

Magister en Ciencias del Área de Computadores

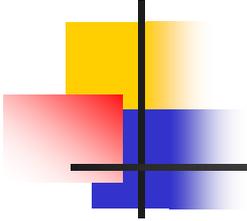
Presentado por





Líneas de Investigación

- Softcomputing y aplicaciones
- Sistemas de tiempo real
- Protocolos y aplicaciones de Redes de sensores Inalámbricos
- Protocolos y aplicaciones de equipos móviles



SoftComputing y Aplicaciones



Tomás Arredondo V.
Wolfgang Freund G.
Agustín González V.



SoftComputing y Aplicaciones

- Softcomputing:
 - Consiste en métodos y **algoritmos computacionales** basados principalmente en **conceptos biológicos** (e.g. Lógica Difusa, Redes Neuronales, Algoritmos Evolutivos,...) para dar soluciones a problemas complejos
 - SoftComputing es **tolerante de imprecisión e incertidumbre**
- Aplicaciones
 - Al ser algoritmos generales, las aplicaciones de la Softcomputing son extremadamente variadas pero incluyen temas como **robótica**, **data-mining**, **optimización de algoritmos de ruteo IP**, reconocimiento de patrones, sistemas predictivos, sistemas de modelamiento y decision-support,...



Trabajos Publicados Robótica

- Arredondo, T., Freund, W., Muñoz, C., and Quirós, F.: "**Learning Performance in Evolutionary Behavior Based Mobile Robot Navigation**". Lecture Notes in Artificial Intelligence, Vol. 4872. Springer-Verlag, Berlin (2007) p. 811-820
- Freund, W., Arredondo, T., Muñoz, C., Navarro, N., Quirós, F.: "**Real-Time Adaptive Fuzzy Motivations for Evolutionary Behavior Learning by a Mobile Robot**". Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4293. Springer, Berlin / Heidelberg (2006) p.101-111.
- Arredondo, T., Freund, W., Muñoz, C., Navarro, N., and Quirós, F.: "**Fuzzy Motivations for Evolutionary Behavior Learning by a Mobile Robot**". In: Ali, M., Dapoigny, R. (eds): Innovations in Applied Artificial Intelligence. Lecture Notes in Artificial Intelligence, Vol. 4031. Springer-Verlag, Berlin (2006) p. 462-471.
- Muñoz, C., Navarro, N., Freund, W., Arredondo, T.: "**Acquiring Adaptive Behaviors of Mobile Robots Using Genetic Algorithms and Artificial Neural Networks**". Conference Paper (CERMA 2006, Cuernavaca, Mexico)



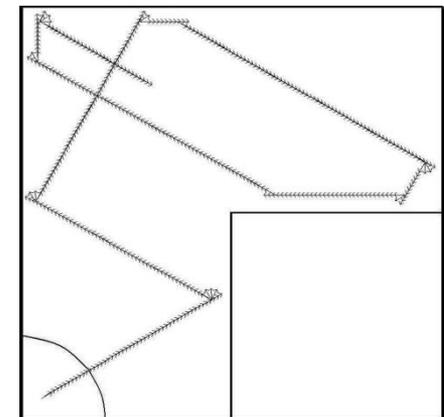
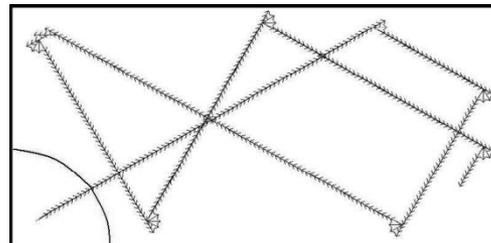
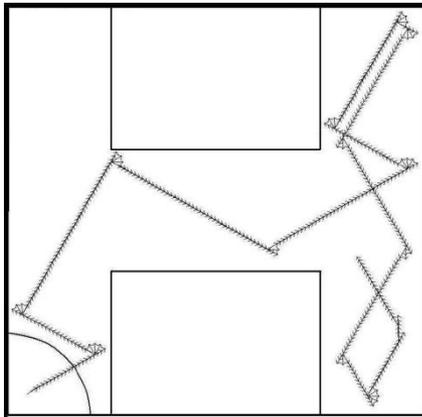
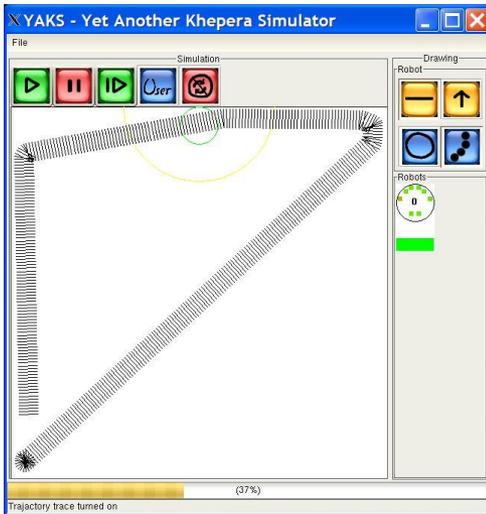
Proyecto Robótica: IRMA

- Table1: $(C, H, O, E) = (.8, .1, 0, .1)$

Room shape	Average Fitness	% of Optimal Exploration	% Recognition	% Battery usage
<i>H</i>	0.6421	93.84	80.00	79.19
<i>T</i>	0.6686	91.77	100.00	78.45
<i>L</i>	0.6507	97.04	100.00	79.58
<i>Square</i>	0.6699	99.88	100.00	79.56
<i>Rectangle</i>	0.6377	95.29	100.00	79.88

- Table2: $(C, H, O, E) = (.5, .3, 0, .2)$

Room shape	Average fitness	% of Optimal Exploration	% Recognition	% Battery usage
<i>H</i>	0.2465	54.66	20.00	57.90
<i>T</i>	0.2694	57.84	0.00	59.66
<i>L</i>	0.2707	57.93	0.00	59.67
<i>Square</i>	0.3274	80.63	100.00	74.64
<i>Rectangle</i>	0.267	57.70	0.00	59.60





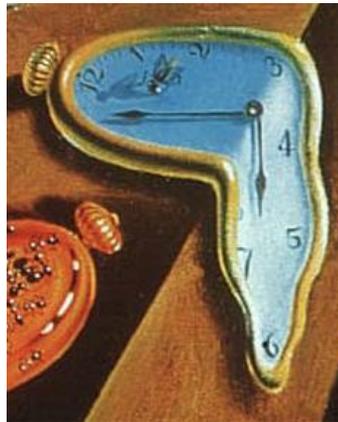
Trabajos Publicados: Data-Mining

- Arredondo, T., Vásquez, F., Candel, D., Dombrovskaja, L., Agulló, L., Córdova, M., Latorre-Reyes, V., Calderón, F., Seeger, M.: "**Dynamic Penalty Based GA for Inducing Fuzzy Inference Systems**". Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4756. Springer-Verlag, Berlin (2007) p. 957-966
- Arredondo, T., Seeger, M., Dombrovskaja, L., Avarias, J., Calderón, F., Candel, D., Muñoz, F., Latorre, V., Agulló, L., Cordova, M., and Gómez, L.: "**Bioinformatics Integration Framework for Metabolic Pathway Data-Mining**". In: Ali, M., Dapoigny, R.(eds): Innovations in Applied Artificial Intelligence. Lecture Notes in Artificial Intelligence, Vol. 4031. Springer-Verlag, Berlin (2006) p. 917-926.
- Arredondo, T.A., Neelakanta, P.S., DeGroff, D., "**Fuzzy Attributes of a DNA Complex: Development of a Fuzzy Inference Engine for Codon-‘Junk’ Codon Delineation**", AI in Medicine (AIM) Journal (vol 35, issues 1-2, p.87-105), 2005



Sistemas de Tiempo Real

- Wolfgang Freund G.
- Tomas Arredondo V.





Sistemas de Tiempo Real

- Sistemas de Tiempo Real :
 - El estudio de **hardware y software** para aplicaciones sobre las cuales hay restricciones temporales impuestas por el medio ambiente
 - Utiliza el concepto de **deadlines** (plazos)
 - **Soft** deadlines (plazos soft) que pueden ser toleradas con poca degradación
 - **Firm** deadlines (plazos firmes) en ambientes de calidad de servicio
 - **Hard** deadlines (plazos duros) que pueden ocasionar fallas críticas del sistema
 - Sistemas de tiempo real típicamente **interactúan** a bajo nivel con el **hardware** y con el **OS** para lograr estructurar una jerarquía de deadlines
 - Sistemas de tiempo real no son tolerantes de imprecisión e incertidumbre
- Aplicaciones
 - Sistemas de freno en un vehiculos, controladores industriales, marcapasos, sistemas aeronáuticos, etc
 - Pueden ser implementados como parte de un **sistema embebido**



Trabajos Publicados

■ Real Time / Robótica

- Freund, W., Arredondo, T., Muñoz, C., Navarro, N., Quirós, F.: "**Real-Time Adaptive Fuzzy Motivations for Evolutionary Behavior Learning by a Mobile Robot**". Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4293. Springer, Berlin / Heidelberg (2006) p.101-111.
- W. Freund, T. Arredondo and C. Muñoz. **Applying Real-Time Survivability Considerations in Evolutionary Behavior Learning by a Mobile Robot**. In A. Lazinica editor, *Frontiers in Evolutionary Robotics*, ARS, Vienna, Austria, 2008.



Protocolos y aplicaciones de Redes de Sensores Inalámbricos

Agustín J. González &
Walter Grote
Depto. Electrónica



Javier Puiggros
Wiseconn
www.wiseconn.cl



Plataforma: SUN Spot

Small Programmable Object
Technology

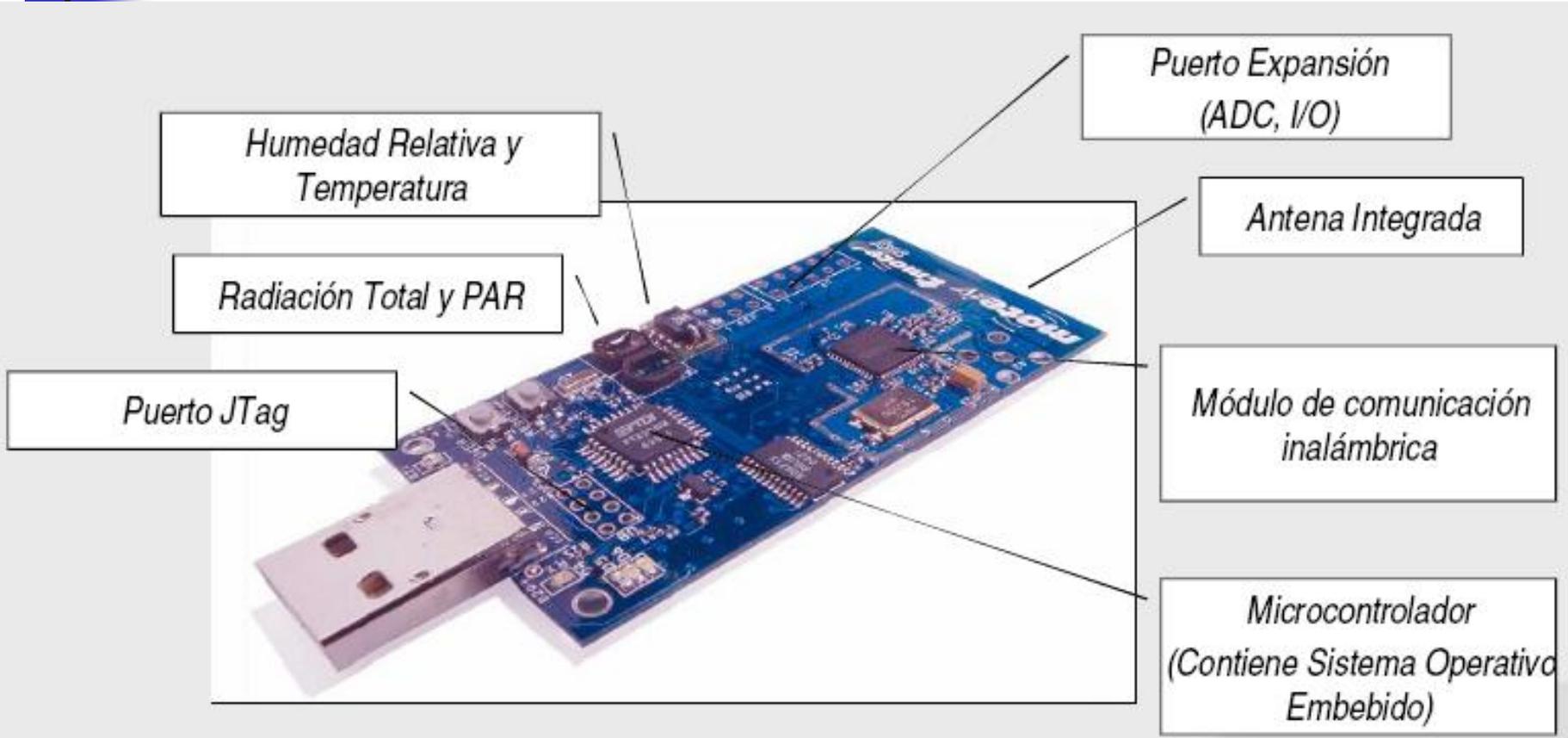


ANATOMY OF A
SUNSPOT

- Acelerómetro de 2G/6G 3-ejes (x,y,z)
- 512K RAM, 4M Flash
- Sensores: temperatura y luz
- J2ME



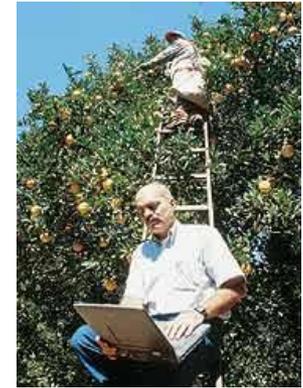
Plataforma: Tmote Sky



Agricultura de precisión: el problema

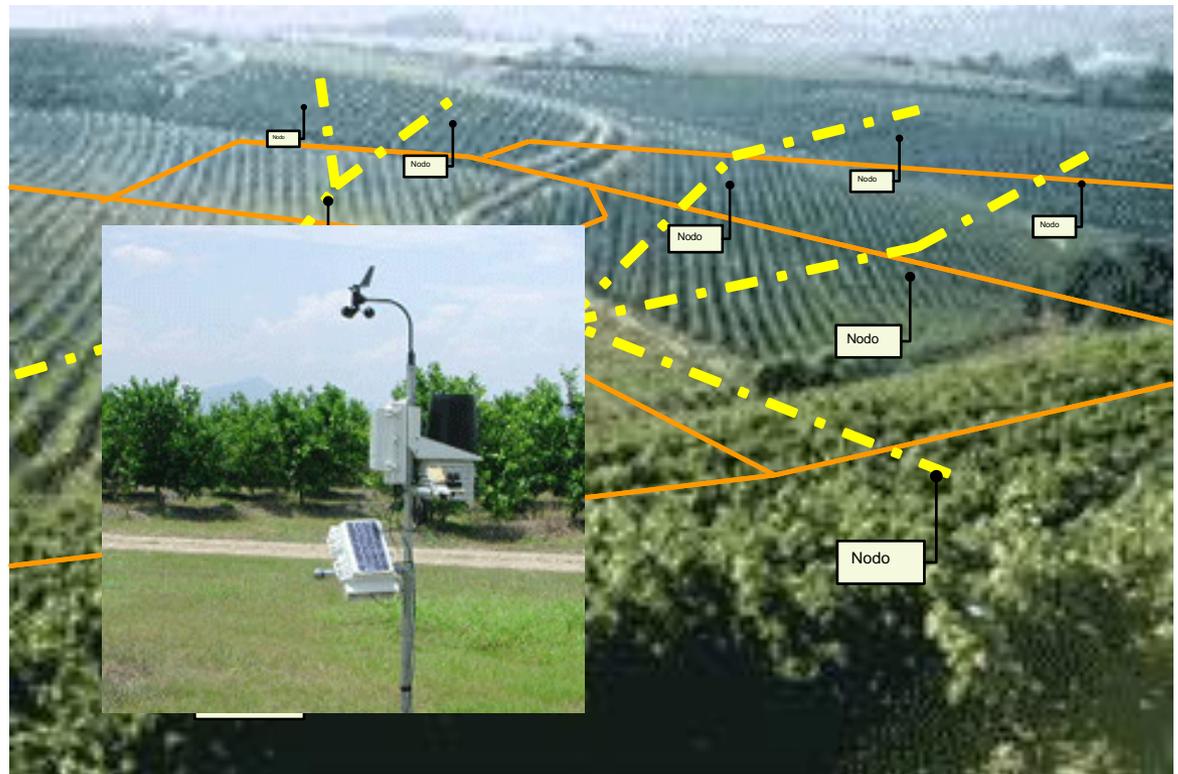
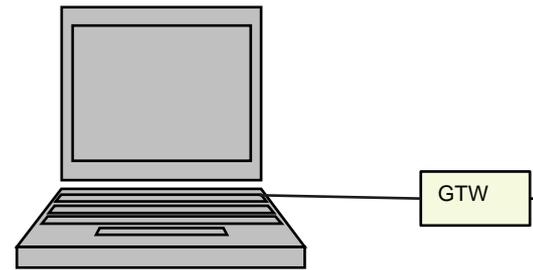
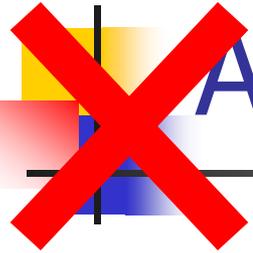


Recolección tradicional manual



Agricultura de precisión

Aplicación: Solución

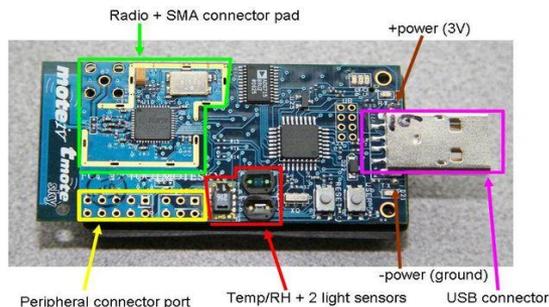
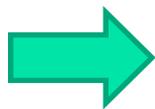


Estación Meteorológica



Problemas abordados

- Aplicación conducida por su interacción con el medio
- Recursos limitados
- Confiabilidad (autonomía de meses/años)
- Requerimientos de Soft real-time
- Propagación de señal de RF e interferencia



Plataforma TmoteSky

$$\begin{matrix} + & \text{Tiny OS} & + & \text{NesC} \\ = & & & \text{Aplicación} \end{matrix}$$

Resultado

- Memoria de José Ulloa
- Aplicación adquisidora de datos



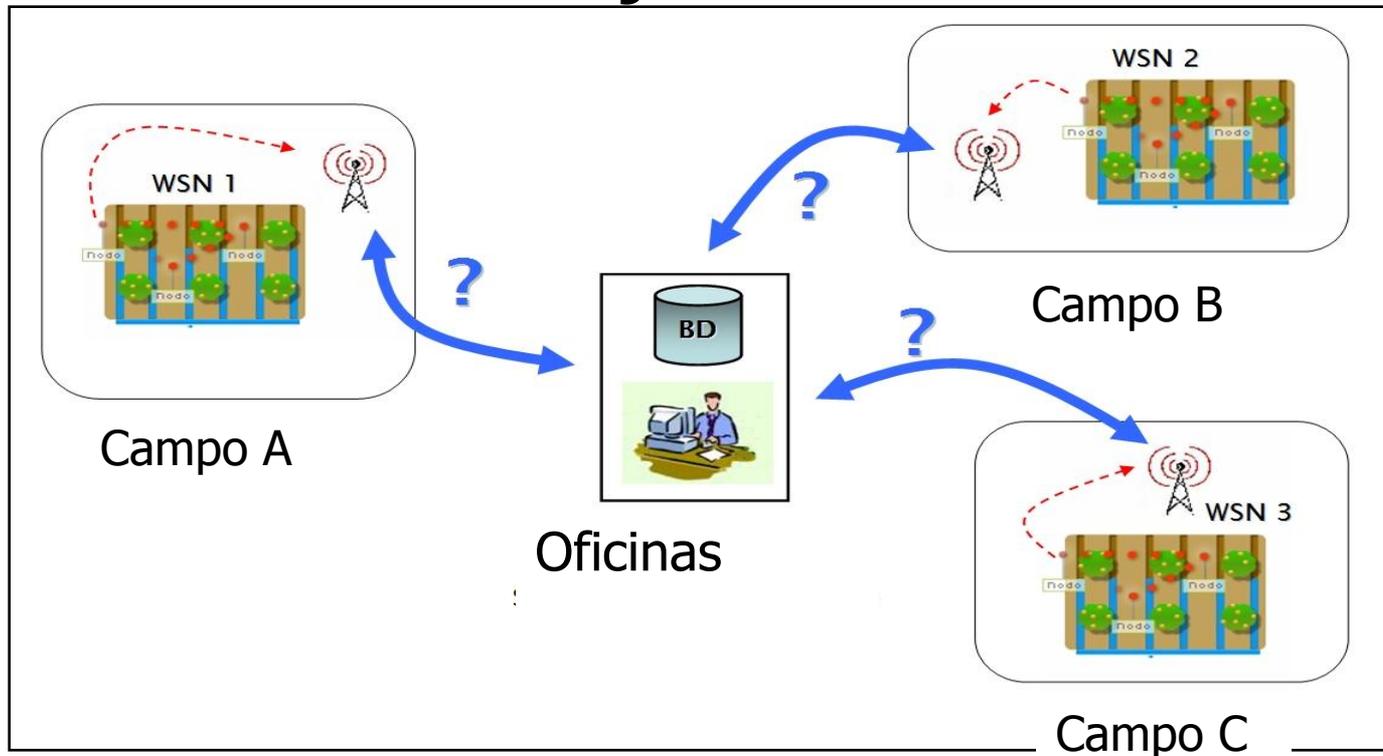
- En colaboración con Wiseconn
- Producto: **WiseField**





Nuevo Requerimiento

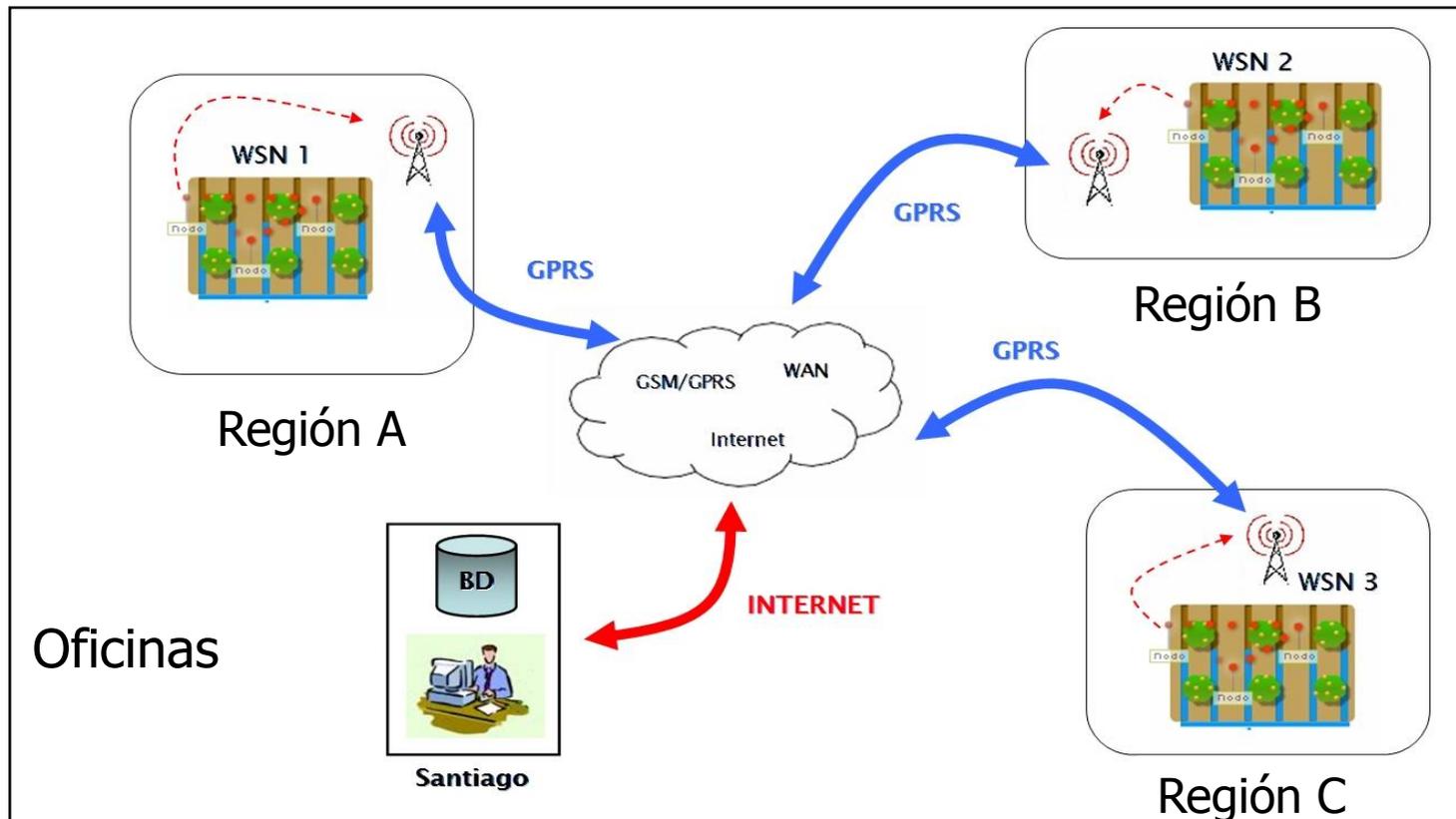
¿Qué tal si el cliente tiene campos disjuntos?



Agricultura de precisión: Extensión



Usar un gateway WSN-GPRS en cada campo

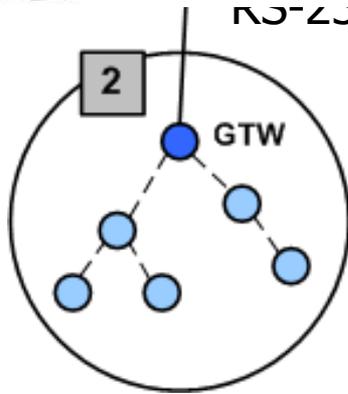




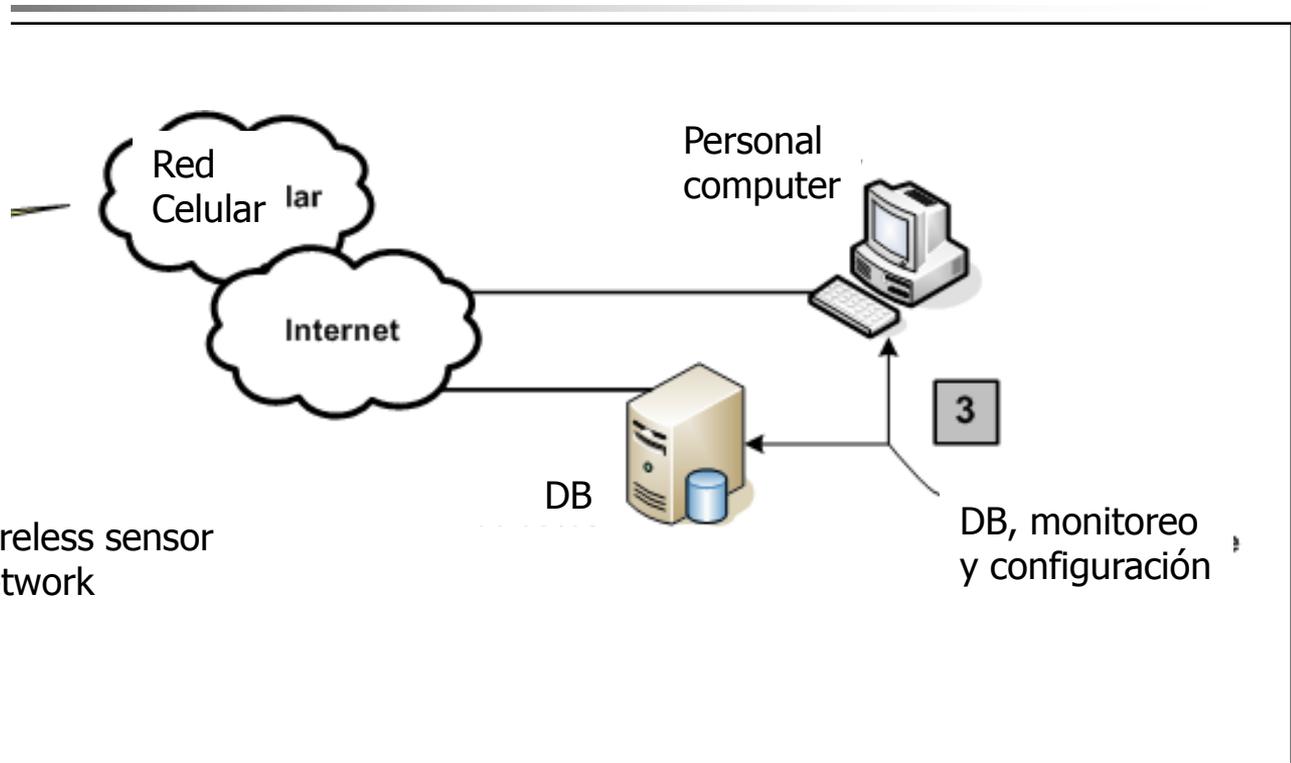
Arquitectura



RS-232



Wireless sensor Network



Usamos un modem GSM/GPRS estándar



Resultado

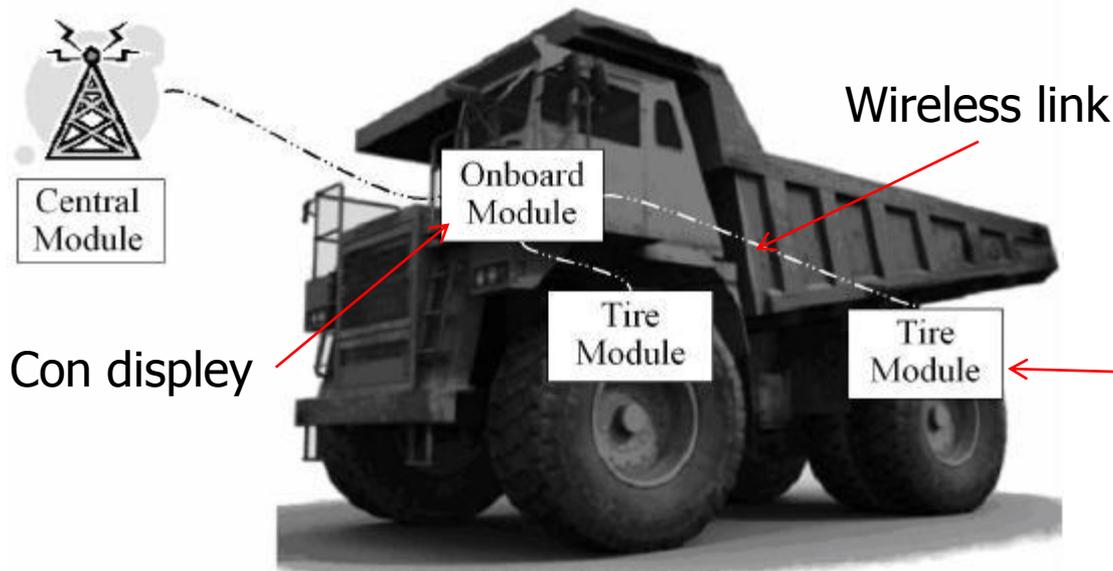
- Memoria de César Leon
- **Versión mejorada de WiseField**
- Principal problema: confiabilidad de enlace GPRS
=> Rechazo de conexiones y restricciones al tamaño de paquetes
- **En colaboración con Wiseconn**



Sistema de monitoreo de presión y temperatura de neumáticos de camiones mineros

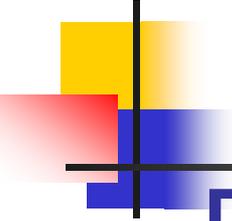


- Proyecto de Alejandro Alviña
- Neumáticos entre los suministros más caros
- Él integró hardware e implementó protocolo



También es una red sensores wireless

- Sensores: OEM de Freescale
- Microcontrolador TI
- Módulo RF OEM de Aerocomm



Protocolos y aplicaciones de Dispositivos móviles

Agustín J. González

Dispositivos móviles en el tiempo: Antes



Cell phone



PDA





Luego



- Distinguimos entre Celular y PDA?

Celulares disponibles hoy ...



iPhone

Samsung i900



Nokia N95



Nokia N98



El Futuro



**NOKIA
888**

Un “juego” de Nokia...



form follows you...

Desarrollo vertiginoso





Pantallas flexible de Sony



Accesorios láser: teclado virtual



Accesorios: proyector láser incorporado



Muchos recursos disponibles



- Además de micrófono y parlante
- Cámara, display, comunicación (Bluetooth, WiFi, GPRS, 3G, ...)
- **Tú**, (casi) todos **podemos programarlos.**

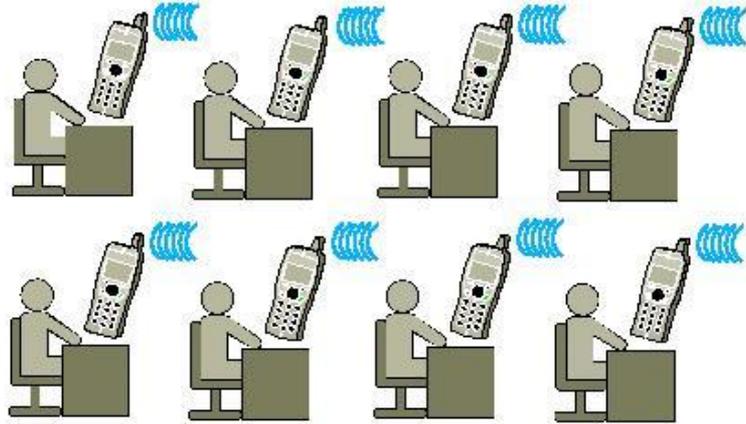
Aplicaciones USM: Monitoreo del aprendizaje



- Memoria de Bruno Mundaca
- Medición del nivel de aprendizaje en clases
- Escenario: profesor hace una pregunta al curso.
- Usemos la tecnología.



Arquitectura



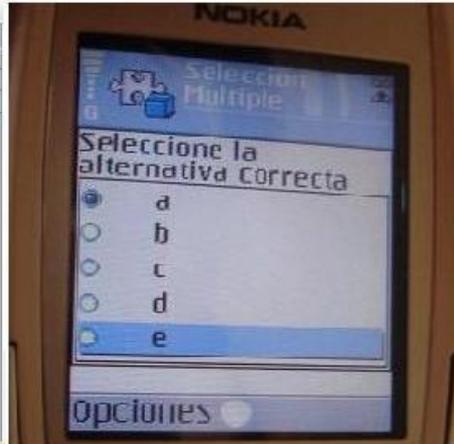
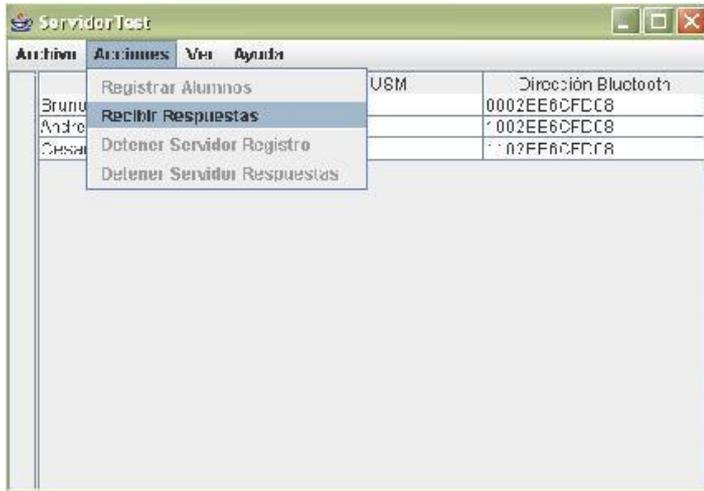
Students

Teacher

- Clientes con:
 - Java 2 MicroEdition
 - Soporte Bluetooth
- Servidor:
 - Bluecove API en Windows OS
 - Avetana API en Linux OS



Resultados



Profesor lanza pregunta

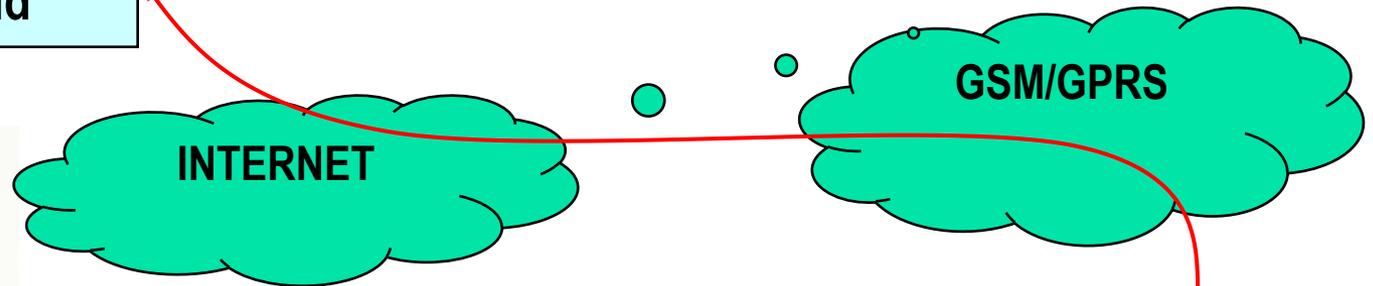
Respuesta de estudiante

Todos ven estadística

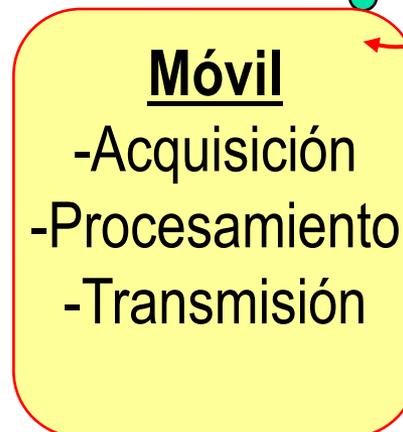
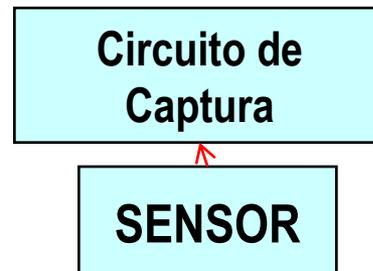
Otra Aplicación: Telemonitoreo de pacientes



Centro de
salud



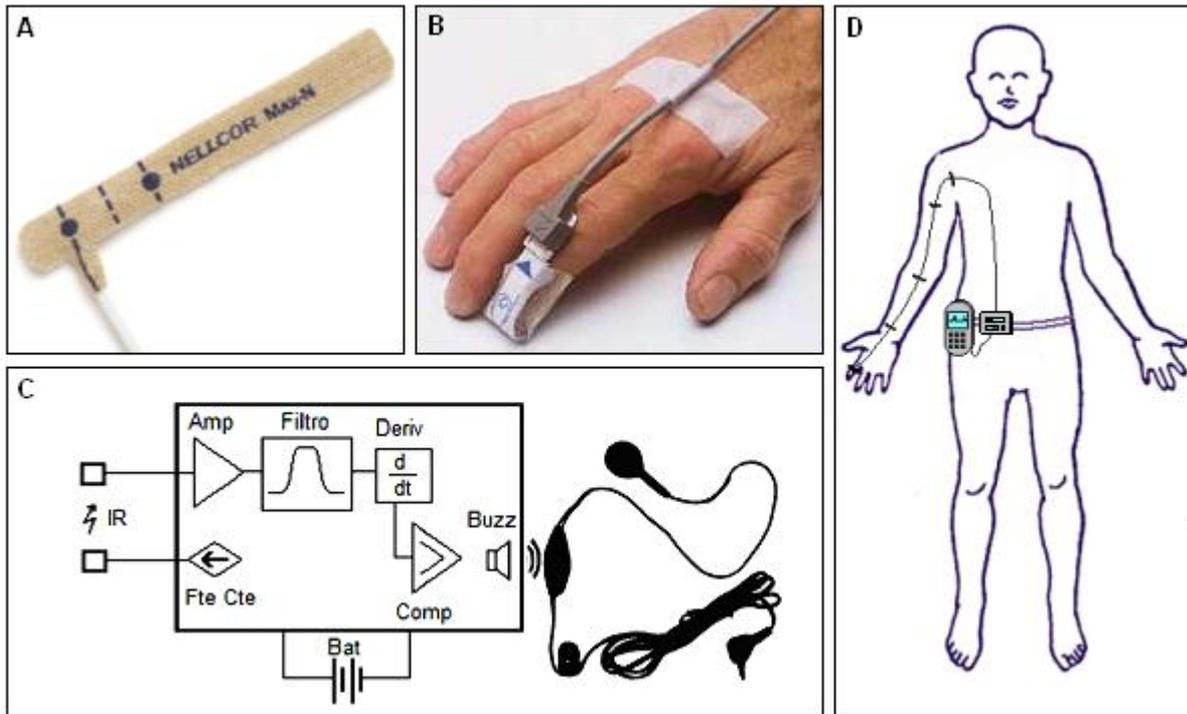
Pablo Roncagliolo:
Estudiante de Ph.D.





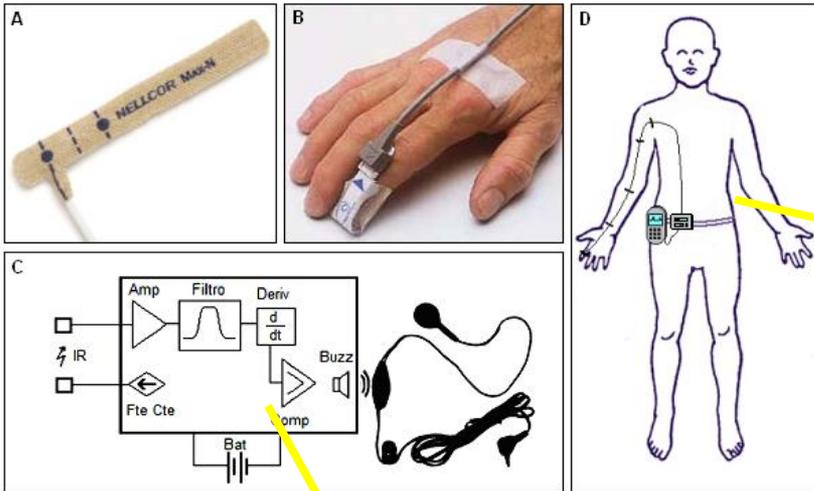
Prototipo

Sensor



Circuito de adaptación

Todos los componentes



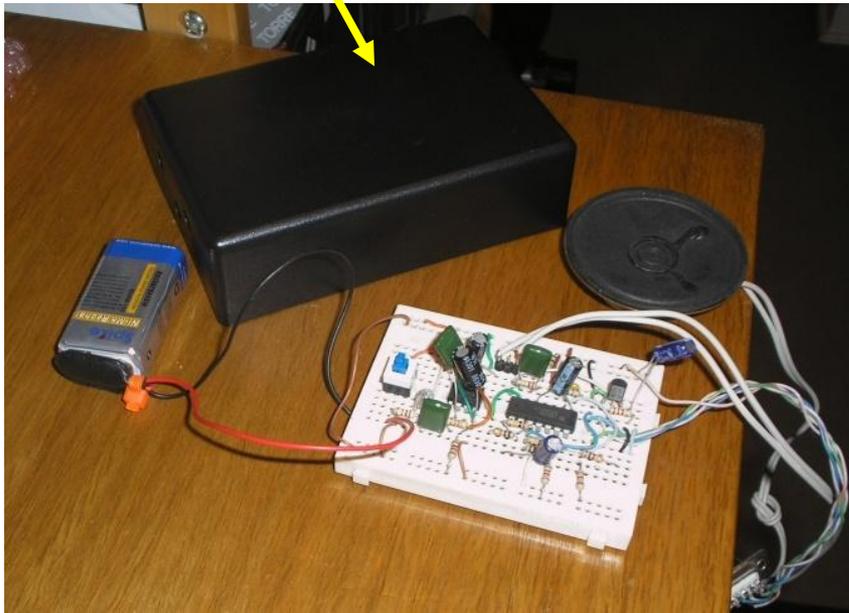
SonyEricsson637

Nokia 6620

IPAQ 3715

Nokia 6670

Móviles probados





Resultados

■ Captura y despliegue del pulso



■ Señal en móvil

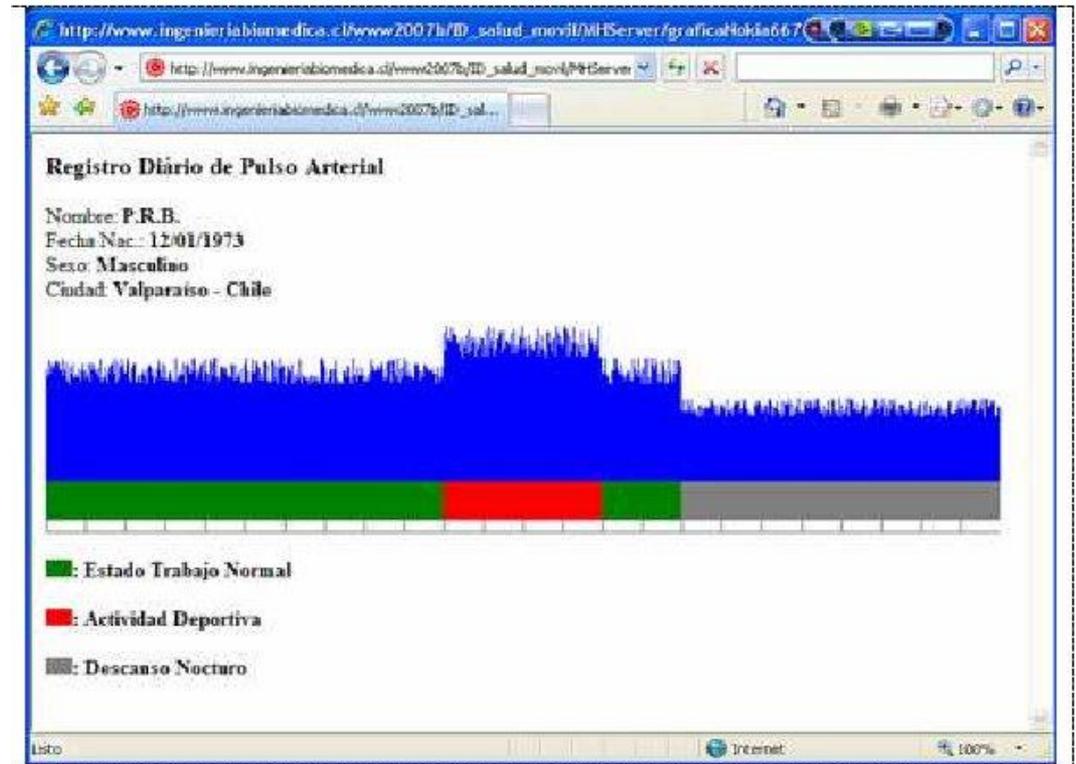
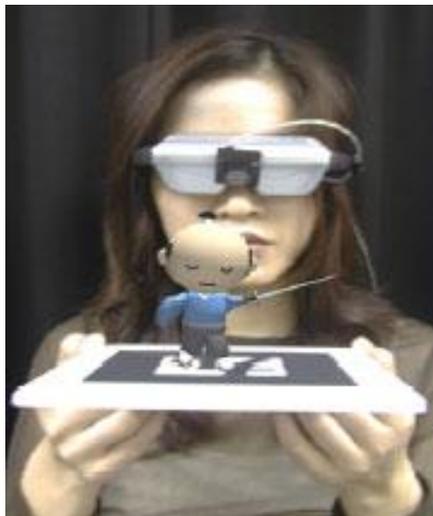


Figure 4. Visualización de registros en el servidor Web.

Realidad aumentada con dispositivos móviles



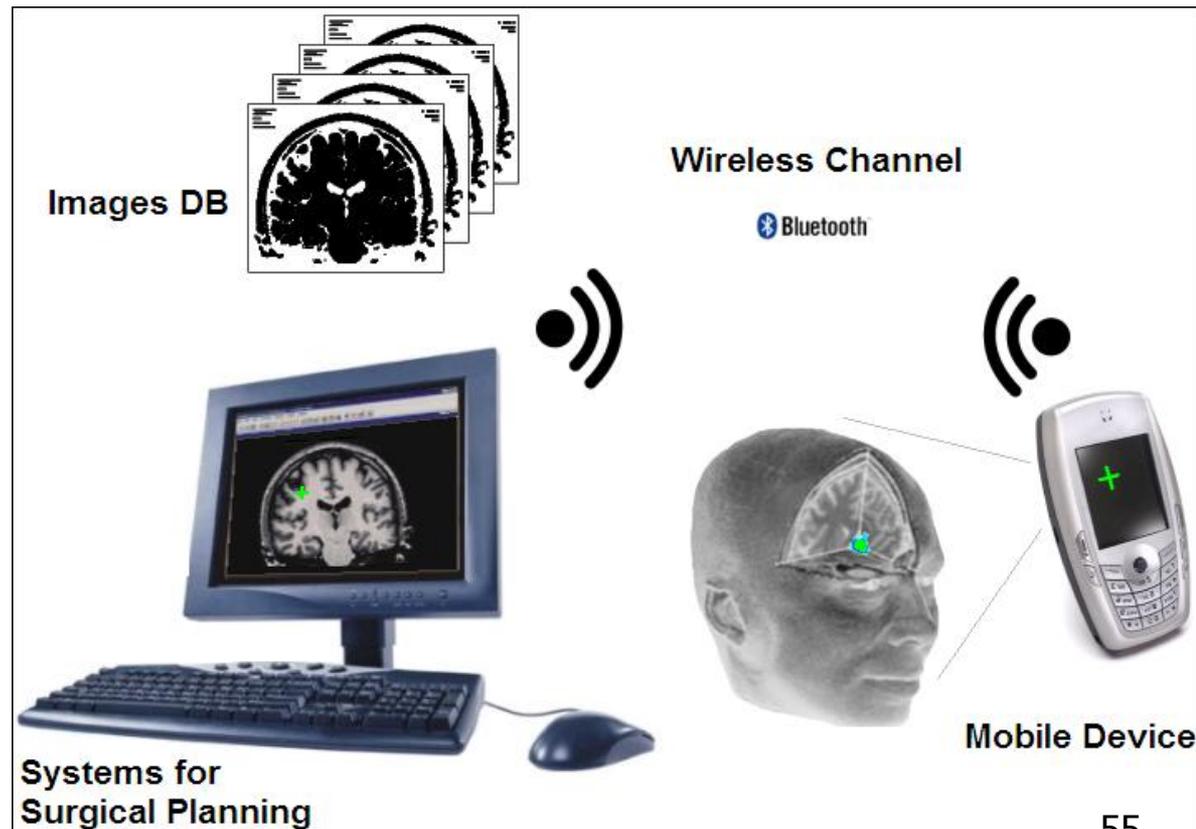
- Realidad aumentada: agregar información a lo visto por una cámara
- Ejemplos:



Aplicación: Cirugía intra craneal



- Objetivo: ayudar al cirujano a definir el punto de ataque



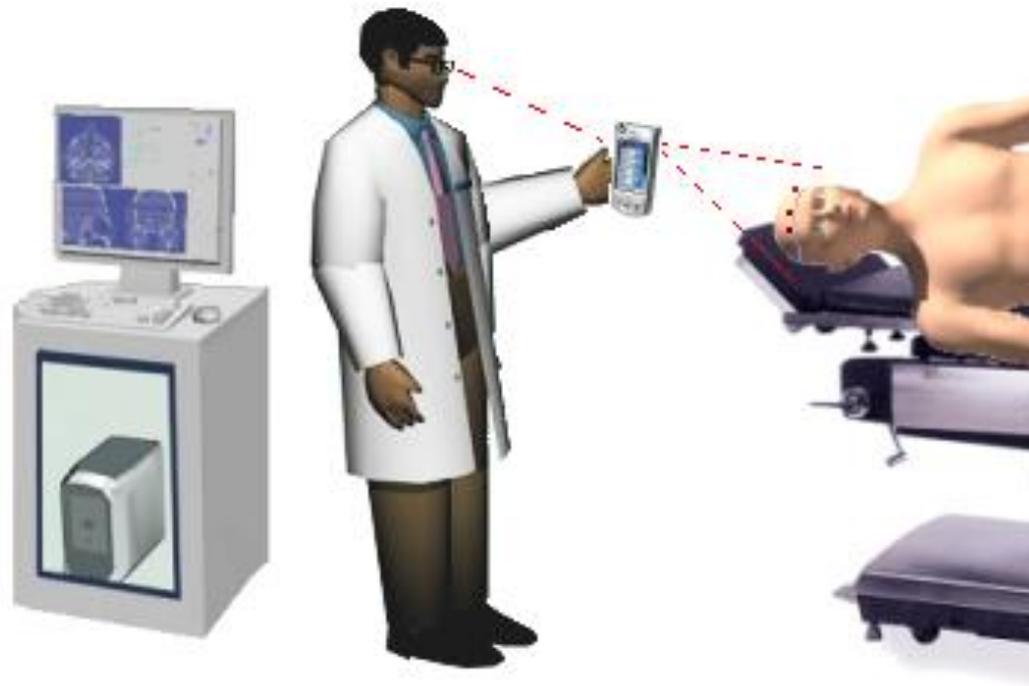


Sistema Propuesto



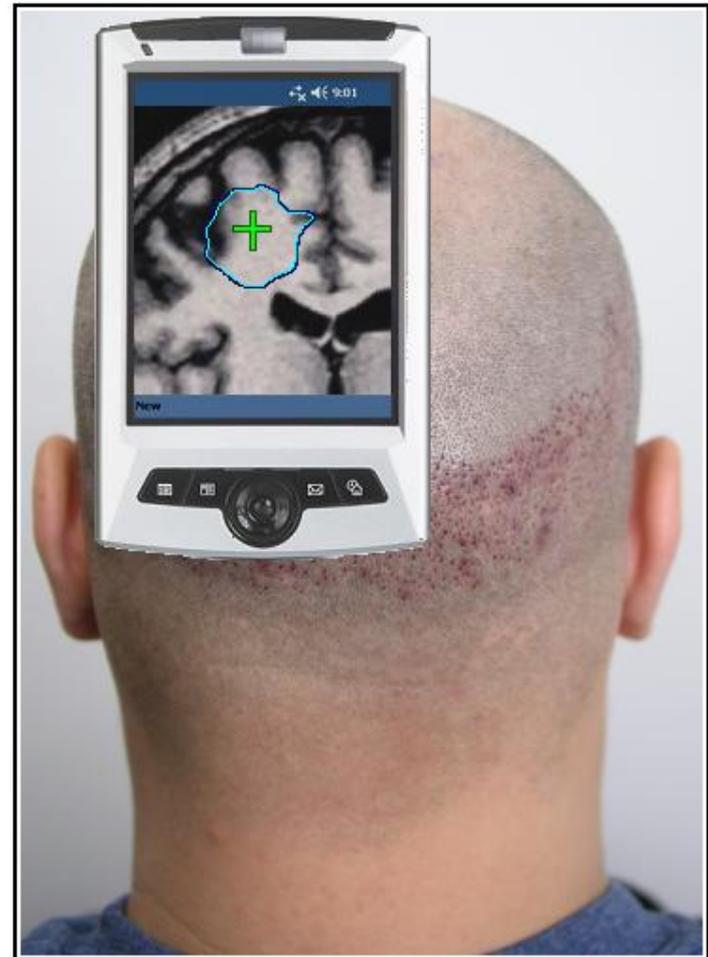
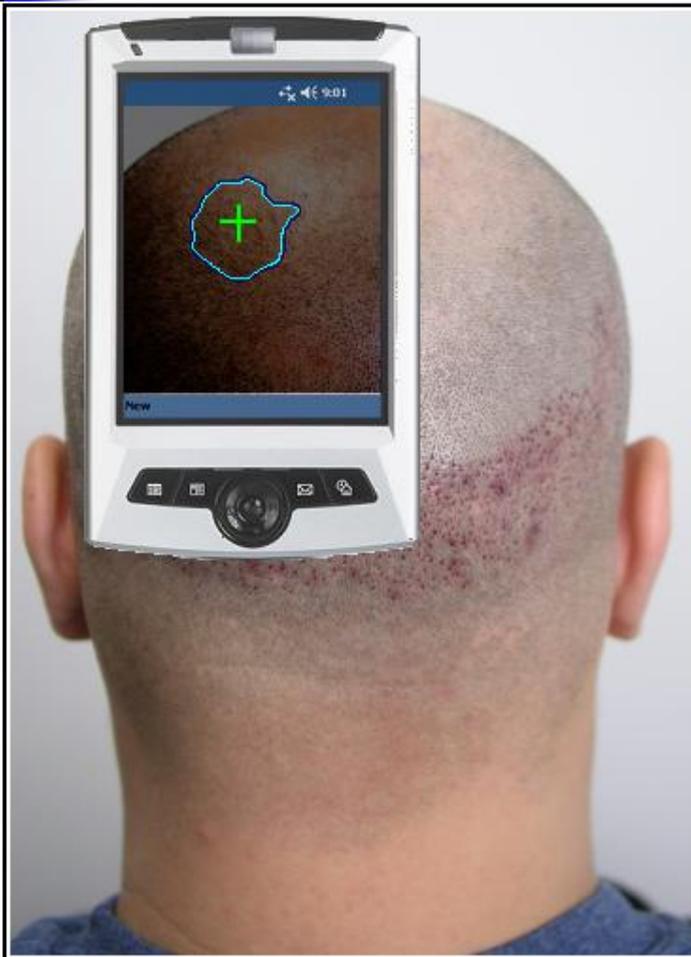


Escenario de uso

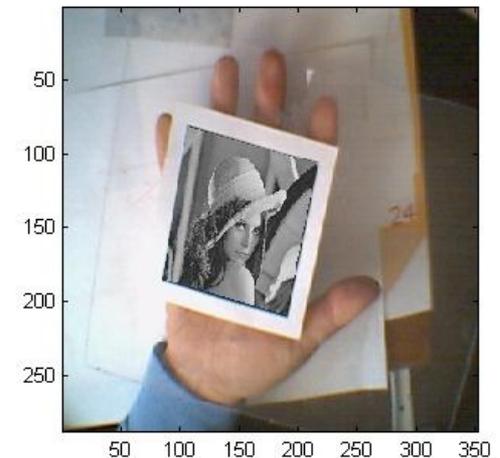
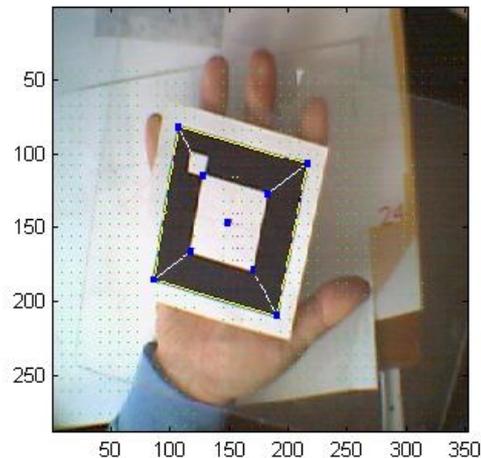
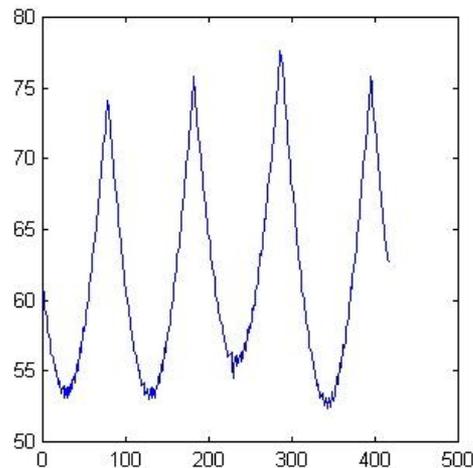
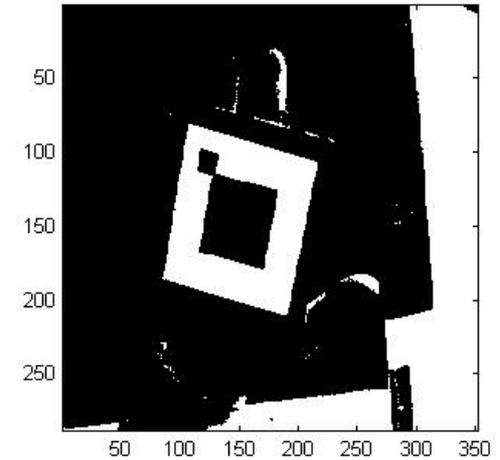
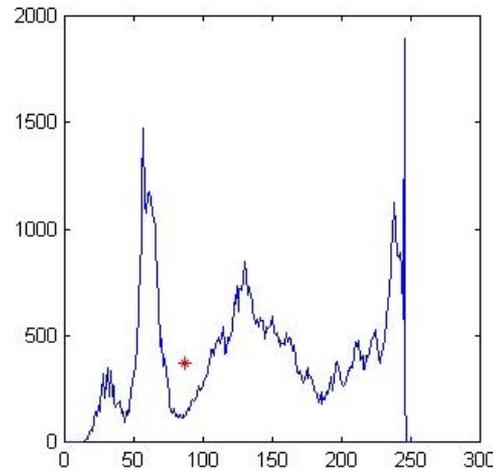
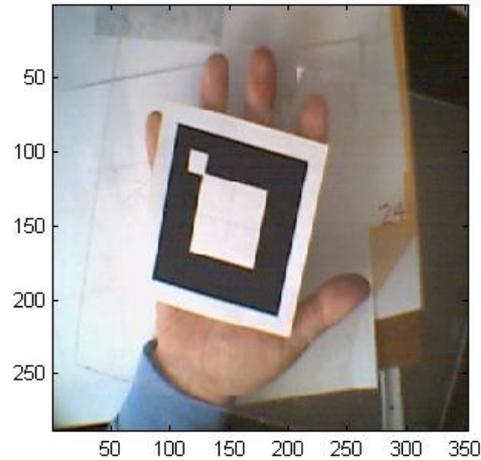




Resultado esperado



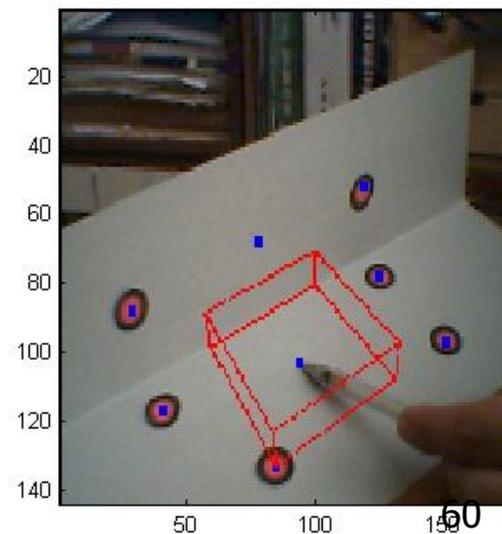
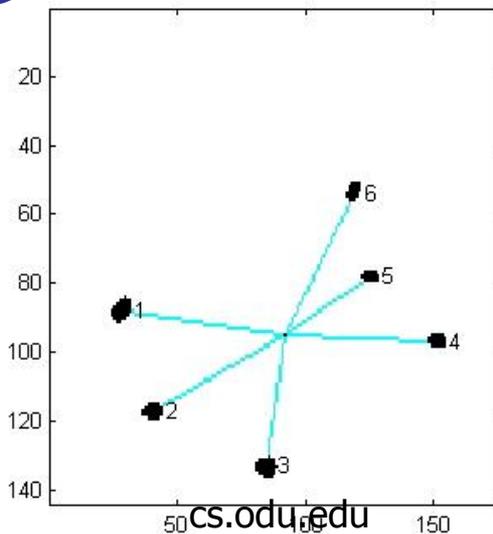
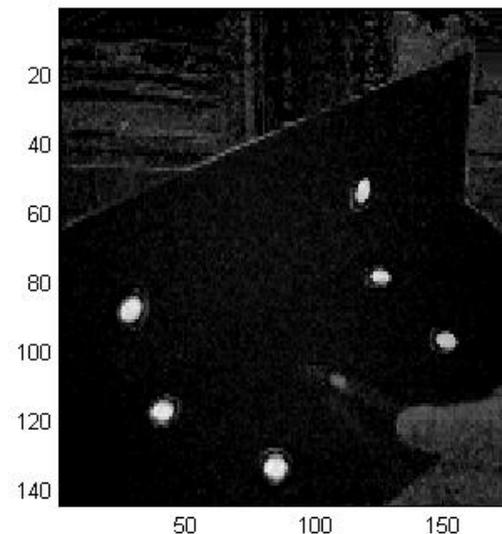
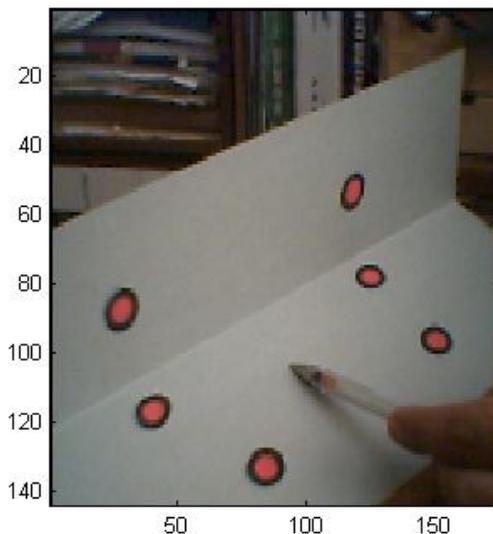
Ya logrado: proyección de imagen sobre patrón 2D





También proyección 3D

April 2008



Trabajos Publicados



- Alejandro Andrés Alviña Olavarría y Agustín J. González, "**Pressure and Temperature Monitoring System for Off-Highway Truck Tires**" (poster), I International Congress on Automation in the Mining Industry, Hotel Sheraton, Santiago, Chile. April 23-25, **2008**.
- Pablo Roncagliolo, Agustín Gonzalez, Antonio Orellana, Paolo Massaro, "**Sistema de Realidad Aumentada para Planificación Neuroquirúrgica Basado en Dispositivos Móviles de Uso Masivo**", "Jornadas Chilenas de Ingeniería Biomédica 2007", Viña del Mar, Chile, 10-12 de Octubre de **2007**.
- Bruno Mundaca Moraga y Agustín J. González, "**Evaluación y Seguimiento del Aprendizaje en Salas de Clases Utilizando Dispositivos Móviles**", **2007**
- Pablo A Roncagliolo, Luis T Arredondo y Agustín J. González, "**Sistema de adquisición, procesamiento y transmisión de señales biomédicas utilizando dispositivos móviles de uso masivo**", **2007**
- Christian Bravo y Agustín J. González, "**Evaluation and Improvement of Multicast Service in 802.11b**", 2006.
- Pablo Roncagliolo y Agustín J. González, "**Capacitación en el uso de Equipos Médicos utilizando Herramientas de Realidad Aumentada en Dispositivos Móviles**", 2006

ERPHA: Emergency Remote Pre-Hospital Assistance



- Presentado a concurso LACCIR (financia Microsoft)
- Propuesta conjunta con Instituto Tecnológico de Monterrey, México
- Presupuesta pago de arancel de 2 estudiantes de graduado
- Resultado lo sabremos el 31 de Dic. 2009



3 Ramos Obligatorios

- IPD-432 Diseño Avanzado de Sistemas Digitales
o
IPD-433 Seminario de Sistemas Operativos
Profesores: LSB, WFG
- IPD-434 Seminario de Softcomputing
Prof: TAV, se dicta 1er semestres
- IPD-438 Seminario de Redes de Computadores
AGV, se dicta 2° semestres



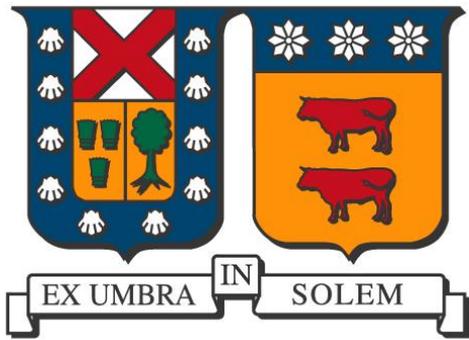
3 Ramos Electivos

- IPD-432 Diseño Avanzado de Sistemas Digitales
- IPD-433 Seminario de Sistemas Operativos
- IPD-414 Seminario de Procesamiento Digital de Señales
- IPD-431 Probabilidad y Procesos Aleatorios
- IPD-436 Procesos Estocásticos y Teoría de filas



Otros Ramos Recomendados

- ELO320: Estructura de Datos y Algoritmos
- ELO321: Sistemas Operativos
- ELO329: Diseño y Programación Orientados a Objetos
- ELO330: Programación de Sistemas
- ELO346: Telecomunicaciones Inalámbricas



Magister Área Computadores

Preguntas?



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

