Investigación en el Grupo de Ingeniería Biomédica

ciber-bbn
Centro de Investigación Biomédica en Red
Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina

Contenido

Presentación del GIB US CIBER-BBN

Líneas de investigación

Preguntas y/o comentarios

Grupo de Ingeniería Biomédica

- Grupo reconocido por el Plan Andaluz de Investigación (TIC-203)
- Grupo perteneciente a CIBER-BBN (Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina)
- Grupo integrado en las redes REDINBIO, RETADIM, eVIA-AAL
- Equipo investigador multidisciplinar
- Responsable:

Profa. Laura María Roa Romero

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Camino de los Descubrimientos, S/N (41092 – Sevilla)

e-Salud (e-Health)

El paradigma de e-Salud permite pasar del concepto de paciente al de ciudadano, promoviendo un cuidado continuo de la salud que permita aplicar un modelo de **medicina preventiva y proactiva** frente a medicina reactiva.

e-Salud implica la **integración de las TIC** en el proceso del cuidado de la salud.

e-Salud (e- Health)

- En esta nueva economía de la salud, las industrias y servicios deben conciliar la transición de un modelo de paciente como perceptor de un **cuidado pasivo al de consumidor activo** del cuidado de la salud, lo que implica que el sector de la salud tiene que evolucionar al dominio digital.

E-Salud (e-Health)

- La incorporación de la sanidad a una economía basada en el conocimiento no es sólo un problema de transferencia, sino que implica cambios importantes a nivel de organizaciones sanitarias, de industrias y servicios y de la propia sociedad.

Contenido

Presentación del GIB US CIBER-BBN

Líneas de investigación

Preguntas y/o comentarios

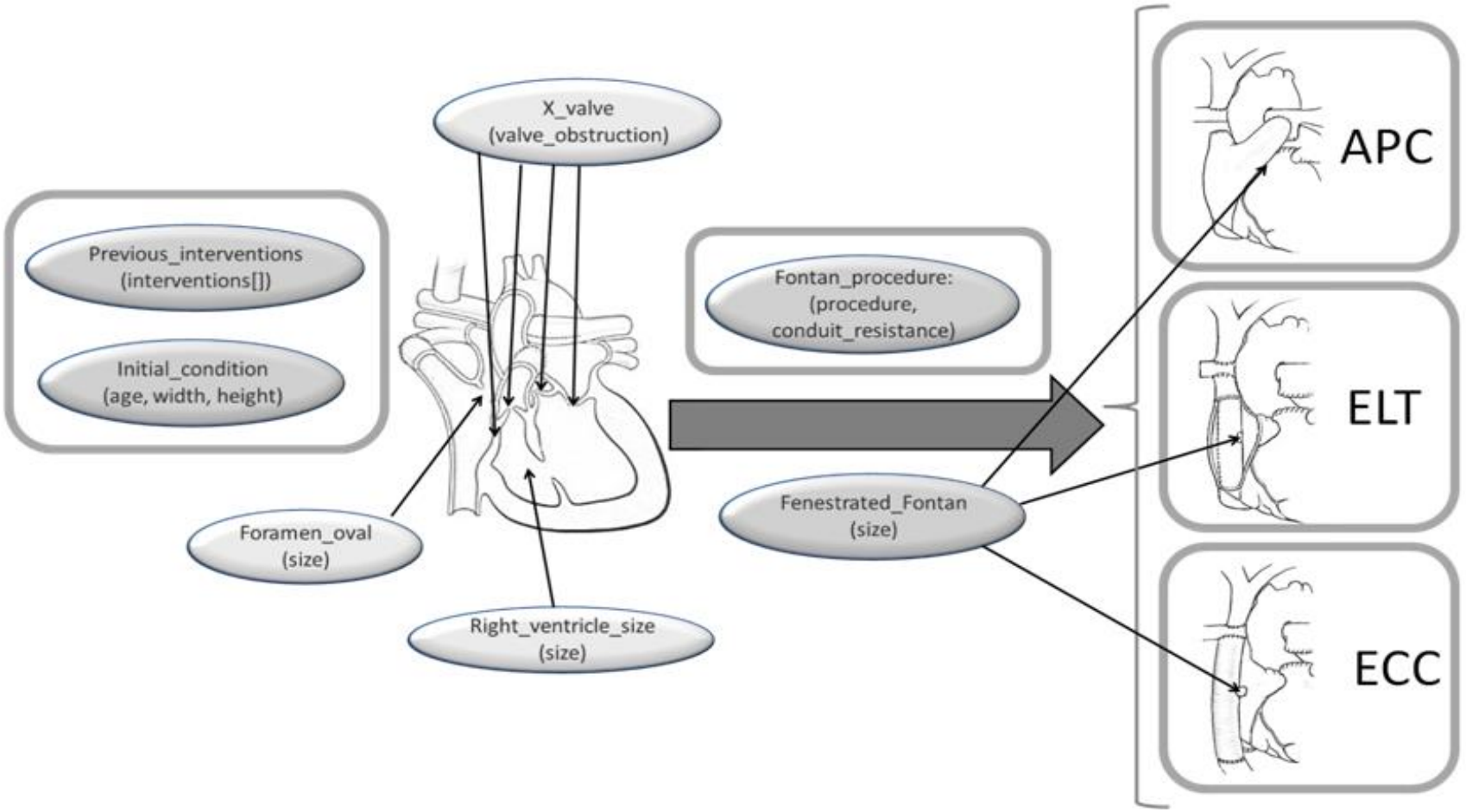
Líneas de Investigación

- Modelado computacional multiescala para diagnóstico multimodal
- Sistemas y dispositivos inteligentes para e-Salud
- Arquitecturas de integración de servicios socio/sanitarios
- Métodos y técnicas de electromagnetismo aplicadas a biomedicina

Líneas de Investigación

- **Modelado computacional multiescala para diagnóstico multimodal**
- Sistemas y dispositivos inteligentes para e-Salud
- Arquitecturas de integración de servicios socio/sanitarios
- Métodos y técnicas de electromagnetismo aplicadas a biomedicina

Modelado computacional multiescala para diagnóstico multimodal



Representación visual de las funciones del modelo para la simulación de una intervención personalizada

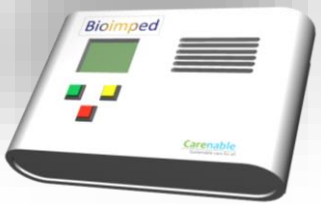
Líneas de Investigación

- Modelado computacional multiescala para diagnóstico multimodal
- **Sistemas y dispositivos inteligentes para e-Salud**
- Arquitecturas de integración de servicios socio/sanitarios
- Métodos y técnicas de electromagnetismo aplicadas a biomedicina

Sistemas y dispositivos inteligentes para e-Salud

DISPOSITIVOS

Sensor inteligente de detección de caídas



Sensor inteligente de bioimpedancia

SISTEMAS

e-Nefro

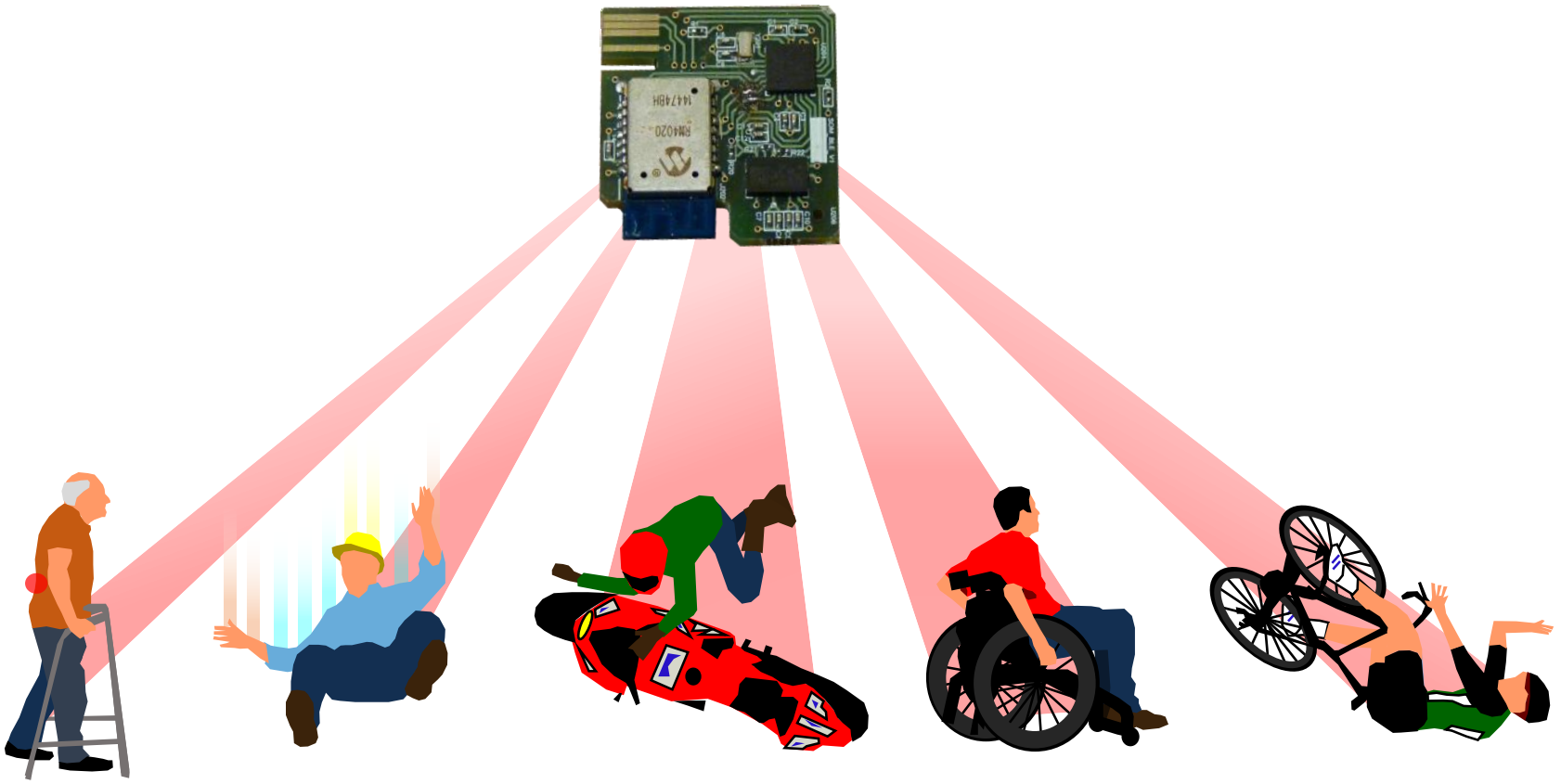
Plataforma e-Nefro

ID3AM

Plataforma ID3AM

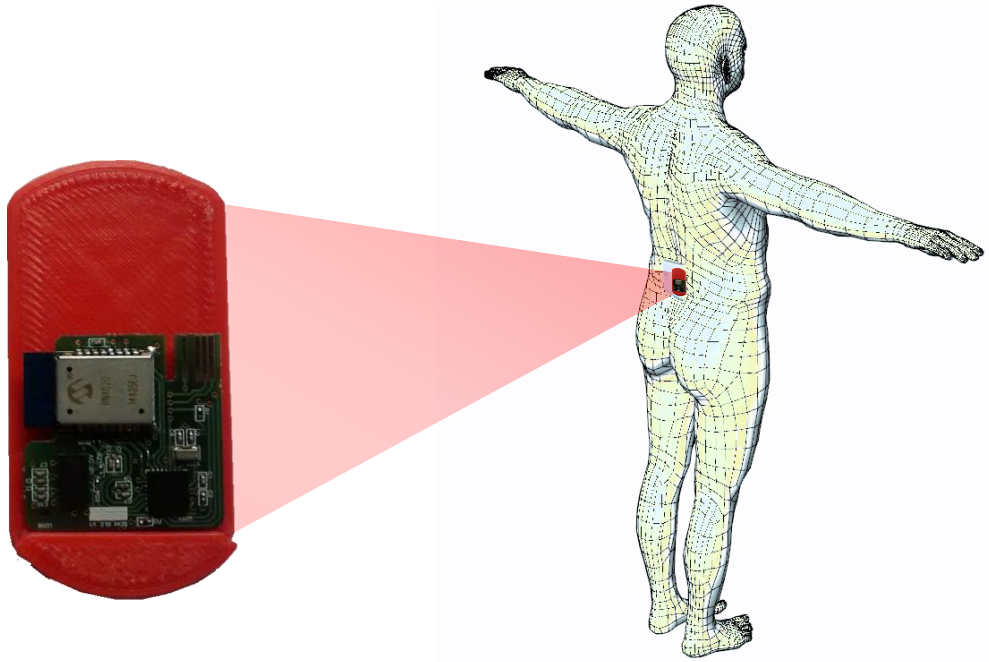
Sistemas y dispositivos inteligentes para e-Salud

Sensor inteligente de detección de caídas



Sistemas y dispositivos inteligentes para e-Salud

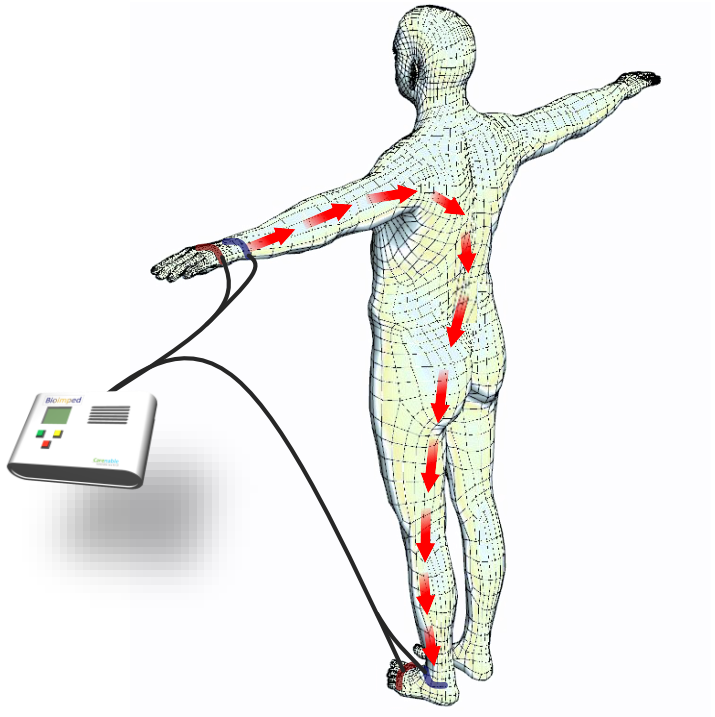
Sensor inteligente de detección de caídas



Diseñado para ser integrado en un parche, biocompatible e impermeable, para su colocación en la espalda a la altura del sacro, de modo que pueda ser llevado continuamente, de forma cómoda y no obstructiva para el usuario.

Sistemas y dispositivos inteligentes para e-Salud

Sensor inteligente de bioimpedancia



Bioimpedancia: Técnica basada en la inyección de una corriente eléctrica controlada (electrodos distales) y en la medida de tensión producida (electrodos proximales).

Sistemas y dispositivos inteligentes para e-Salud

Sensor inteligente de bioimpedancia

- Protegido por las patentes ES2537351 y EP3066981.
- Validado en estudios sobre usuarios reales: sujetos sanos, pacientes renales *(Unidad de Nefrología del Hospital Universitario Virgen Macarena de Sevilla)* y pacientes respiratorios *(Unidad Médico Quirúrgica de Enfermedades Respiratorias del Hospital Universitario Virgen del Rocío de Sevilla)*.

Sistemas y dispositivos inteligentes para e-Salud

Plataforma e-Nefro

Sistema de e-Salud para el control supervisado en su hogar de pacientes renales en pre-diálisis, tratamiento conservador y en tratamiento sustitutivo con diálisis peritoneal.

Diseño basado en usuario: pacientes y personal sanitario de cuatro hospitales: H U Virgen Macarena (Sevilla), H U Dr. Negrín (Gran Canaria), H U Virgen de la Candelaria (Tenerife) y H U San Carlos (Madrid).

Sistemas y dispositivos inteligentes para e-Salud

Plataforma ID3AM

Arquitectura distribuida y abierta de asistencia a mayores que permita satisfacer eficientemente las necesidades sociales y asistenciales de ciudadanos con necesidades específicas.

Diseño basado en usuario: personal sanitario experto en geriatría, gestores de centros de día y geriátricos

Sistemas y dispositivos inteligentes para e-Salud

Resultados

11 Proyectos Fin de carrera, 11 Trabajos Fin de Grado, 6 Trabajos Fin de Máster, 4 Tesis Doctorales.

Publicaciones en Revistas científicas y congresos internacionales.

Personalization and Adaptation to the Medium and Context in a Fall Detection System

David Naranjo-Hernández, *Student Member, IEEE*, Laura M. Roa, *Fellow, IEEE*, Javier Reina-Tosina, *Senior Member, IEEE*, and Miguel Angel Estudillo-Valderrama, *Student Member, IEEE*

A Distributed Approach to Alarm Management in Chronic Kidney Disease

Miguel A. Estudillo-Valderrama, Alejandro Talaminos-Barroso, Laura M. Roa, *Fellow, IEEE*, David Naranjo-Hernández, *Student Member, IEEE*, Javier Reina-Tosina, *Senior Member, IEEE*, Nuria Arestè-Fosalba, and Jose A. Milán-Martín

SoM: A Smart Sensor for Human Activity Monitoring and Assisted Healthy Ageing

David Naranjo-Hernández*, *Student Member, IEEE*, Laura M. Roa, *Fellow, IEEE*, Javier Reina-Tosina, *Senior Member, IEEE*, and Miguel Ángel Estudillo-Valderrama, *Student Member, IEEE*

Empowering citizens with access control mechanisms to their personal health resources

J. Calvillo[a,b,*], I. Román[a,b], L.M. Roa[a,b]

[a] University of Seville, Spain

[b] CIBER de Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN), Spain

Líneas de Investigación

- Modelado computacional multiescala para diagnóstico multimodal
- Sistemas y dispositivos inteligentes para e-Salud
- **Arquitecturas de integración de servicios socio/sanitarios**
- Métodos y técnicas de electromagnetismo aplicadas a biomedicina

Arquitecturas de integración de servicios socio/sanitarios

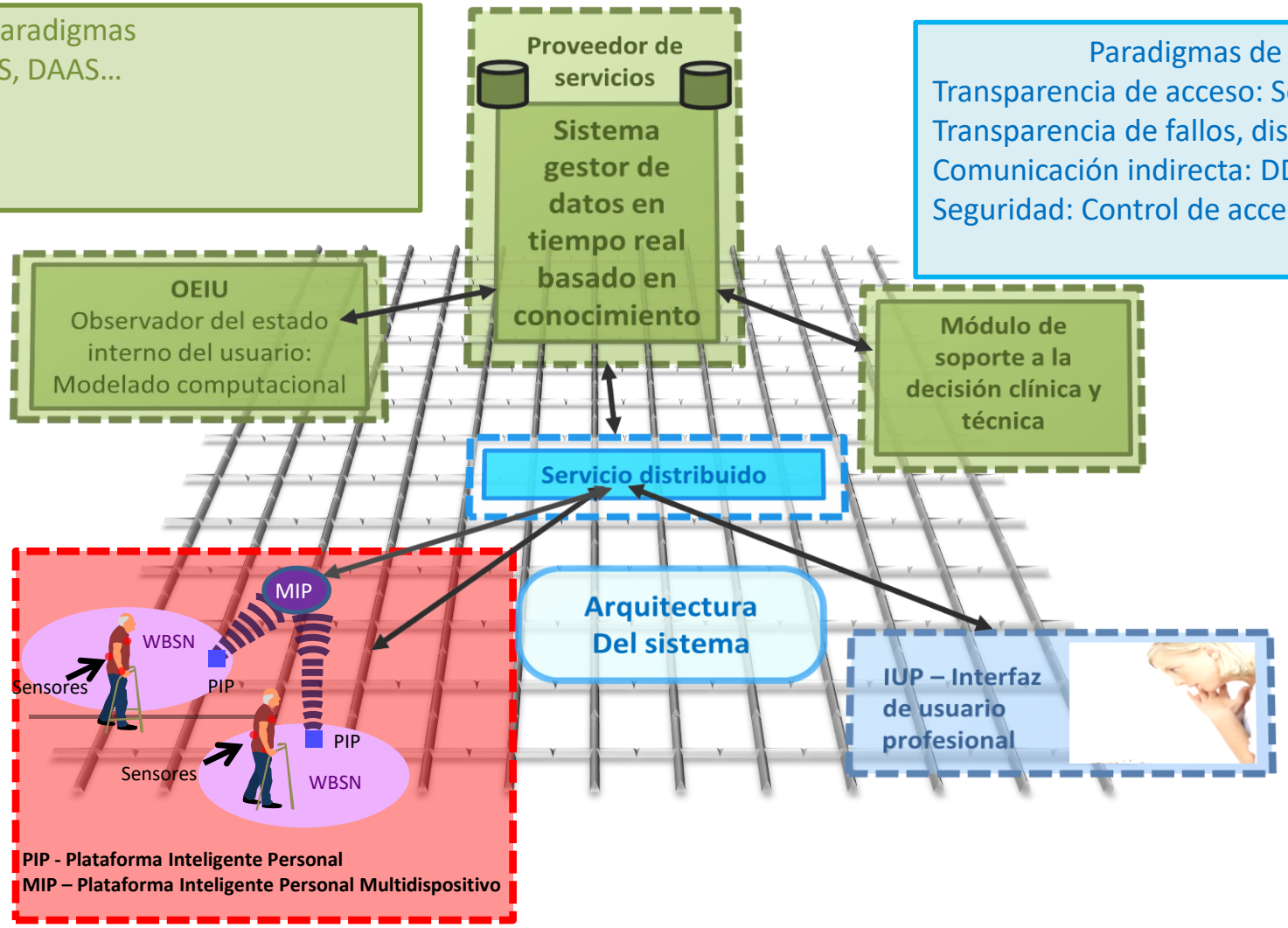
La búsqueda de **técnicas y métodos para la integración de los sistemas de e-Salud** que permitan la generación y gestión de **conocimiento clínico** en tiempo real a partir de fuentes heterogéneas y distribuidas, es una línea de nuestras líneas de investigación y en la que en la actualidad tenemos proyectos de investigación

Esquema global de investigación GIB

Paradigmas y Tecnologías implicadas

Nuevos paradigmas
Plataformas Cloud: IAAS, SAAS, DAAS…
Elasticidad y balanceo
Big Data: por lotes o flujos

Paradigmas de Sistemas distribuidos
Transparencia de acceso: Servicios Web/REST, otros…
Transparencia de fallos, disponibilidad: Replicación
Comunicación indirecta: DDS, MQTT, otros…
Seguridad: Control de acceso (ABAC)



Nuevos paradigmas
IoT y MM2

Ejemplos trabajos

Migración de una aplicación web de gestión de pacientes nefrológico a la nube usando contenedores

F. Gómez Romero, I. Román Martínez[1,2], J. Calvillo Arbizu[2,3], L.M. Roa Romero[2,3]

Adaptación del servicio de identidad de V al dom

E. Gil Reina, I. Román Martíne

3) Despliegue de e-Nefro co

Hasta aquí se trabajado únicamente con una máquina (física o virtual)

Analiza la escalabilidad horizontal, añadiendo instancias en máquinas distintas con el fin de mejorar rendim

Apoyado en Kubernetes. La aplicación de pod) permite reducir o aumentar en tiempo real el número de ins

Limitación con Azure: Kubernetes no incluye, hasta el momento, mecanismos para lanzar volúmenes en Azu

Google y Amazon), persistencia compleja. Se ha usado un volumen de tipo HostPath, se almacenan las tablas

directorio del nodo y este se monta cuando se inicializa un pod de PostgreSQL, pero el volumen sólo puede e

Design of

[2] Áre
[3] Centro d

Integrating

[2] Á
[3] Centr

L.M. Roa Romero (ed
IFMBE Proceedings 4
DOI: 10.1007/978-3-3

Privi

Jorge Ca

INTERNATIONAL JOURNAL OF

E. Gil Reina, I. Román Martíne

Medical and Care Compunetics 5
L. Bos et al. (Eds.)
IOS Press, 2008
© 2008 The authors and IOS Press. All rights reserved.

181

, NO. 2, MARCH 2011

rtual

, IEEE

Improving Healthcare Middleware Standards with Semantic methods and technologies

Isabel Román[a,b], Jorge Calvillo[b,a], Laura M. Roa[a,b] and Germán Madinabeitia[a]
[a] University of Seville
[b] CIBER-BBN

International Journal of Medical Informatics
Volume 75, Issue 9, September 2006, Pages 671–682
International Council on Medical and Care Compunetics (ICMCC)

ELSEVIER

Demographic management in a federated healthcare environment

I. Román[a], L.M. Roa[b], J. Reina-Tosina[c], G. Madinabeitia[a]
Show more

http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2006.04.006

Get rights and content

FrEP10.2

sistance process for comorbidity patients
ant with prEN12967

ɔa, G. Madinabeitia , L. J. Reina and M. Aguayo

ıg RM-ODP principles and

[a] Escuela Superior de Ingeniería, University of Seville, C. de los Descubrimientos, s/n 41092 Sevilla, Spain
[b] CIBER de Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN), Spain

Líneas de Investigación

- Modelado computacional multiescala para diagnóstico multimodal
- Sistemas y dispositivos inteligentes para e-Salud
- Arquitecturas de integración de servicios socio/sanitarios
- **Métodos y técnicas de electromagnetismo aplicadas a biomedicina**

Métodos y técnicas de electromagnetismo aplicadas a biomedicina

Uno de los aspectos fundamentales en los nuevos sistemas de e-Salud es el de las comunicaciones. Para poder realizar un control remoto del estado de salud del usuario se requiere la implementación de una red inalámbrica de sensores corporales que adquieran las señales biológicas para posteriormente transmitirlas y procesarlas y generar conocimiento clínico

Los dispositivos pueden ser sensores portables o implantados, con un tamaño, coste y consumo mínimo

Métodos y técnicas de electromagnetismo aplicadas a biomedicina

Las redes de área personal inalámbricas (WPAN) fueron propuestas para la interconexión de dispositivos situados cerca del cuerpo de un individuo, con un alcance de unas decenas de metros.

- Tasa de datos cercanas a 10 Mbps
- Inconveniente: consumo elevado para su uso en sensores portables

Otras alternativas actuales:

- Menor: consumo, tasa de transmisión y alcance

Métodos y técnicas de electromagnetismo aplicadas a biomedicina

Las tecnologías actuales operan en la banda de frecuencias ISM, en torno a 2.4 GHz

⇓

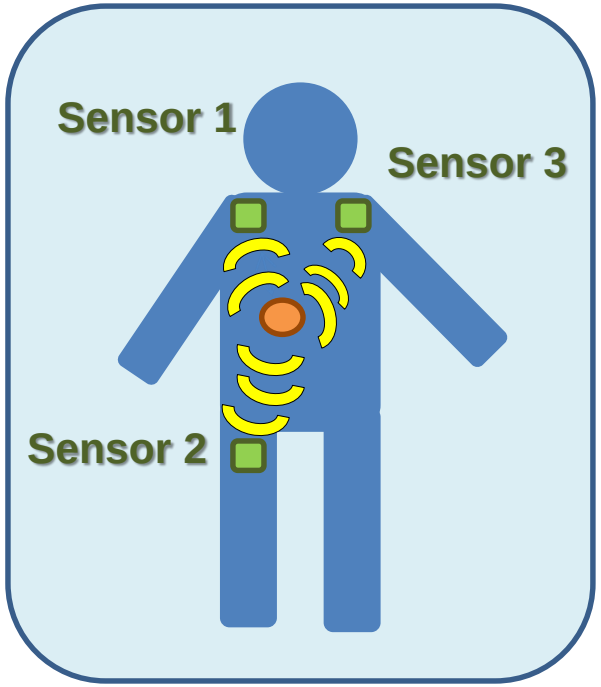
Sobreexplotación y saturación que requiere la necesidad de metodologías y protocolos específicos para evitar interferencias entre señales

⇓

Nueva técnica de comunicación denominada **Comunicaciones Intracorporales (IBC)**, también conocidas en la literatura como Human Body Communication (HBC)

Métodos y técnicas de electromagnetismo aplicadas a biomedicina

En IBC se utiliza el cuerpo humano como medio físico de transmisión de señales para comunicar los sensores y dispositivos entre sí



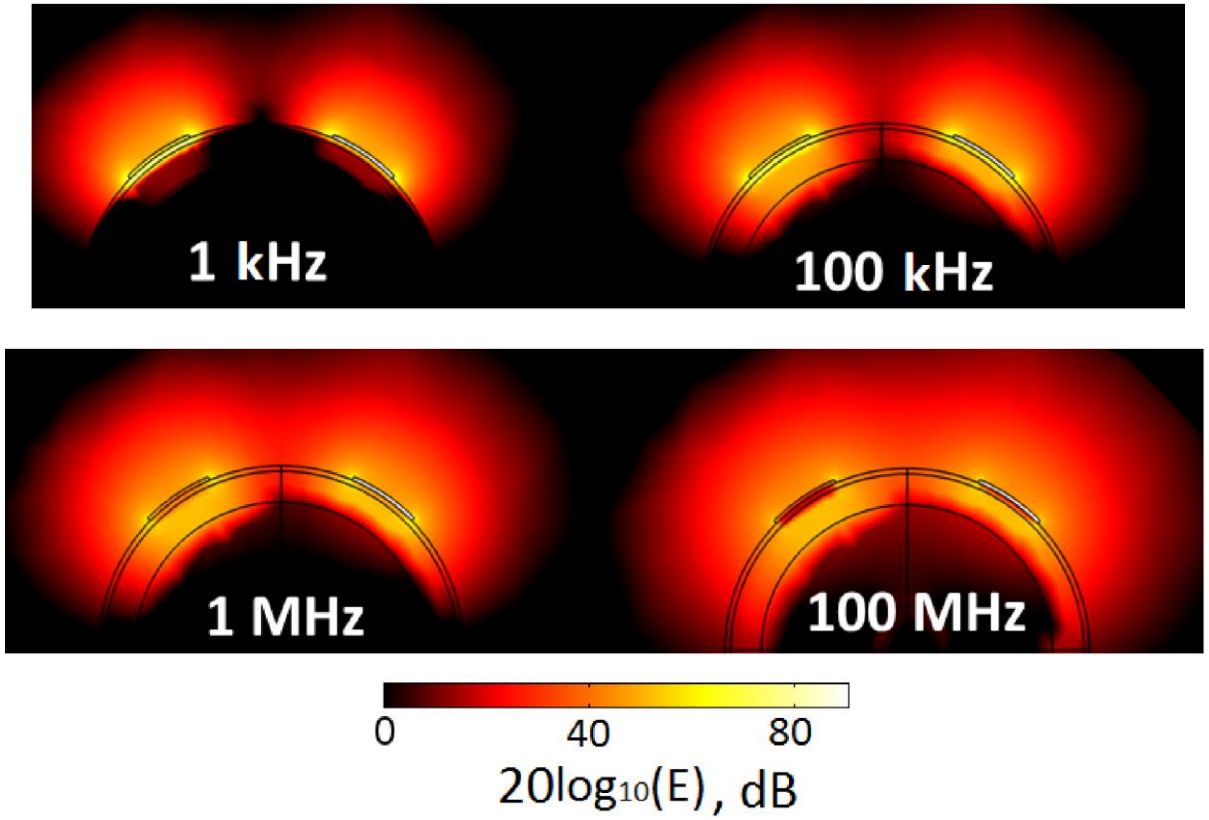
Ventajas:

Minimizar el consumo, señales débiles y de baja potencia

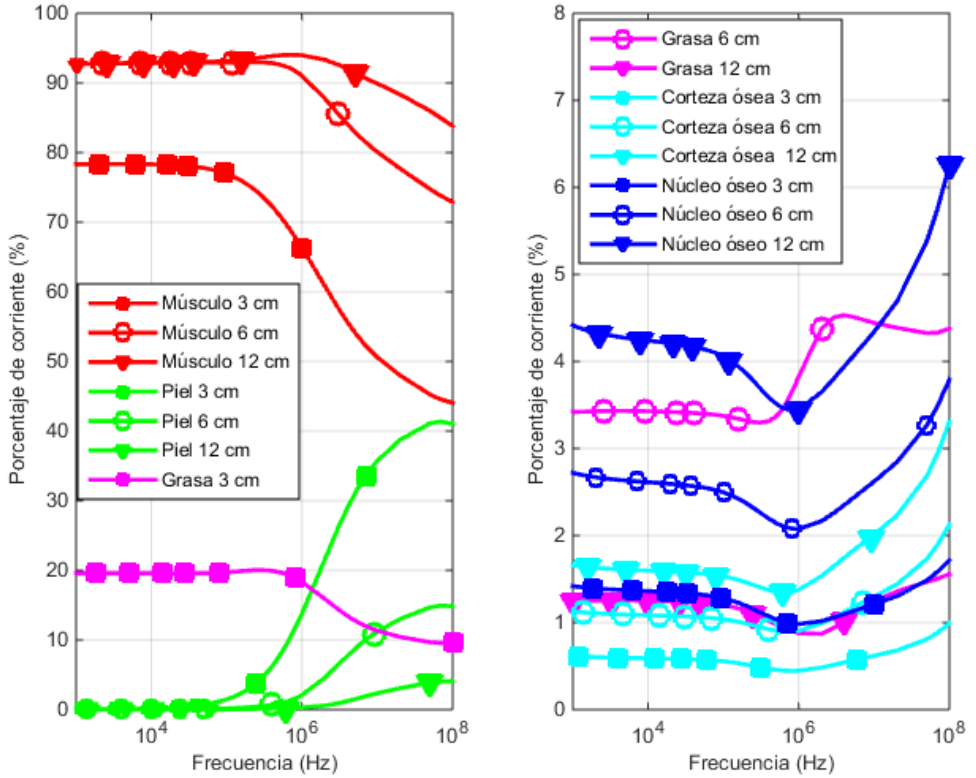
Robustez frente a interferencias externas, señal confinada en la superficie de la piel

Resultados de simulación

- Modelo FE del brazo humano
  - Campo eléctrico

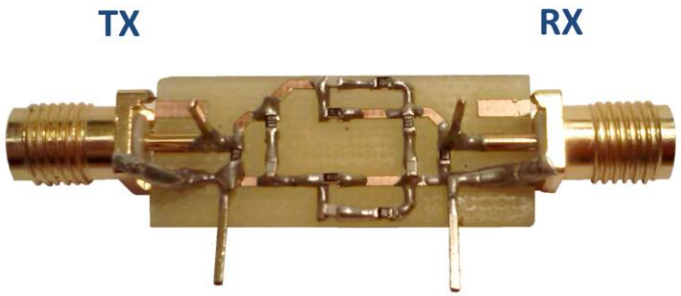


  - Corriente

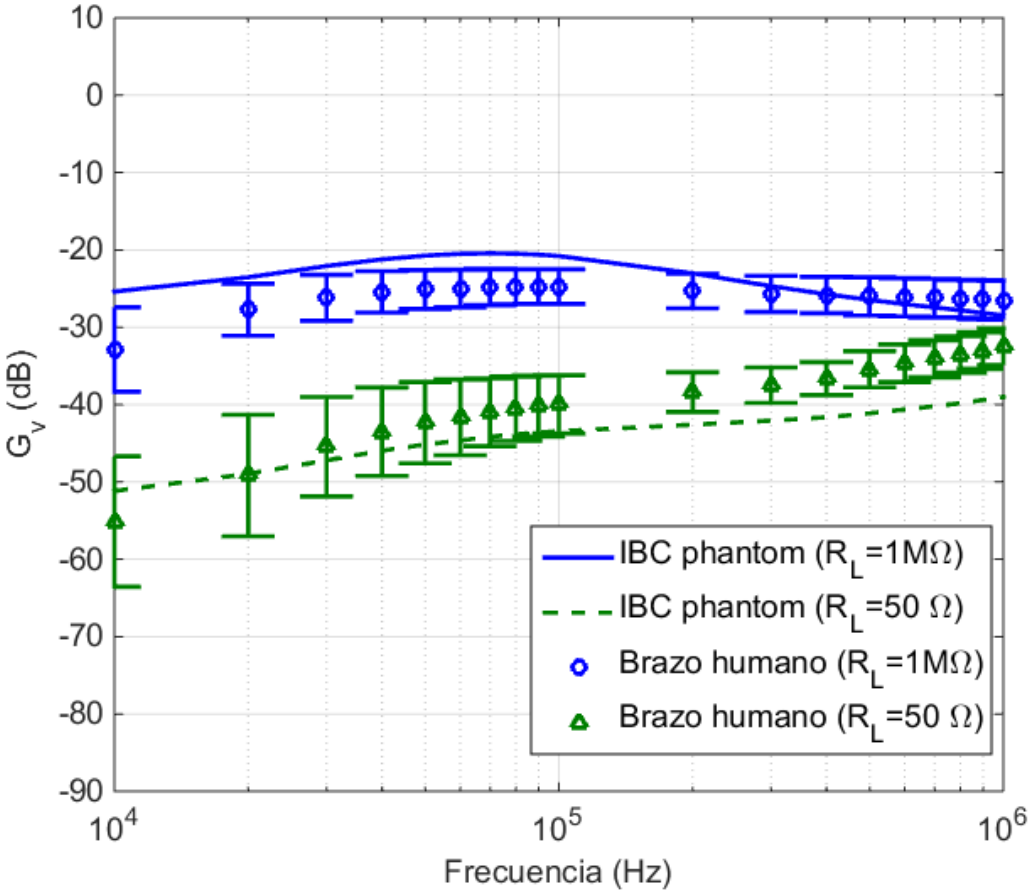


Modelo eléctrico circuital phantom

- Implementación y validación



Modelo eléctrico circuital phantom IBC



Contenido

Presentación del GIB US CIBER-BBN

Líneas de investigación

Preguntas y/o comentarios

Investigación en el Grupo de Ingeniería Biomédica

ciber-bbn
Centro de Investigación Biomédica en Red
Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina