



GRUPO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA



GRUPO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



NeuroTec

Roberto Hornero Sánchez
Catedrático de Universidad
E.T.S. Ingenieros de Telecomunicación
Paseo Belén, 15, 47011 – Valladolid
Tel.: 983-185570; Fax: 983-423667
e-mail: robhor@tel.uva.es
<http://www.gib.tel.uva.es>

COMPONENTES DEL GIB



- **Grupo Multidisciplinar: 21**
- **Ingenieros de Telecomunicación: 15**
 - Profesores en la E.T.S.I. Telecomunicación: 4
 - Contratados de Investigación: 11
- **Médicos de diferentes especialidades: 6**
 - Neurología
 - Neurocirugía
 - Neurofisiología
 - Neumología
 - Psiquiatría
 - Oftalmología

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN



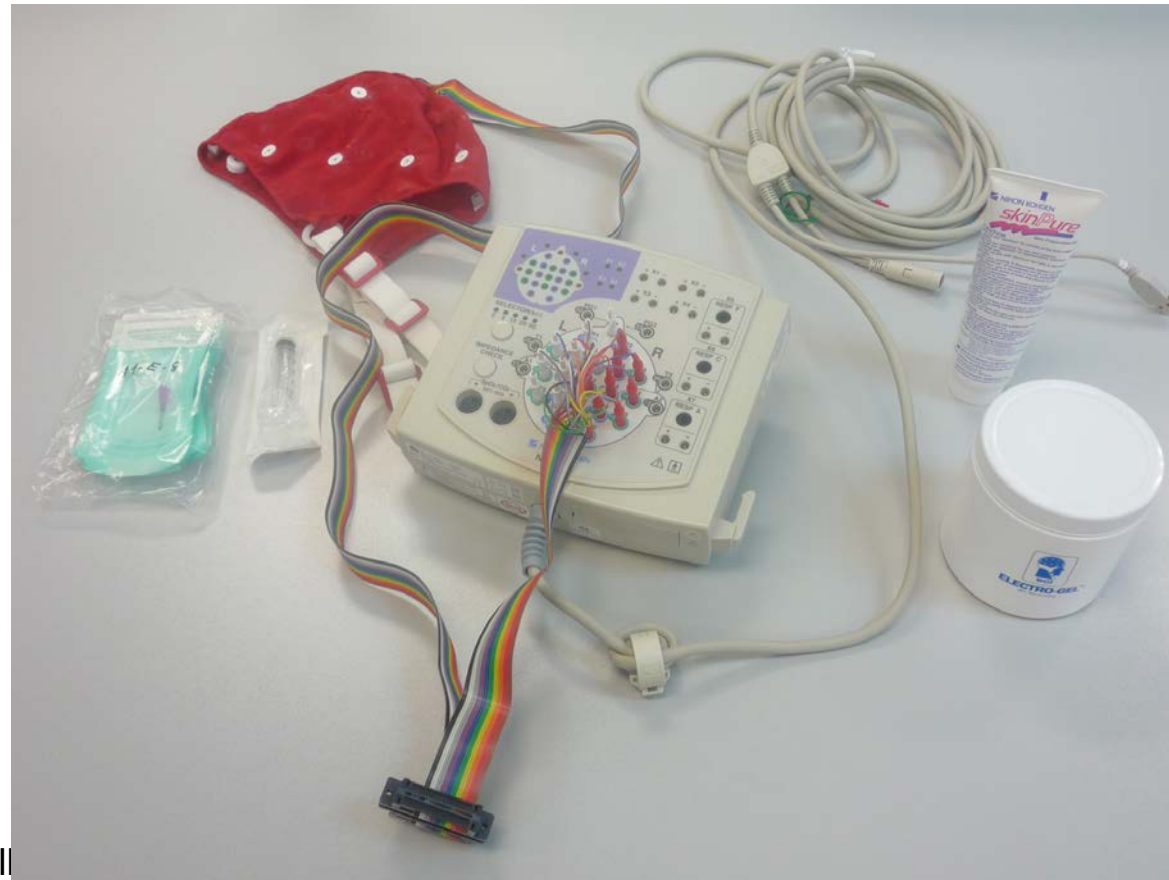
- **Análisis de señales biomédicas:**
 - Procesado de EEG y MEG para la ayuda en el diagnóstico de enfermedades neurodegenerativas
 - Análisis de la saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca para el diagnóstico de la apnea obstructiva del sueño
- **Procesado de imágenes de fondo de ojo para la ayuda en el diagnóstico de la retinopatía diabética**
- **Desarrollo de servicios de Telemedicina en Oftalmología: Tele-Oftalmología**
- **Tecnologías de Rehabilitación: Brain Computer Interface**

ANÁLISIS DE ELECTROENCEFALOGRAMAS (EEG)

GRUPO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA



- **Equipo EEG: 38 canales Neurofax EEG-9100K Nihon-Kohden**



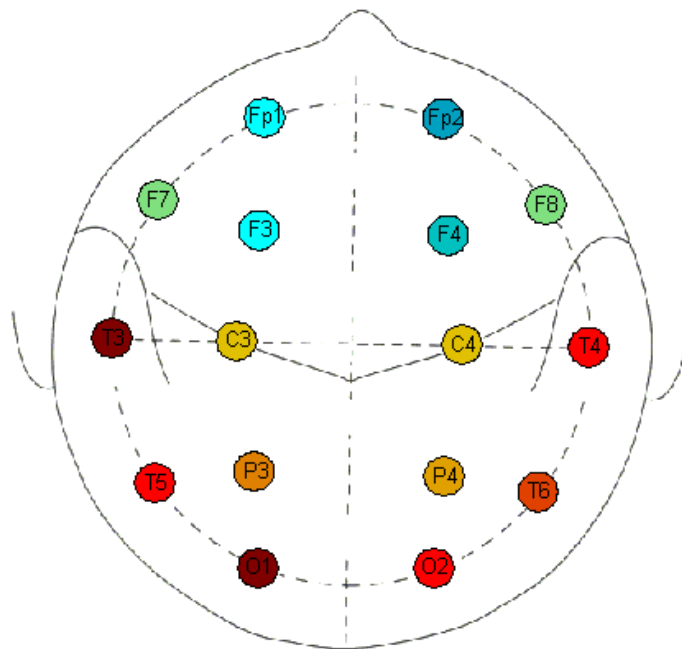
ANÁLISIS DE ELECTROENCEFALOGRAMAS (EEG)

GRUPO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA

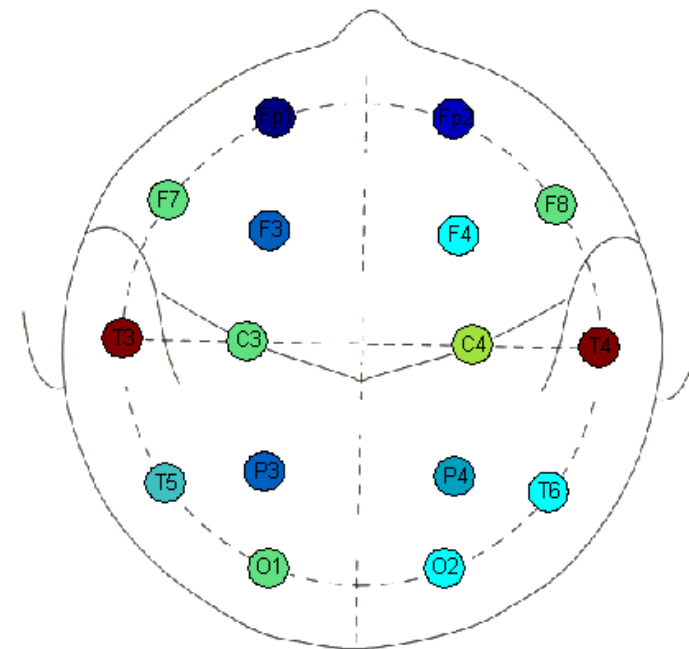


- Ayuda en el diagnóstico de enfermedades neurodegenerativas

Controles



Enfermos de Alzheimer

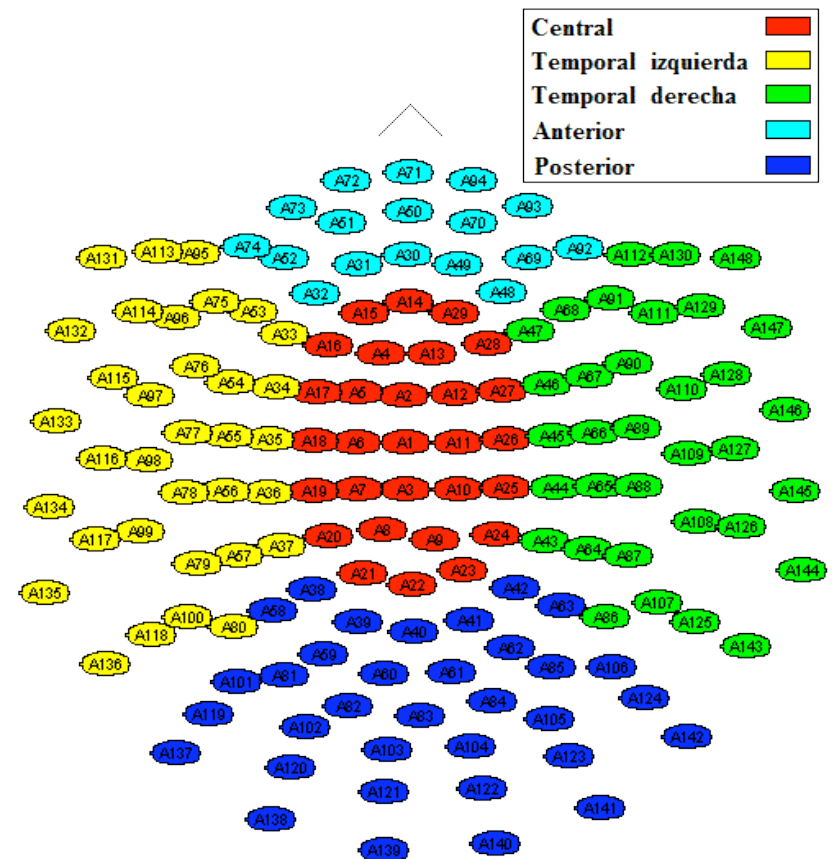


ANÁLISIS DE MAGNETOENCEFALOGRAMAS (MEG)

GRUPO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA



- MAGNES 2500 WH, 4D Neuroimaging



ANÁLISIS DE MAGNETOENCEFALOGRAMAS (MEG)

GRUPO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA

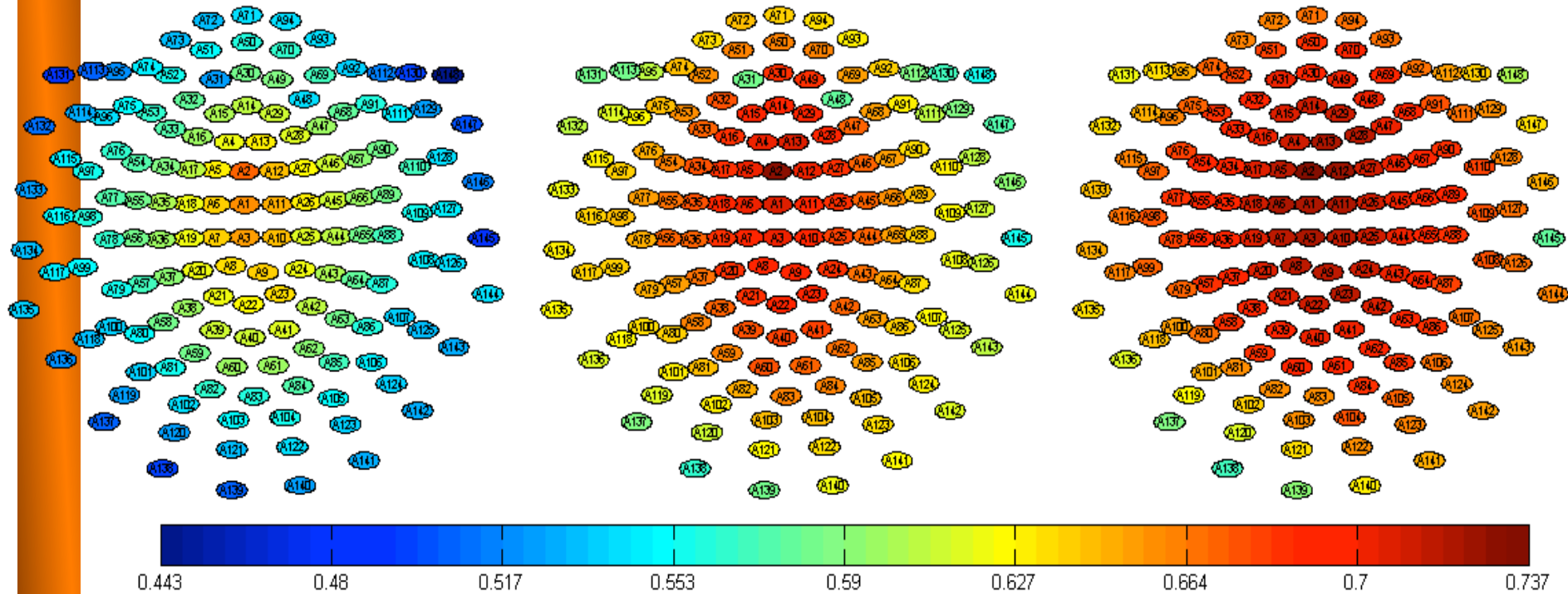


- Deterioro cognitivo leve (complejidad LZ)

Alzheimer

Deterioro Cognitivo Leve

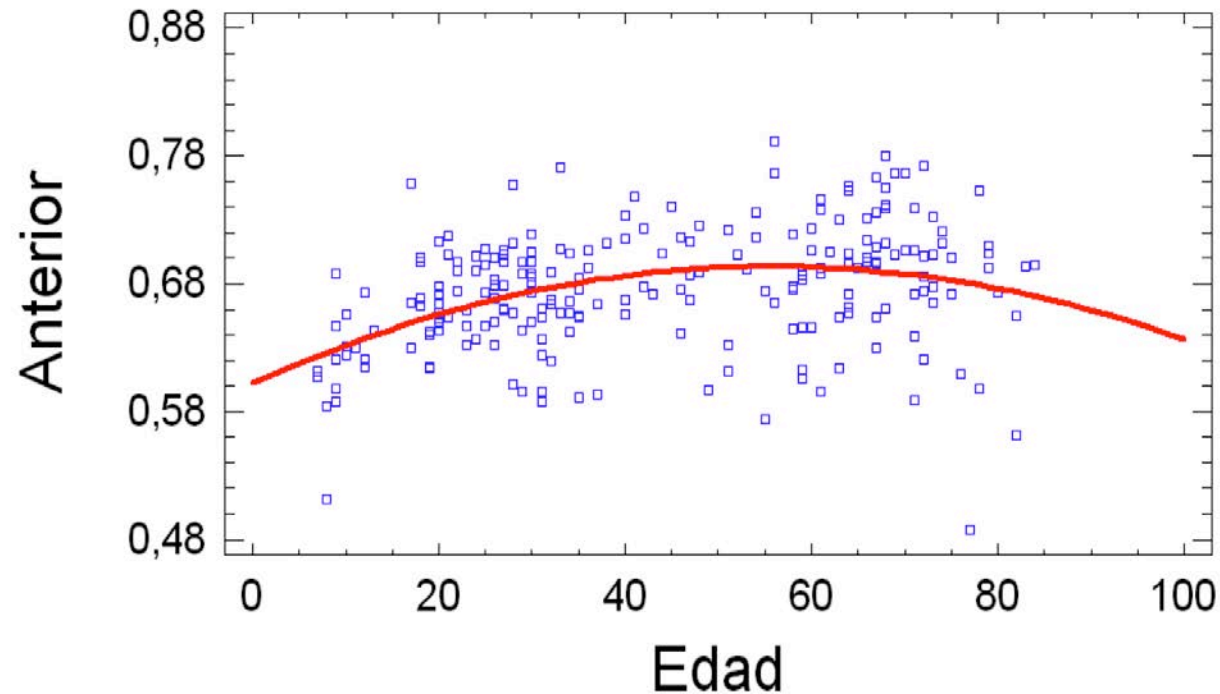
Control



OTROS ESTUDIOS – MEG



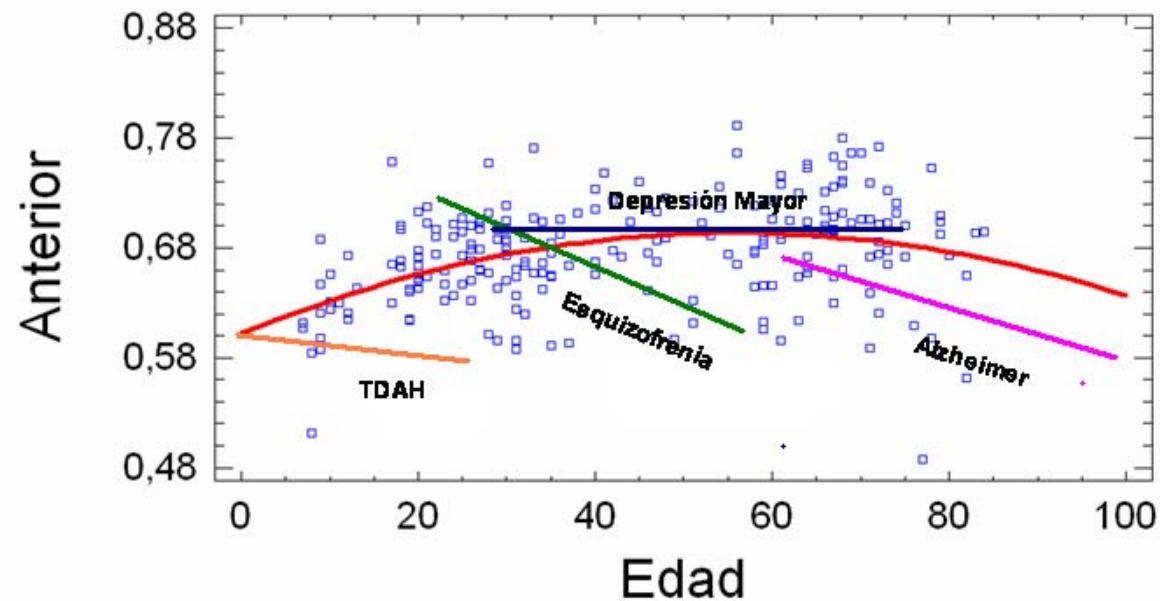
- Estudios con la edad: 220 sujetos (7-88 años)



OTROS ESTUDIOS – MEG



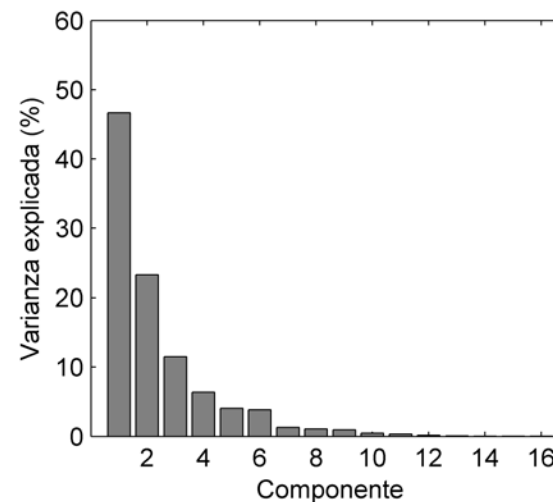
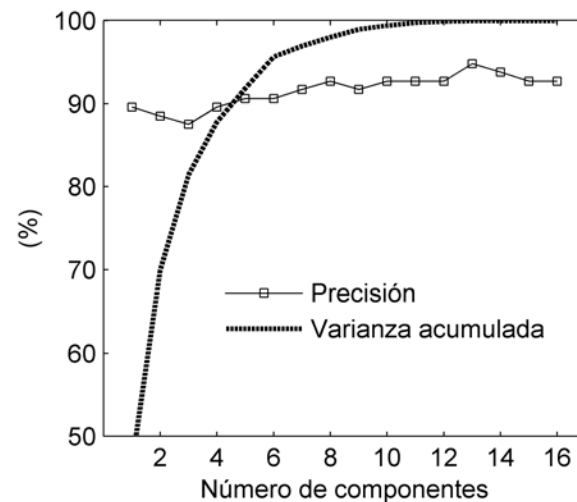
- Comparativa controles y diversas patologías vs. edad



ANÁLISIS DE LA SEÑAL DE OXIMETRÍA



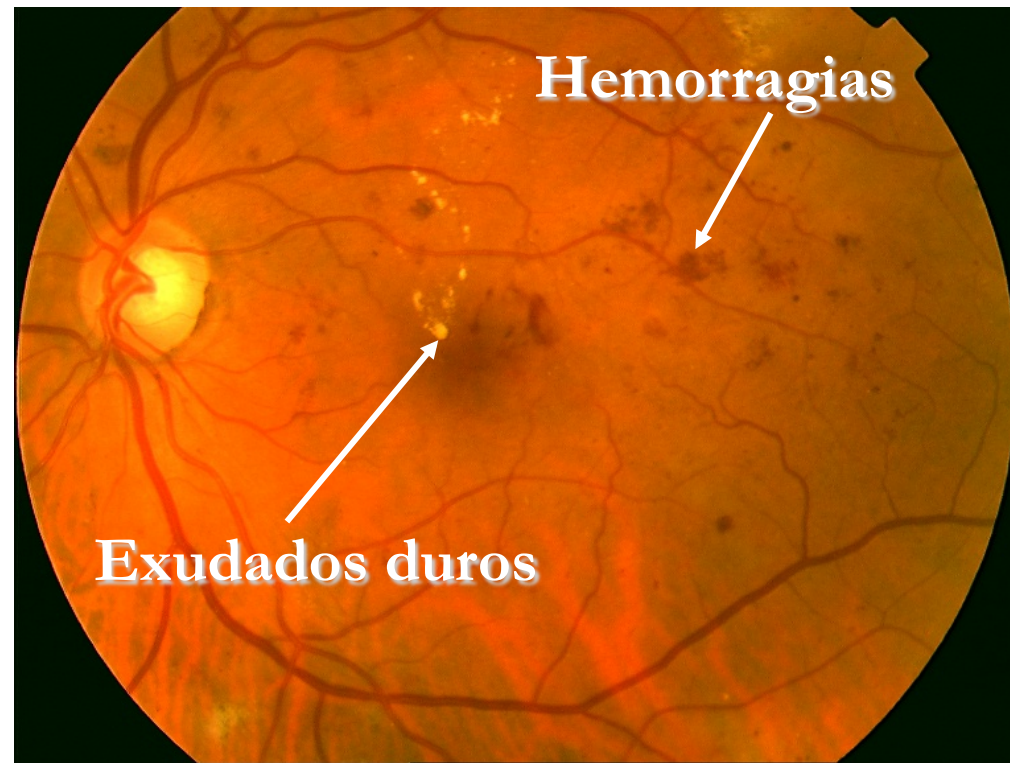
- Síndrome de la Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS)
 - Oclusión intermitente y repetitiva de la vía aérea superior
 - Método diagnóstico estándar:
 - Polisomnografía (PSG): compleja y alto coste
 - Necesidad de técnicas más sencillas:
 - Pulsioximetría nocturna: frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno en sangre
 - Software desarrollado: precisiones del 92%



PROCESADO DE IMAGEN



- Detección automática de signos de la Retinopatía Diabética (RD)



TELEMEDICINA: OFTALMOLOGÍA

GRUPO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA



- **Tele-Oftalmología**
 - Médicos de Atención Primaria: Barco de Ávila
 - Historial clínico oftalmológico vía web

teleoftalWEB version 3.0

historial nuevo | filiación crear historial nuevo | buscar historial historiales imágenes salir

Para introducir los datos de un nuevo paciente vaya rellenando los campos y pase de una apartado a otro usando los botones "avanzar" y "retroceder". Hasta que no pulse el botón "confirmar" en el último apartado, los datos no serán grabados y podrá modificarlos.

apellidos: nombre:

f. nacimiento (dd/mm/aaaa): / / DNI: número SS:

dirección: calle, avda, etc / n° portal / piso: / /

población / provincia / C.P.: / /

teléfono: e-mail:

hombre mujer

avanzar

teleoftalWEB version 3.0

buscar imágenes añadir imagenes nuevas | buscar imágenes historiales imágenes salir

Buscar imágenes por:

apellidos: González Crespo

identificador: 012673233

fecha de creación (dd/mm/aaaa): / /

diagnóstico/comentarios:

buscar

Resultado de la búsqueda:

González Crespo
17-09-2004
OI EDNP con hemorragia
en vitreo

González Crespo
03-07-2004
OD RD



SISTEMAS BCI EN EL GIB

GRUPO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA



- Estudios de métodos de extracción y clasificación de características para mejorar la precisión
- Diseño de aplicaciones reales
 - Control del Robot Wifibot 4G y webcam
 - Control domótico mediante BCI basado en potenciales evocados P300
 - Plataforma de entrenamiento cognitivo orientado a personas mayores basada en ritmos sensoriomotores
- Usuarios con elevado grado de discapacidad
 - CRE de Discapacidad y Dependencia

SISTEMAS BCI EN EL GIB



- Control del Robot Wifibot 4G y webcam



PROYECTO CERO - ENVEJECIMIENTO

GRUPO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA



- **BRAIN-COMPUTER INTERFACE (BCI) APLICADO AL ENTRENAMIENTO COGNITIVO Y CONTROL DOMÓTICO PARA PREVENIR LOS EFECTOS DEL ENVEJECIMIENTO**



- Aplicación domótica: control de 8 dispositivos
 - BCI basado en potenciales evocados P300
 - 30 sujetos con discapacidad grave
- Plataforma de entrenamiento cognitivo orientada a personas mayores
 - BCI basado en ritmos sensoriomotores
 - 63 sujetos sanos mayores de 60 años
 - Mejora: atención, percepción visual y memoria inmediata

SISTEMAS BCI EN EL GIB



- Control domótico mediante BCI con P300: menú principal



SISTEMAS BCI EN EL GIB



- Control domótico mediante BCI con P300: 8 dispositivos y 115 comandos de control

ON/ OFF	canal ↑	1	2	3
volumen ↑	canal ↓	4	5	6
volumen ↓	▲	7	8	9
◀	MENÚ	▶	0	Guía Programación
ENTER	▼	SALIR	MUTE	VOLVER al menú principal

ON	Azul	Blanco	Intensidad ↑
OFF	Verde	Naranja	Intensidad ↓
Modo FLASH	Morado	Rojo	VOLVER al menú principal

ON/ OFF	MENÚ	▲	Subtítulos
STOP	◀	ENTER/ PLAY/PAUSE	▶
◀◀ anterior	▶▶ siguiente	▼	VOLVER al menú principal

COLGAR/ DESCOLGAR	1	2	3
Agenda	4	5	6
#	7	8	9
112 Llamada de Emergencia	R RELLAMADA	0	VOLVER al menú principal

SISTEMAS BCI EN EL GIB

GRUPO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA



- Aplicación domótica basada en BCI-P300

BCI-Ageing

Brain Computer Interfaces for home automation control against the effects of ageing
Aplicación de sistemas BCI al control de dispositivos del hogar para prevenir los efectos del envejecimiento



Fundación
General CSIC



Obra Social
"la Caixa"



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Supported by:

SISTEMAS BCI EN EL GIB



- **Control domótico mediante BCI con P300:**
 - 30 sujetos: 19 hombres y 11 mujeres
 - Edad Media: $48,7 \pm 10,6$ años
 - Usuarios del CRE Discapacidad y Dependencia
 - Sin experiencia BCI previa
 - Todos presentaban algún grado de discapacidad motora (de leve a grave)
 - 21 sujetos presentan además discapacidad cognitiva (de leve a moderada)
 - **Resultados: 25 sujetos con una precisión superior al 85%**

SISTEMAS BCI EN EL GIB

GRUPO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA



- Plataforma de entrenamiento cognitivo

BCI-Ageing

BCI tools for promoting active ageing

Herramientas BCI para promover el envejecimiento activo



GRUPO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA

Universidad de Valladolid



discapacidad y dependencia



Proyectos Cero
Envejecimiento



Fundación
General CSIC



Obra Social
"la Caixa"



CSIC

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

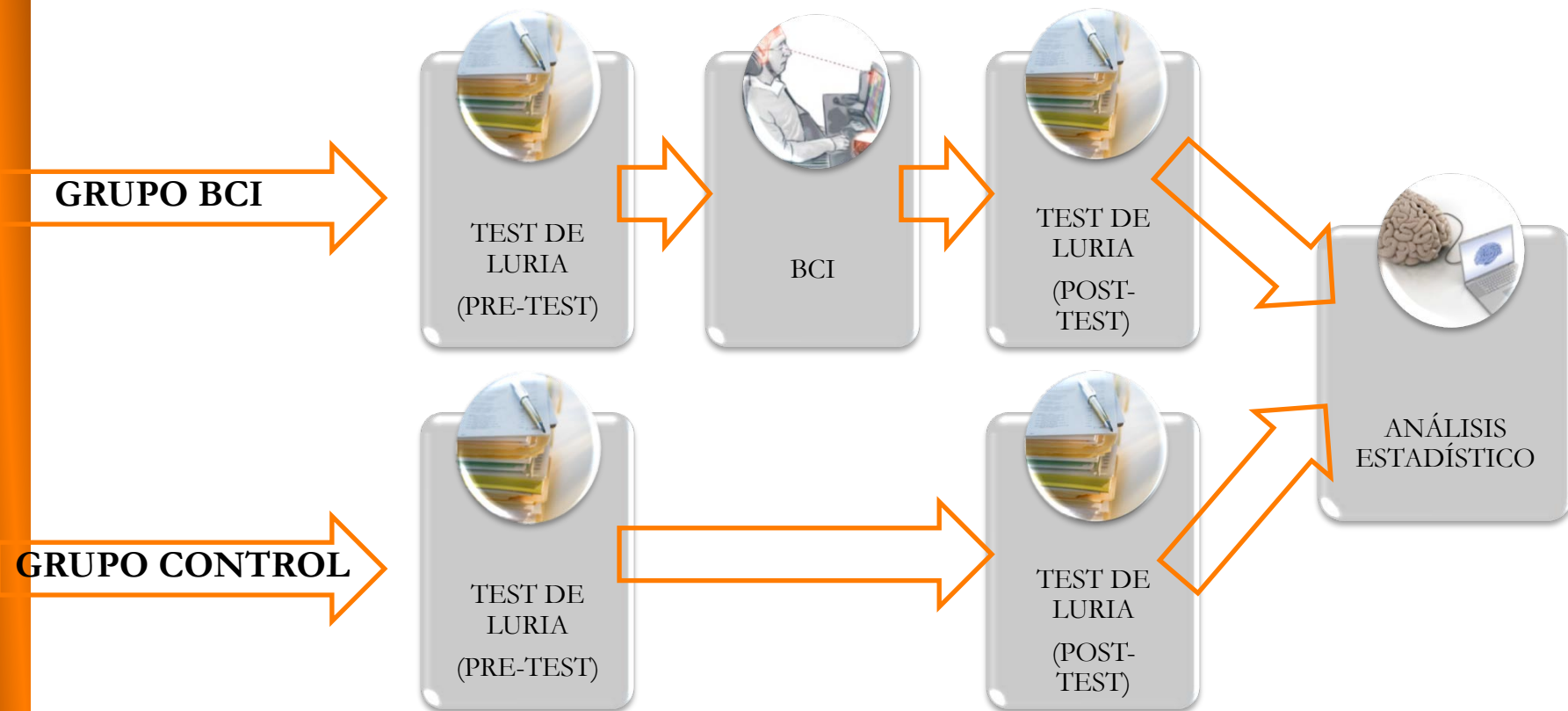
Supported by:

PLATAFORMA DE ENTRENAMIENTO COGNITIVO

GRUPO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA



- **Diseño del estudio**



PLATAFORMA DE ENTRENAMIENTO COGNITIVO

GRUPO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA



- Población: 63 sujetos mayores de 60 años

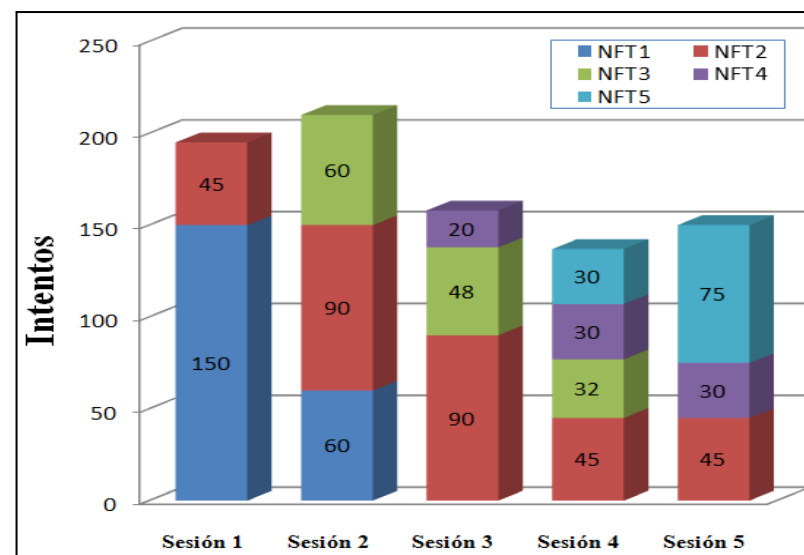
	# sujetos	Género (M:V)	Edad (años)
Grupo de control	32	23:9	68.0 ± 5.6
Grupo experimental	31	18:13	68.3 ± 4.3

– Sin diferencias significativas en edad y sexo

- 5 sesiones:
 - Imaginación motora
 - Memorización
 - Relación lógica

- 5 tipos de tareas

Universidad de Valladolid



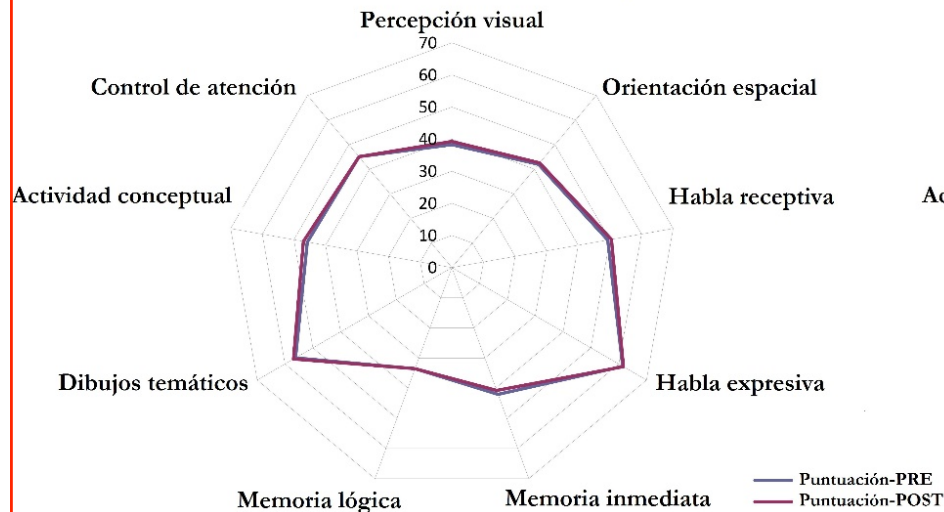
PLATAFORMA DE ENTRENAMIENTO COGNITIVO

GRUPO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA

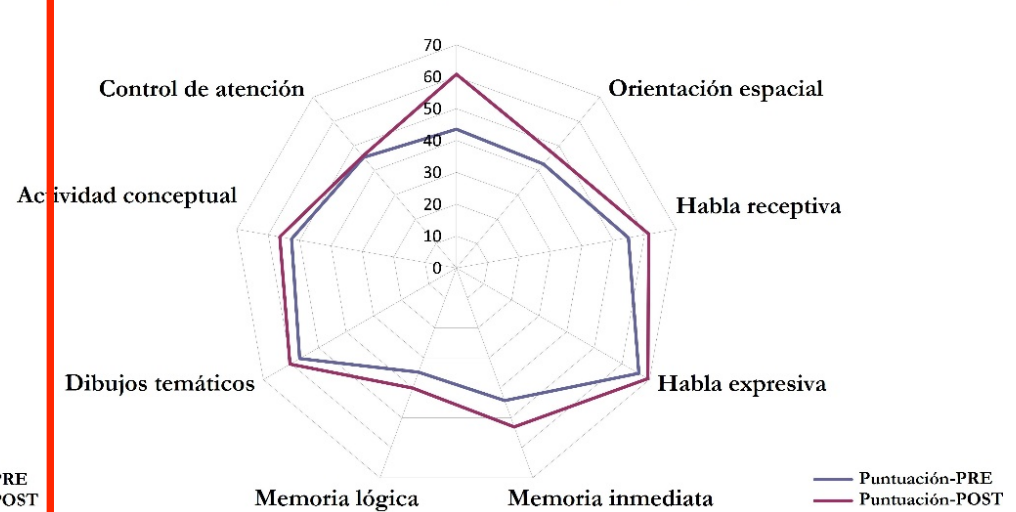


□ Resultados cognitivos: variaciones test Luria

Puntuaciones Luria para el grupo de control



Puntuaciones Luria para el grupo experimental



- Grupo de control sin apenas variaciones
- Grupo experimental con variaciones en casi todas las características cognitivas evaluadas

Proyectos de investigación “vivos”



- **Nivel nacional**
 - Plan Nacional: TEC2014-53196-R
 - Caracterización de la actividad neuronal en la enfermedad de Alzheimer mediante la teoría de redes complejas
 - Retos Colaboración (Universidad-Empresa)
 - RTC-2015-3446-1: apneas en adultos
 - RTC-2015-3467-1: retina
 - Promoción de Empleo Joven e Implantación de la Garantía Juvenil en I+D+i: 3 contratos
- **Nivel autonómico: apneas en niños**

Publicaciones y Proyectos 2006 - 2015



- Artículos indexados JCR: 105
- Patentes en Estados Unidos: 3
- Congresos internacionales: 138
- Congresos nacionales: 115
- Proyectos I+D en convocatoria públicas nacionales: 20
- Proyectos I+D en convocatoria públicas regionales: 26
- Convenios con empresas y administraciones: 44

GRUPO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA

GRUPO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN