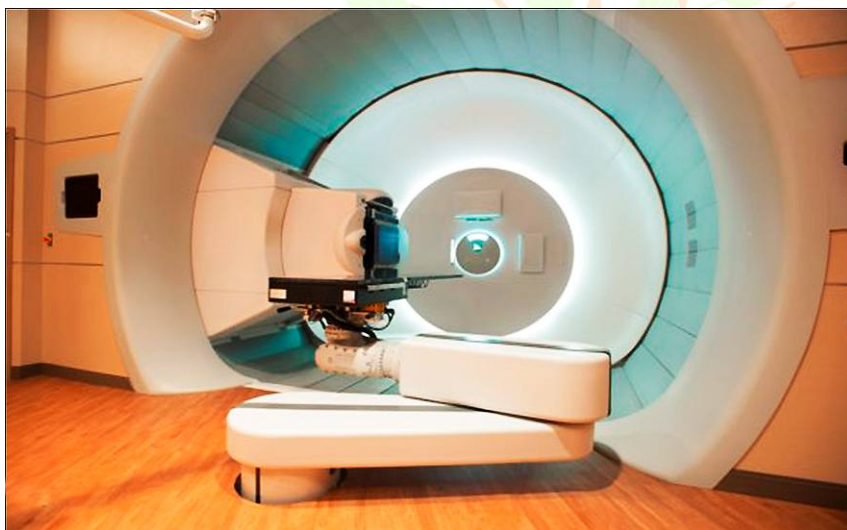


## Una mirada al futuro Centro Argentino de Protonterapia

Deseo contarles acerca de un nuevo desafío científico-tecnológico argentino, donde la CNEA, en conjunto con el Instituto de Oncología Ángel H. Roffo de la Universidad de Buenos Aires y la empresa INVAP S.E., se unieron para dar forma y consistencia al primer Centro Argentino de Protonterapia (CEARP) del país, de Sudamérica y también del hemisferio sur. Recientemente, el Hospital de Pediatría Garrahan también se nos unió en este proyecto, que proveerá al país y a la región de una alternativa de alto nivel tecnológico, no sólo para el tratamiento del cáncer pediátrico (que ya nos movilizó lo suficiente), sino también para el tratamiento de muchas otras patologías, aportando un



Moderna sala de tratamiento de protonterapia (Gentiliza: IBA).

beneficio clínico importante mediante esta técnica. El proyecto forma parte del Plan Nacional de Medicina Nuclear y Radioterapia Nucleovida y se emplazará vecino al Hospital Roffo en la C. A. de Buenos Aires. Actualmente solo hay centros de terapia protónica en países desarrollados, por su alto costo.

### Los inicios de la Protonterapia

En 1946, el físico estadounidense Robert R. Wilson, colaborador en el Proyecto Manhattan durante la Segunda Guerra Mundial, publicó un artículo llamado "Uso radiológico de protones rápidos" y fue lo que inició la investigación de la terapia de protones en el



Autor **Gustavo A. Santa Cruz**

Doctor en Física (UBA)  
 Ex Investigador Asociado (Univ. de Harvard y Massachusetts Institute of Technology - EE.UU.)  
 Gerente I+D en Aplicaciones Nucleares a la Salud (CNEA)  
 Coordinador del proyecto BNCT (CNEA)  
 Especialista en biofísica de las radiaciones y en aplicación de la termografía infrarroja dinámica en investigación médica y biológica  
 Director Técnico y Científico del Proyecto Centro Argentino de Protonterapia

ámbito de la salud. Este es otro ejemplo de "átomos para la paz", o sea, aplicaciones de la radiación ionizante para mejorar la calidad de la vida de la población. Luego se desarrollaron varios trabajos de investigación en laboratorios de física nuclear, en la década del cincuenta, especialmente en Berkeley (EE.UU.) y en Upsala (Suecia). La protonterapia surge en hospitales a partir de 1990, destacándose entre ellos el Centro Médico Universitario Loma Linda en California (EE.UU.) y el Massachusetts General Hospital.

### El CEARP

El Centro Argentino de Protonterapia poseerá dos salas para tratamientos con protones, los cuales son producidos por una máquina muy pesada (¡más de 200 toneladas!) llamada ciclotrón y

conducidos hasta el paciente con precisión milimétrica, mediante una estructura de imanes de varios metros de altura llamada "gantry" o portal, de más de 100 toneladas cada una. El haz de energía colimado resultante es de tan solo unos milímetros de diámetro. El CEARP contará además con dos equipos de radioterapia con fotones. Estos son dos aceleradores lineales de rayos X de altas energías, uno altamente versátil (no por nada es llamado comercialmente VERSA) y otro que parece de ciencia ficción,

el CYBERKNIFE, que consta de un brazo robótico que se mueve en todas las direcciones e irradia siempre visualizando el tumor mediante imágenes radiográficas en tiempo real. Este aparato es el primero de su tipo en el país. Sumado a su capacidad clínica, el CEARP contará con laboratorios completamente dedicados a la investigación científico-tecnológica y a la formación de recursos humanos, siendo uno de los pocos en el mundo con esta capacidad.

miento y efectos secundarios reducidos, a largo plazo. En base a esta estimación podemos calcular el número global de pacientes que se beneficiarían con la Protonterapia en los países de América del Sur. Sólo en Argentina, el número potencial de pacientes por año candidatos a protonterapia, asciende a 1.300 (equivalente a 4 salas de Protonterapia, ya que se estima que cada sala puede tratar en promedio 300 pacientes por año). Esa misma estimación resulta en más

de 6.000 pacientes para Brasil. Considerando a toda Sudamérica, el total de pacientes candidatos por año es de más de 12.000. Este número equivale a 40 salas de protonterapia. La instalación del CEARP permitirá disponer, por primera vez en la región, de tecnología de última generación en protonterapia, ofreciendo servicios de salud para toda



Ciclotrón de altas energías para la aceleración de protones (Gentileza: IBA)

### ¿Por qué CNEA e INVAP?

No por nada CNEA e INVAP andan juntos, desde hace años, en muchos desafíos tecnológicos como ser: diseñar y construir reactores nucleares, satélites artificiales, centros de medicina nuclear y ahora, en la protonterapia. Ambas instituciones están habituadas a proyectos complejos y tienen la capacidad profesional y la experiencia para poder llevarlos a cabo.

### Importancia del CEARP

La literatura científica mundial es ahora suficientemente abundante como para justificar el uso del tratamiento con protones para una serie de indicaciones, estimándose que globalmente, 30 pacientes por millón de habitantes por año se beneficiarían sustancialmente con la protonterapia. Una proporción importante de estos son niños en los que se pueden lograr relevantes mejoras en el trata-

Latinoamérica. También promoverá iniciativas públicas y privadas para reforzar el acceso y las opciones de radioterapia, y alentará a los países de América Latina a planificar la posibilidad de instalar centros adicionales. Además, como todos los días en CNEA, nos posibilitará seguir haciendo ciencia, investigar y desarrollar aplicaciones nucleares y no nucleares para contribuir a la mejora de la salud humana. Desarrollaremos nuevas alternativas, probaremos ideas (sólo una que triunfe, puede cambiar la historia), pero por sobre todo, seguiremos adelante, porque estamos convencidos de que trabajar en pos de lograr combatir el cáncer, es la única manera de hacer que esta palabra ya no nos asuste tanto.

#### ABREVIATURAS

BNCT: Terapia por Captura Neutrónica en Boro.  
CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica.  
IBA: Ion Beam Applications (Bélgica).  
UBA: Universidad Nacional de Buenos Aires.



Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable  
Comisión Nacional de Energía Atómica

Tel: 011-4704-1485 www.cnea.gov.ar/leds  
Av. del Libertador 8250 (C1429BNP) C. A. de Buenos Aires - República Argentina  
Año de edición: 2019/2º ISBN: 978-987-1323-12-8

Publicación a cargo del Dr. Daniel Pasquevich y la Lic. Stella Maris Spurio.  
Comité Asesor: Ing. Hugo Luis Corso - Ing. José Luis Aprea.  
Responsable Científico: Dr. Gustavo Durfó.  
Versión digital en [www.cab.cnea.gov.ar/leds](http://www.cab.cnea.gov.ar/leds)  
Los contenidos de este fascículo son de responsabilidad exclusiva del autor.