

# ABDOPRE reducción de la presión intraabdominal: *hacia la transferencia tecnológica*

Prof. Adj. DI. S. Díaz, Prof. Adj. Dr. F. Pracca,  
Ing. M. González, Lic. V. Cuadrado y Prof. Ing. F. Simini

100 años de la denominación de la Facultad de Ingeniería

Dept. Medicina Intensiva-HC, Escuela Universitaria Centro de Diseño (EUCD/FADU) y nib  
**nib** núcleo de ingeniería biomédica – Montevideo|Uruguay



Prototipo de campana de ABDOPRE, tamaño n° 2

## El 30% de los pacientes que ingresan a CTI son susceptible de sufrir Hipertensión Abdominal

El Síndrome Compartimental Abdominal es una condición compleja que puede ser anticipada reduciendo la hipertensión intraabdominal. Esto se logra con métodos quirúrgicos. Existen alternativas a la descompresión quirúrgica en investigación y nuestro grupo por primera vez desarrolló un sistema mínimamente invasivo, llamado **ABDOPRE**, para aumentar el volumen abdominal y así reducir la presión intraabdominal (PIA).

## Diseño basado en el usuario

Se midieron las dimensiones de cadera/esternón/pubis de pacientes para diseñar la forma original de la campana de acrílico. Dos tallas son necesarias para abarcar la antropometría de la muestra de pacientes. Varios materiales fueron probados para la interface entre la campana de **ABDOPRE** y el paciente.



ABDOPRE sin aplicar presión:  
PIA = 14 mm de Hg

ABDOPRE aplica presión negativa:  
PIA = 9 mm de Hg

## Desarrollo interdisciplinario de prototipos sucesivos

**Médicos** definen la función a lograr en reducción de presión abdominal, **Diseñadores Industriales** crean la forma de la campana y seleccionan el material de la junta, **Ingenieros Eléctricos** proyectan y prueban el control automático e **Ingenieros en Computación** generan la Historia Clínica Electrónica, todos con perspectiva de **Ingeniería Biomédica**. Desde 2007 prototipos sucesivos mejoran la propuesta y crean conocimiento clínico y tecnológico.



Búsqueda de materiales para la interfase

## Hacia la Transferencia Tecnológica



Espacio Interdisciplinario  
Universidad de la República  
Uruguay

**ABDOPRE** (con fondos del Espacio Interdisciplinario) sigue etapas de Transferencia Tecnológica. Profesionales Docentes de la Comunicación difunden e interactúan con la industria. Se ha encontrado para **ABDOPRE** una oportunidad en Alemania para llevarlo a la producción.



Ingeniería de Muestra - octubre 2016

# CINARTRO Equipo para estudiar el movimiento de la rodilla

Prof. Adj. M.Sc. D. Santos, Dr. J. Artigas, Prof. Adj. Dra. V. Gigirey, Ing. F. Puignau, Prof. Adj. Ing. P. Castrillo, Lic. V. Ezquerro, V. Ferreira\*, M. Prado\*, D. Silva\*, F. Suárez\*, V. Cabrera\*, Prof. Dr. L. Dibarboure, Prof. Dra. T. Camarot, Prof. Dr. L. Francescoli y Prof. Ing. F. Simini

Dept. Rehabilitación HC, Dept. Imagenología HC, EUTM, Dept. Traumatología y nib

100 años de la denominación de la Facultad de Ingeniería

\*Programa de Apoyo a la Investigación Estudiantil (PAIE)

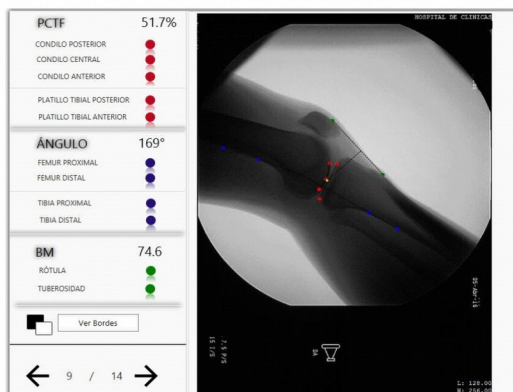
nib

núcleo de ingeniería biomédica - Montevideo | Uruguay



Angiógrafo utilizado para la adquisición de videofluoroscopia (rX en movimiento) de la articulación de la rodilla. Paciente con pierna extendida. Notar las protecciones de plomo que viste el paciente y la imagen fluoroscópica en el monitor del angiógrafo.

## Software interactivo



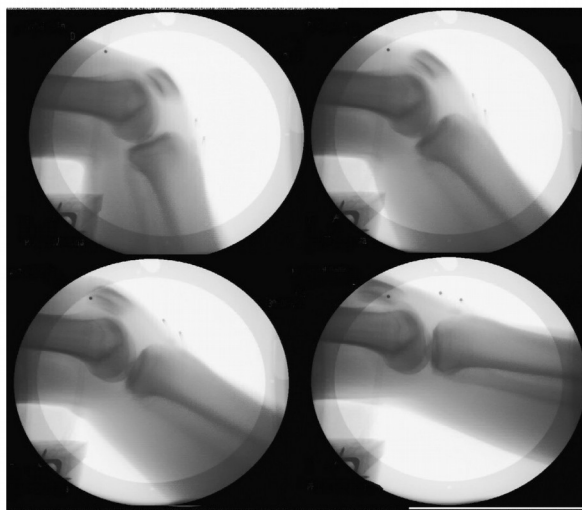
Pantalla de CINARTRO. Notar los tres puntos sobre el cóndilo femoral y dos puntos en las extremidades del platillo tibial. El punto de contacto tibio femoral es determinado automáticamente, así como el ángulo de flexión y el brazo de momento del cuádriceps.

## CINARTRO ayuda en el seguimiento de la rehabilitación de la rodilla

La articulación de la rodilla (AR) es evaluada hasta hoy mediante imágenes estáticas: CINARTRO propone por primera vez el estudio cuantitativo de la migración del centro de rotación instantáneo o la medida de la variación del brazo de palanca con el cual trabaja el cuádriceps, procesando imágenes en movimiento.

Esta nueva herramienta clínica permite evaluar el desempeño de una rodilla con Ligamento Cruzado Anterior (LCA) roto y luego reconstruido.

## Videofluoroscopia



Secuencia de imágenes de rX. Las imágenes de la AR se obtienen mediante el angiógrafo, durante el movimiento de extensión. También se puede utilizar un Arco en C.

CINARTRO es un instrumento útil en la rehabilitación post reconstrucción del LCA de deportistas de alto rendimiento o de personas en tratamiento conservador (se descarta la cirugía). CINARTRO es de utilidad también en el estudio del desempeño de prótesis total de rodilla.

Ingeniería de Muestra - octubre 2016



# CUENTARADIO Historia personal de radiación ionizante

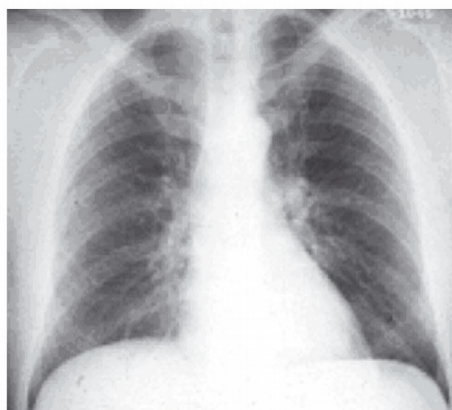
Sebastián Lorenzo, Federico Martínez y Pablo Minetti,  
Prof. Adj. Dra. O. Lillo, Prof. Adj. Ing. A. López y Prof. Ing. F. Simini

INCO, Departamento de Biofísica - Fmed y nib



núcleo de ingeniería biomédica - Montevideo|Uruguay

100 años de la denominación de la Facultad de Ingeniería



## CUENTARADIO empodera al ciudadano

En medicina hay procedimientos de imágenes y de terapia con radiaciones ionizantes (RI), cuyos efectos biológicos son acumulativos. La dosis absorbida por tejidos se suma a la dosis absorbida por RI naturales. Los estudios basados en Hiroshima y Nagasaki indican una relación lineal entre dosis absorbida y probabilidad carcinogénesis. Las dosis usadas en radio-diagnóstico son más bajas. Extrapolando, en Medicina se indican los exámenes teniendo en cuenta riesgos y beneficios para cada paciente.

**CUENTARADIO** le brinda al ciudadano la información de su nivel de exposición artificial, ayudando a optimizar el balance Beneficio/Riesgo individual y se integra a las políticas de protección radiológica de la población.

## CUENTARADIO y la historia de radiaciones recibidas



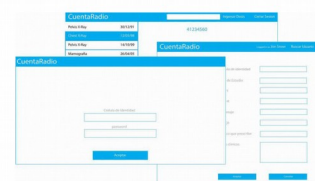
**CUENTARADIO** le da a toda persona el acceso a su historial de radiación recibida por procedimientos médicos en su vida. **CUENTARADIO** es una herramienta de apoyo en la toma de decisiones para médicos y organismos de protección radiológica.



## Arquitectura y operación de CUENTARADIO

**CUENTARADIO** está diseñado como una aplicación web que le permite a las distintas instituciones de radio-diagnóstico y terapia declarar la cantidad de radiación a la cual someten tanto a los pacientes como al personal médico y auxiliar. A su vez permite tanto a los médicos como a la población acceder a esta cuenta corriente de radiación y brinda un sistema de alertas.

**CUENTARADIO** tiene también una aplicación *mobile* que facilita el acceso a la información desde cualquier dispositivo.



## SaludUy integrada



Diseñado con la escala del país entero, **CUENTARADIO** sigue las recomendaciones de salud.uy sobre la identificación de las personas (ciudadanos, profesionales, instituciones) y para generar elementos de la Historia Clínica Electrónica Nacional (HCEN) de cada paciente en formato CDA (Computer Document Architecture).

Ingeniería de Muestra - octubre 2016



# DONOCARDIOFACIL Informática Médica en los Hospitales de Pando y San José

I. Barboš, B. Cima, N. Comerci, S. Díaz, P. Grilli, Ing. M. Arregui, Ing. B. Strasser, Ing. E. Conti, Ing. L. Clavijo, Ing. A. Cardone, Ing. R. Gonzalez, Ing. V. García, Ing. A. Guerra, Dr. J. Bove, Dr. A. Fischel, Dr. W. Oliveira, Dra. A. Noble, Prof. Agr. P. Álvarez Rocha, Prof. Dra. G. Ormaechea y Prof. Ing. F. Simiñi

H. S. José y C. Auxiliar Pando - ASSE, Unidad de Extensión - FIng, UMIC - HC y nib  
INCO, Servicio de Registros Médicos Fac. Odont. y nib

100 años de la denominación de la Facultad de Ingeniería

**nib** núcleo de ingeniería biomédica - Montevideo|Uruguay



## Extensión Universitaria en centros de salud

DONOCARDIOFACIL reúne 4 prototipos de proyectos de fin de carrera para su puesta en producción y ajustes en los hospitales de San José y Pando. DONOCARDIOFACIL promueve el registro de la donación de sangre (HEMOLOGICA), realiza el seguimiento de personas con insuficiencia cardíaca mejorando su calidad de vida (SIMIC) y hace la gestión eficaz de reservas de hora (SAREM y SAMI).

Los estudiantes, en su práctica de Extensión Universitaria, instruyen al personal de salud de Pando y San José, así como a los pacientes y acompañantes por indicación médica, a la salida de la consulta.



## Método de trabajo

DONOCARDIOFACIL incluye la formación de grupos de instrucción a cargo de los estudiantes que se enfrentan al desafío del trabajo con la sociedad. Los estudiantes transmiten el uso de estas herramientas para familiarizarse con entornos de salud y adquirir experiencia de trabajo solidario. En la sala de espera el estudiante describe las herramientas y acompaña su uso.

## Aporte de DONOCARDIOFACIL en la práctica

- Permite a los estudiantes transitar por experiencias solidarias con el medio.
- Pone a prueba sistemas desarrollados como proyecto de grado de ingeniería.
- Da a las instituciones involucradas la posibilidad de usar herramientas de informática médica que aumentan su eficacia y empoderan a los ciudadanos.
- Proporciona insumos para mejorar las herramientas de software que aumentan la calidad del servicio médico.



## Resultados

Mediante indicadores de calidad de atención se estima el impacto de DONOCARDIOFACIL en agendas de consulta más compactas, mejor seguimiento de pacientes con insuficiencia cardíaca y más donantes de sangre.

El uso de los prototipos y los informes de los estudiantes en su trabajo de extensión permiten que las soluciones de informática médica sean mejoradas por sus autores.

Ingeniería de Muestra - octubre 2016