

GFI - UNCI ... ¿quiénes somos? ... ¿ a qué nos dedicamos ?

¿ por qué celebramos el año 2007 ?

El **Grupo de Física Interdisciplinar (GFI)** es un grupo de investigación, integrado en el Plan Andaluz de Investigación, con sede en el Departamento de Física Aplicada III de la **E.S.Ingenieros de la Universidad de Sevilla** que desarrolla sus actividades, principalmente, en áreas de la física aplicada y la ingeniería en relación con la medicina. Desde su fundación, el GFI ha recibido una decena de premios y distinciones de investigación nacionales e internacionales, habiéndose desarrollado una decena de patentes y programas de ordenador y realizado numerosos proyectos fin de carrera y diversas tesis doctorales.

La **Unidad de Neurocirugía Infantil (UNCI) de Hospitales Universitarios Virgen del Rocío** de Sevilla lleva tratando pacientes con lesiones cerebrales pediátricas desde hace más de 30 años. La experiencia en el tratamiento quirúrgico es notable y cuenta con una de las series más largas del territorio nacional, al servir de centro de referencia a la Comunidad Autónoma de Andalucía. En este momento, en nuestra UNCI se tratan todo tipo de pacientes con lesiones cerebrales y medulares en un entorno multidisciplinar y los resultados en cuanto a capacidad de resección son comparables a los mejores centros pediátricos.

Desde hace cinco años, el **GFI** y la **UNCI** hemos unido nuestros esfuerzos en diversas líneas de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en campos de interés común. Centradas en la aplicación de las tecnologías más avanzadas en el ámbito de la neurocirugía infantil, consideramos una doble vertiente: la integración y procesado de múltiples fuentes de imagen y datos para su uso intraoperatorio en las intervenciones de muy alta complejidad (tumores cerebrales e intramedulares pediátricos) y la monitorización, medida y evaluación precisa de los diversos parámetros (presión intracraneal, oxigenación y otros) relacionados con el daño cerebral, particularmente en neonatos.

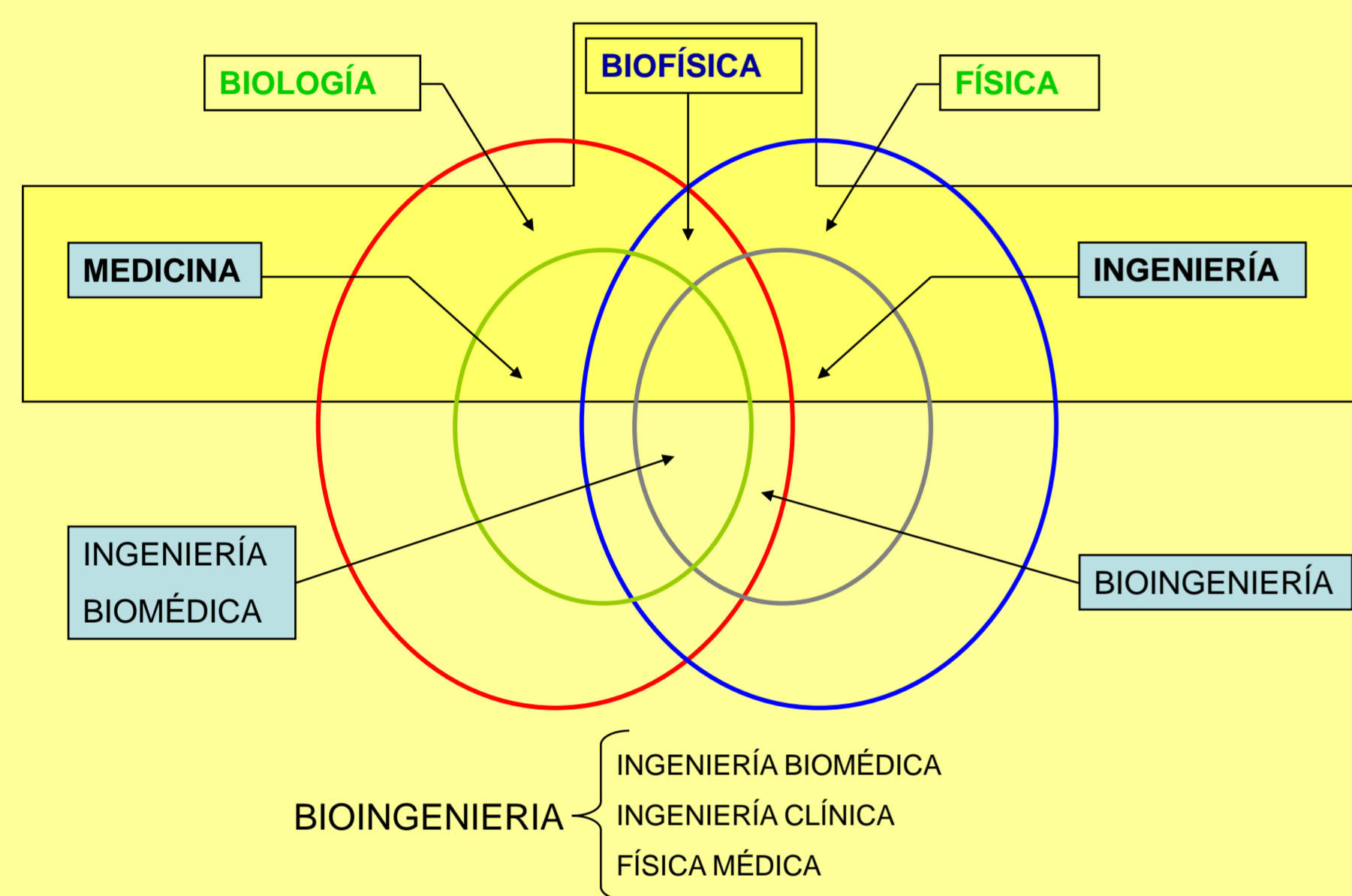
El objetivo fundamental de esta colaboración es, así, ofrecer a estos pacientes pediátricos, tan frecuentemente en situaciones críticas, aquellas tecnologías innovadoras y recursos que puedan contribuir a la recuperación de su salud y bienestar, especialmente en el complejo campo de las patologías neurológicas.

El último año más de 300 pacientes fueron intervenidos en la Unidad de Neurocirugía Infantil de los Hospitales Universitarios Virgen del Rocío. En los últimos 2 años se ha establecido el banco de tumores cerebrales pediátricos, con más de 150 muestras ya conservadas y la base de datos de tumores cerebrales y lesiones pseudotumorales con más de 350 pacientes en seguimiento actualizado. En los últimos 4 años se han establecido bases de datos de estudios hidrodinámicos, fisiopatología del LCR, tumores cerebrales, patología malformativa craneal, cirugía medular compleja y cirugía vascular con más de 1200 pacientes tratados.

En nuestras líneas de I+D+i mantenemos estrecho contacto con especialistas e instituciones nacionales e internacionales, particularmente en Argentina, Brasil, Bolivia y Estados Unidos, participando y organizando foros especializados del máximo nivel científico (*).

Física, Ingeniería, Medicina ...

Física, Ingeniería, Medicina y áreas relacionadas ...



II) Óptica, Holografía y Procesado Físico de Imágenes aplicado al Diagnóstico Asistido por Ordenador

En ellas se incluyen trabajos en los ámbitos de la óptica y holografía física y digital. Se han desarrollado métodos de análisis, procesado y visualización de imágenes basados en óptica difractiva, reconocimiento holográfico, óptica de Fourier y otros, así como sus aplicaciones en procesado de imágenes radiológicas, visualización en 2-D, 3-D y 4-D, y fusión y combinación de imágenes de múltiples modalidades y datos. Estas herramientas se aplican a imágenes y estudios de mamografía, tomografía computerizada (TC), radiografías digitalizadas, ecografía y ultrasonidos, resonancia magnética (RM), tomografía de emisión de positrones (PET) y otras imágenes y/o datos digitales. Objeto de gran interés internacional, se colabora con Hospitales Universitarios Virgen del Rocío (Servicios de Radiología, Neurología y otros) y Virgen de Valme (Servicios de Neurología y Unidad de Hepatología) y otras instituciones

Análisis Óptico Digital de Estudios de Tomografía Computerizada para la Cuantificación del Grado de Fibrosis Hepática en Pacientes con Hepatitis C (FibroTC):

En esta línea se ha desarrollado una herramienta de procesado digital de estudios de tomografía computerizada de pacientes con hepatitis C, actualmente en evaluación. En colaboración con la Unidad de Hepatología del Hospital Universitario Virgen de Valme de Sevilla, el objetivo fundamental es poder evaluar, con alta precisión, el grado de daño hepático (fibrosis) en cada punto del hígado, posibilitando una evaluación global completa del estado del órgano pero evitando los problemas de muestreo intrínsecos a las técnicas de biopsia.

Morfometría de Bandas Oligoclonales:

En esta línea se desarrollan métodos de análisis y procesado de imágenes aplicados a la cuantificación de características de imágenes de Bandas Oligoclonales (BOC) de pacientes con Esclerosis Múltiple en colaboración con la Unidad de Esclerosis Múltiple del Servicio de Neurología del Hospital Universitario Virgen Macarena de Sevilla.

Nuestras líneas de I+D+i y algunos proyectos destacados ...

I) Neurocirugía y Neurociencia Aplicada

Sistema de Análisis y Gestión de Imágenes Quirúrgicas (SAGIQ) en uso Intraoperatorio en Neurocirugía Infantil:

Este sistema permite la utilización combinada de múltiples fuentes de imagen y datos multimodalidad (imagen óptica, microcámaras, endoscopios, microscopio quirúrgico, estudios radiológicos, ...) integradas con señales y datos de Monitorización Neurofisiológica Intraoperatoria y Monitorización de Anestesia. Con el SAGIQ se pueden visualizar y analizar en conjunto las múltiples fuentes de imagen y datos disponibles simultáneamente para poder implantar mejoras en procedimientos quirúrgicos de muy alta complejidad y así minimizar las complicaciones potencialmente evitables. Asimismo es una herramienta de gran utilidad para la docencia especializada (enseñanza a nuevos profesionales quirúrgicos) y la investigación en técnicas y procedimientos quirúrgicos.

Neuromonitorización Invasiva y No Invasiva de la Función Cerebral del Paciente Neuroquirúrgico Infantil

En la medicina actual, los mejores resultados clínicos se obtienen a raíz del conocimiento fisiológico y fisiopatológico del cerebro. Para ello estamos desarrollando metodologías y técnicas de medida, adquisición y procesado de datos (neuromonitorización avanzada) fundamentadas en la medida continuada -y muy precisa- de magnitudes como la Presión Intracraneal (PIC), Oxigenación Cerebral (presión tisular de oxígeno, PtiO2), temperatura cerebral, microdiálisis cerebral, grado de función neuronal mediante el Índice Biespectral (BIS) y otras. El objetivo es correlacionar todos estos datos con el estado clínico para comprender qué se produce a nivel celular durante una lesión cerebral importante, y así aplicar el tratamiento fisiopatológico más adecuado, consiguiendo unos resultados clínicos muchas veces espectaculares. Los proyectos en marcha incluyen la integración de todos estas fuentes de datos, incluido el control clínico con imagen y video del paciente, especialmente importante en prematuros y neonatos, para posibilitar su análisis completo y sincrónico con los registros de datos. Aún cuando estas líneas también se desarrollan en aplicaciones para pacientes adultos, en pacientes pediátricos tienen una importancia fundamental, dada su especial capacidad de recuperación, consiguiéndose, en muchos casos, pacientes sanos sin secuela alguna tras lesiones cerebrales muy extensas.

Sistemas No Invasivos de Ayuda al Diagnóstico: Espectroscopía Óptica Multivolumétrica

En esta línea, aún en fase inicial, trabajamos en el desarrollo de herramientas de procesado que intentan trasladar metodologías, procedimientos y tecnologías de la óptica física al diagnóstico de lesiones cerebrales mediante pruebas de neuroimagen no invasivas

Modelos Físicos y Análisis de la Hidrodinámica del Líquido Cefalorraquídeo

El objetivo es elaborar modelos que incluyan todas las variables reales biológicas y no biológicas que influyen en la circulación de LCR, tanto en condiciones normales como en pacientes con hidrocefalia. Esto permitiría particularizar el tratamiento de los pacientes con hidrocefalia según las particularidades hidrodinámicas de cada uno, y evaluar la función de los sistemas derivativos valvulares implantados en estos pacientes, reduciendo o eliminando métodos invasivos o quirúrgicos, como se realizan actualmente.

Biomecánica de la columna pediátrica

Microcirugía de tumores cerebrales e intramedulares pediátricos mediante fluorescencia

La Unidad de Neurocirugía Infantil de Hospitales Universitarios Virgen del Rocío es el primer centro español que aplica las técnicas de fluorescencia en el tratamiento de los tumores cerebrales pediátricos, los tumores sólidos más frecuentes en la infancia. Se trata de un avance que permite ganar fiabilidad a los neurocirujanos, al delimitarse con total exactitud la zona afectada por células malignas. Una sustancia que se da al pequeño por vía oral actúa como contraste para poder ver durante la intervención, a través del microscopio quirúrgico y con equipos sofisticados de imagen, la parte del cerebro dañada. Resulta posible, asimismo, inyectar simultáneamente en el campo de visión de los neurocirujanos imágenes obtenidas mediante otros dispositivos, como endoscopios, que les permiten complementar la información visual que reciben y controlar con la máxima precisión el desarrollo de la intervención.

III) Física del Deporte y Adaptación para Personas con Discapacidad

En este ámbito se han desarrollado sistemas de medida, transmisión remota y análisis de magnitudes físicas de interés en la evaluación de técnicas deportivas de alta competición. La combinación de procesado de imagen y sistemas de guiado basado en holografía y otras técnicas ópticas se ha aplicado en adaptación deportiva y desarrollo de sistemas específicos para discapacitados.

IV) Medida y Análisis de Magnitudes Físicas - Análisis y Aplicaciones Innovadoras de Imágenes

Particularmente centradas en tecnologías ópticas y nuevas aplicaciones de análisis y procesado de imagen digital, se trabaja en medida y evaluación de magnitudes y parámetros físicos en diversos ámbitos y en colaboración con otros Grupos de Investigación e Instituciones. Otras aplicaciones incluyendo determinación óptica y fotografía de microestructuras y movimientos en sistemas fluidos y nuevas aplicaciones de extracción de información en imágenes están, asimismo, en fases de análisis y diseño.

¿Quién nos financia?

Desde 1998, en el GFI se han realizado unos 25 proyectos de I+D+i, por un importe total de unos 450.000 €, financiados parcialmente por instituciones de la Administración (Junta de Andalucía, Ministerios), organismos públicos y privados y empresas.

¿Quieres colaborar o participar en nuestras líneas de I+D+i?

¡ Agradecemos toda la colaboración que nos puedas prestar !

Más información y datos de contacto en:

→ www.esi.us.es/gfi

→ www.esi.us.es/gfi/unci

→ <http://neurocirugia-infantil.blogspot.com>

(*). Para facilitar un mejor conocimiento y difusión de estas líneas de trabajo, hemos elaborado

- las páginas web del **GFI** (www.esi.us.es/gfi) y la **UNCI** (www.esi.us.es/gfi/unci)
- tres documentos ("Procedimientos neuroquirúrgicos y tecnologías de uso clínico", "Demostraciones y algunos ejemplos de tecnologías desarrolladas en imagen médica" y "Resumen de trabajos y líneas de investigación en óptica y aplicaciones de procesado de imagen") en los que se describen las principales tecnologías desarrolladas por el GFI-UNCI, disponibles en nuestra web
- un *blog* en forma de preguntas y respuestas específicamente orientado a los padres de los pacientes <http://neurocirugia-infantil.blogspot.com>

En este sentido, es una satisfacción para nosotros que, en la actualidad, en el conocido buscador Google, que representa, a nivel internacional, el 90% de las consultas en internet, la búsqueda por los términos "física interdisciplinar" y "neurocirugía infantil" lleva, en primer lugar, a las páginas de nuestro Grupo GFI-UNCI.



GRUPO DE FÍSICA INTERDISCIPLINAR (GFI)
Departamento de Física Aplicada III
E.S.Ingenieros – Universidad de Sevilla
www.esi.us.es/gfi

UNIDAD DE NEUROCIRUGÍA INFANTIL (UNCI)
Servicio de Neurocirugía
Hospitales Universitarios Virgen del Rocío
www.esi.us.es/gfi/unci
<http://neurocirugia-infantil.blogspot.com>

