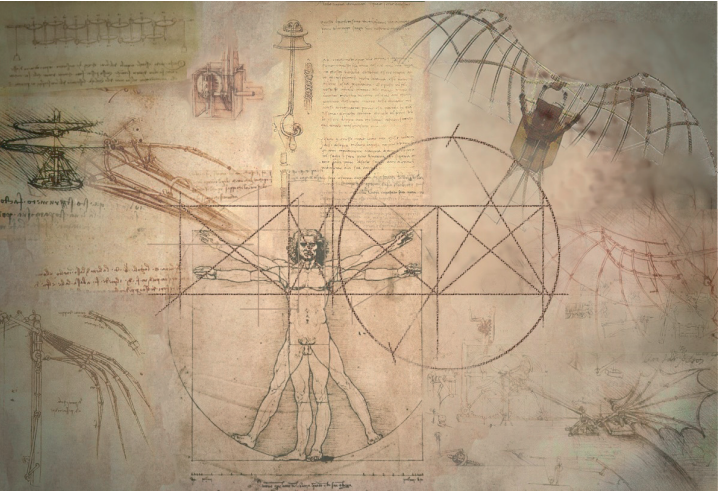


**25 años del  
Grupo de Informática Gráfica  
Avanzada (GIGA)  
19902015**

**Francisco José Serón Arbeloa**

Zaragoza (España), agosto de 2015

# Aproximación visual a las áreas de actividad



GIGA

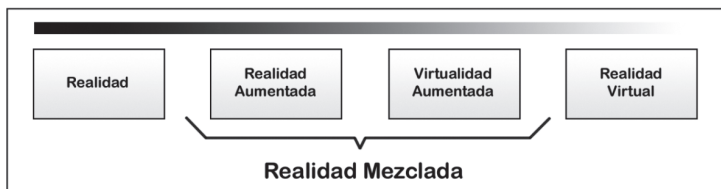


**¿Y esto ...  
por qué se puede  
hacer? ¿Y cómo?**





### Continuo de la Realidad Virtual





# Luz para poder ver

**Espectro electromagnético**  
Energía de onda corta  
La radiación de mayor frecuencia y menor longitud de onda es la radiación gamma. A continuación vienen la radiación X y la radiación ultravioleta. La radiación visible es la que vemos.

**Espectro visible**  
La radiación visible es la que vemos. Se divide en siete colores: violeta, azul, verde, amarillo, naranja y rojo. El espectro visible es la parte del espectro que podemos ver.

**Energía de onda larga**  
La radiación de mayor longitud de onda es la radiación de onda larga. Incluye la radiación de onda larga y la radiación de onda larga.

**Ver el color**  
Los incidentes  
La luz blanca  
La luz blanca es la suma de todos los colores. Cuando la luz blanca incide sobre un objeto, este refleja algunos colores y absorbe otros.

**La retina**  
La retina es la parte del ojo que recibe la luz. La luz que llega a la retina es convertida en señales eléctricas que el cerebro interpreta como colores.

**Percepción de color**  
La percepción de color es el proceso por el cual el cerebro interpreta las señales eléctricas que la retina envía. La percepción de color depende de la intensidad de la luz y de la sensibilidad de los receptores de la retina.

**Teoría de la percepción de color**  
La teoría de la percepción de color es la que explica cómo el cerebro interpreta las señales eléctricas que la retina envía. La teoría de la percepción de color se basa en la idea de que el cerebro interpreta las señales eléctricas como colores.

**La luz para poder ver**  
La luz es la energía que nos permite ver. Sin luz, no podríamos ver nada. La luz viaja en ondas y es reflejada por los objetos. Cuando la luz llega a nuestros ojos, los receptores de la retina la convierten en señales eléctricas que el cerebro interpreta como colores.

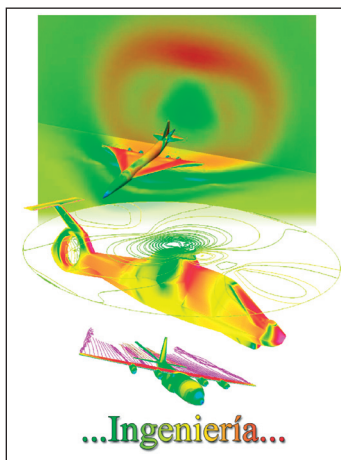
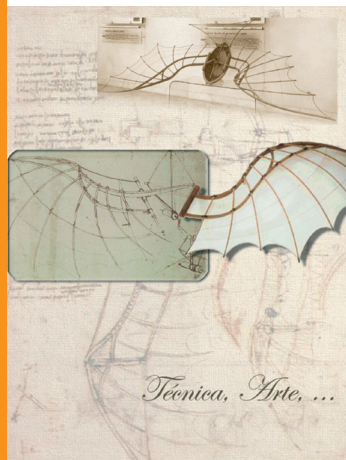
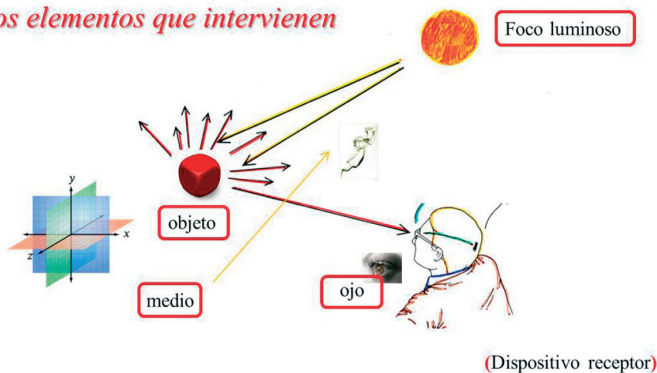
**Isaac Newton y la luz**  
Isaac Newton fue el primero en demostrar que la luz blanca se compone de todos los colores del espectro visible. Él lo hizo al pasar la luz blanca por un prisma y observar que se descomponía en un arco de colores.

**La luz y el color**  
La luz y el color están relacionados. La luz que vemos es la que ha sido reflejada por un objeto. El color que vemos depende de la longitud de onda de la luz que ha sido reflejada.

**La luz y la percepción de color**  
La luz y la percepción de color están relacionados. La luz que vemos es la que ha sido reflejada por un objeto. El color que vemos depende de la longitud de onda de la luz que ha sido reflejada.

Las imágenes del mundo real se forman mediante la luz visible que alcanza el ojo después de haber salido de las fuentes de luz y haber sido dispersada por el medio volumétrico por el que ha viajado y por los materiales con los que ha actuado.

## Los elementos que intervienen



# Introducción

*Si quieres llegar rápido, camina solo.  
Si quieres llegar lejos, camina en grupo.*

Proverbio africano

No existe una fórmula mágica para crear un grupo. El grupo surge entre gente que mantiene algún tipo de vínculo. Los grupos suelen estar formados por personas que tienen intereses comunes y normalmente se crean alrededor de alguien que se supone que tiene más experiencia en alguna área del conocimiento científico. Su crecimiento se realiza por acreción, con base en la confianza y respeto que la competición diaria, habilidad, éxitos y fracasos va sedimentando en los miembros del grupo y que posteriormente se consigue transmitir al exterior.

Desde un punto de vista retrospectivo, cuando miro hacia atrás y analizo lo que ha pasado desde el curso 90-91, veo que en este momento existe un grupo formado por varias personas a las que nos une el deseo de trabajar en el mundo de la Informática Gráfica. Creo que yo mejor que nadie conozco los éxitos y los fracasos, los aciertos y los fallos. Pero reconozco que el GIGA es el resultado de los esfuerzos y desvelos de todas las personas que han pasado por él y del apoyo recibido desde el exterior de otros grupos más veteranos.

En este documento se relacionan en varios apartados los nombres de las personas que más tiempo han pasado en el grupo y que en determinadas situaciones más se han involucrado en el desarrollo de alguna idea concreta. Por otra parte, en el apartado «Contexto humano» se relacionan todos los nombres de personas que profesionalmente han pasado por el grupo hasta la fecha.

Si tuviera que expresar en un párrafo corto la razón de la supervivencia del grupo, diría que los dos secretos fundamentales han sido los siguientes: «*mantener una actividad continuada*» e «*intentar trabajar lo mejor posible en busca de un cierto nivel de calidad*».

La existencia del grupo no ha sido fortuita: ha sido meditada y se ha basado en el establecimiento de una estrategia muy simple que he procurado mantener viva durante



su existencia y que ha producido resultados tangibles. Dicha estrategia se ha desarrollado hasta el momento en cuatro fases:

- **Fase de alfabetización y de evolución local (periodo 90-91, 92-93).** Piénsese que en la época inicial no existía ningún tipo de estudios relacionados con la Informática Gráfica. Lo que sí surgió fue la oportunidad para crearlo, dada la puesta en marcha de los estudios de Ingeniería Informática. Por lo tanto, los primeros miembros del grupo tuvieron que reciclarse (en mi caso) y otros iniciarse en ella. Los procedimientos seguidos fueron:

- Inicialmente: Oferta de proyectos fin de carrera con la temática de Informática Gráfica.
- Posteriormente: Oferta de tesis doctorales con la temática de Informática Gráfica.
- Visitas por invitación de figuras relevantes a nivel internacional que desarrollan su labor en España. En concreto, las figuras más influyentes han sido los doctores, Pere Brunet, Xavier Pueyo e Isabel Navazo, miembros de los grupos de gráficos con mayor proyección exterior que existen actualmente en España.
- Primeros trabajos de desarrollo en el ámbito regional.
- Participación con éxito en las convocatorias del plan regional de investigación.
- Inicio de la participación en los foros nacionales.

- **Fase de vertebración y de evolución nacional (periodo 93-94, 2000-01).** Esta fase asumió los siguientes objetivos:

- Estabilización razonable por parte de los miembros del grupo, para lo cual se emplearon las dos herramientas existentes.
  - Consecución por parte de los miembros actuales de plazas de profesor por contrato.
  - Consecución de becas de investigación o de desarrollo basadas en proyectos de diverso tipo.
- Darse a conocer e integrarse en el tejido científico español.

- Participación con éxito en las convocatorias de los diferentes planes nacionales de I+D.
  - Presentación y defensa de las primeras tesis doctorales.
  - Publicación en revistas internacionales.
  - Primeros trabajos de desarrollo e innovación en el ámbito nacional.
- **Fase de estabilización y de evolución europeísta (periodo 01-02, 06-07).** En esta fase se adoptaron las iniciativas siguientes:
    - Visitas por invitación de figuras relevantes de la comunidad científica europea.
    - Aumento del número de publicaciones y asistencias a foros internacionales.
    - Intento de participación en el VI Programa Marco europeo.
    - Envío de becarios a centros extranjeros.
    - Contratación de algún doctor especialista en nuevas áreas.
    - Integración en estructuras mayores:
      - Instituto de Investigación en Ingeniería Avanzada (I3A).
      - Participación en redes nacionales de excelencia.
      - Participación en redes internacionales de excelencia.
- **Fase del Big-Bang (periodo 07-08...).** Fase final cuyas iniciativas más significativas han sido:
    - Creación de 4 subgrupos temáticos (<http://giga.cps.unizar.es/>)
      - Laboratorio de Simulación de la luz.
      - Afective Lab.
      - Graphics and Imaging Lab.
      - Interdisciplinary Systems Approach in Artificial Cognition.



# Nacimiento

## (junio de 1990)

Entré como profesor de la Universidad de Zaragoza en noviembre de 1980, y tras diez años como profesor en el Área de Matemática Aplicada, pasé a pertenecer al Área de Lenguajes y Sistemas Informáticos, con la idea de montar un grupo de I+D+i en Gráficos por Computador.

En la lista que sigue aparecen los nombres de los primeros miembros del Grupo que, además de alcanzar el objetivo de realizar su proyecto fin de carrera o su tesis doctoral, por razones personales que solo ellos conocen, se involucraron de una manera más directa.

## Primeros miembros

	Año de lectura	
	PFC	Tesis
Juan Antonio Magallón Lacarta	1991	2003
Guillermo Gutiérrez Pérez	1992	2001
Félix Anadón Trigo	1993	
Ángel Soria San Agustín	1993	
José Antonio Zamora González	1994	
Enrique Meléndez Estrada	1994	
José Antonio Gutiérrez	1994	
Diego Gutiérrez Pérez	1996	2005
Guillermo López Nicolás	1996	
Fermín Gómez Laguna	1997	
Luis Fernando Navarro Gil	1998	2012
Javier Abadía Miranda	1998	
Javier Luna Cerdán	1998	
Emilio José Sobreviela	2000	
Francisco Rojas Luna	2002	
Virginia Remiro Fernández	2002	
Alfredo Pina Calafí		2001
Pedro Miguel Latorre Andrés		2001
Eva Cerezo Bagdasari		2002
Sandra S. Baldassarri		2004
Juan Ignacio Pulido Trullén		2005
Adolfo Muñoz Orbañanos		2010
José Luis Pina		2011

## Colaboradores

Jorge del Pico Hualde  
 Carlos López Irigaray  
 Manuel González Bedía



# Estado actual

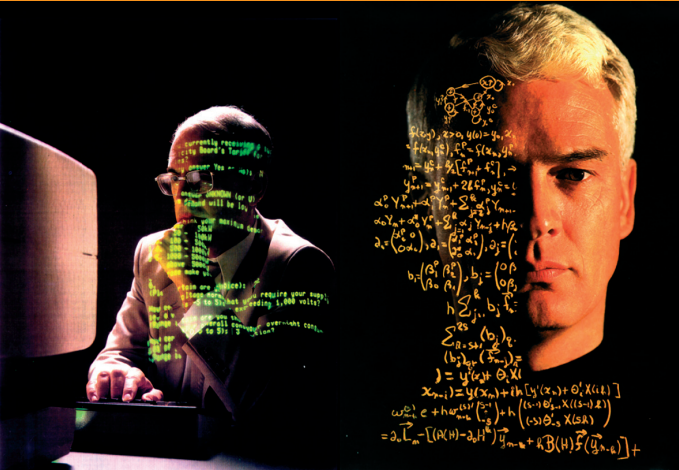
En el año 2015, los miembros del Grupo consolidado reconocido por el Gobierno de Aragón con el nombre de Grupo de Informática Gráfica Avanzada en Ambientes Inteligentes (T13) en el ámbito de las tecnologías somos:



- Francisco José Serón Arbeloa
- Pedro Latorre Andrés
- Diego Gutiérrez Pérez
- Eva Cerezo Bagdasari
- Juan Antonio Magallón Lacarta
- Sandra S. Baldassarri
- Manuel G. Bedia
- Adolfo Muñoz Orbañanos
- Belén Masiá

**GIGA**  
Advanced Computer  
Graphics Group

<http://giga.cps.unizar.es/>



También pertenecemos al Instituto de Investigación de Ingeniería en Aragón.



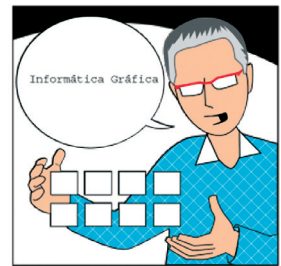
<https://i3a.unizar.es/>

Del grupo estable que formamos, se jubiló el 31 de diciembre de 2015 Pedro Latorre Andrés, profesor titular de universidad. Desde aquí, mi más sincero agradecimiento por su compañía y apoyo incondicional.



# Hitos curiosos

- Durante el curso 1990-91, impartí el primer seminario sobre Informática Gráfica en la Universidad de Zaragoza, de 20 horas de duración, en el postgrado de Informática que se impartía en el Centro Politécnico Superior de Ingeniería.



- En diciembre de 1991 Juan Antonio Magallón Lacarta presentó el proyecto fin de carrera para optar a Ingeniero Industrial titulado **Visualización fotorrealista de superficies por computador basada en la técnica del trazado de rayos**, dirigido por F. J. Serón. Obtuvo la calificación de sobresaliente (10). Y se mostraron imágenes como la que acompaña a este texto.



- Los primeros laboratorios del Grupo se hallaban situados en el edificio que actualmente se conoce como Torres Quevedo, donde estuvimos hasta el año 1999. Dado que dicho edificio estaba saturado de personal



## Instalaciones iniciales

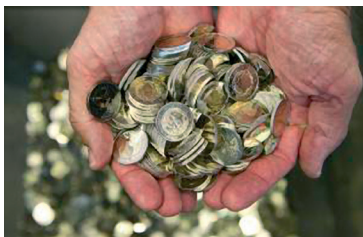
- Palomar (Edificio Torres Quevedo)



Mac II fx

y carecía de espacio libre, solicité permiso para hacer uso de las cabinas de traducción que tenía el salón de actos con que contaba el edificio. Nos fue concedido y allí nos fuimos. Como anécdota contaré que estaban justo debajo del techo aterrazado del edificio, no había aire acondicionado y en días de lluvia lo único que se podía hacer era proteger los equipos del agua. Menos mal que en Zaragoza llueve poco, pero todos los años sufrimos varias situaciones que hoy en día llamaríamos tercermundistas. Juzguen ustedes mismos.

- El 27 de octubre de 1994, varios miembros del grupo decidimos comprar una licencia educativa del software Softimage distribuida por la empresa Promovisa, que en aquel entonces costaba el módico precio de 1 000 000 de pesetas y que pagamos a escote entre los siguientes miembros:



Francisco José Serón Arbeloa

Pedro Latorre Andrés

Juan Antonio Magallón

José Antonio Gutiérrez

Francisco Rojas Luna (SATA)

Enrique Meléndez Estrada (ITA)

**Softimage, Co.** fue fundada en 1986 por el cineasta canadiense Daniel Langlois, quien trabajaba para la Office national du film de Canadá. Los paquetes de modelado 3D y de animación 3D se llamaban al principio Software Creative Environment, y más adelante Softimage 3D.

Era un software rápido, de fácil manejo, y fue el primer paquete comercial que ofreció cinemática inversa para la animación de personajes. No obstante, la capacidad de modelación y representación





era algo limitada. Los grandes estudios utilizaban a menudo modelos de Softimage 3D en otros programas, como por ejemplo Mental Ray. A raíz de eso, a partir de 1994 Softimage comenzó a usar Mental Ray como render opcional.

Softimage fue comprada en 1994 por Microsoft y posteriormente, en 1998, pasó a manos de Avid Technology.



Para crear una arquitectura más avanzada, abierta, para mejorar la integración del Mental Ray y para competir con Maya, hacia el año 2000 Softimage desarrolló un paquete de nueva generación llamado Softimage XSI, que reemplazó a Softimage 3D. Tiempo más tarde fue absorbido por Autodesk y ahora sobrevive como hermano de 3d Studio Max y Maya en una gran familia.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Softimage>

- El 23 de marzo de 2000, varios miembros del Grupo y otro profesor, todos de la Universidad de Zaragoza, decidimos firmar un acuerdo de intenciones para trabajar juntos en actividades de I+D+i con empresas en el ámbito de la simulación de la interacción de la luz con la materia, partiendo de los resultados de investigación obtenidos por los miembros hasta el momento:

Francisco José Serón Arbeloa  
Justiniano Aporta Alfonso  
Juan Antonio Magallón  
Diego Gutiérrez Pérez  
Emilio Sobreviela Martínez  
Luis Agustín  
Carlos López Irigaray



Dados los buenos resultados obtenidos hasta entonces, se decidió dar un paso más y...

- El 2 de junio de 2004, se acudió a la primera convocatoria realizada por la OTRI de la Universidad de Zaragoza para crear spin-off. Dicha convocatoria constaba de cuatro fases:





- La 1.<sup>a</sup> el 20 de abril de 2004
  - La 2.<sup>a</sup> el 7 de mayo de 2004
  - La 3.<sup>a</sup> el 30 de septiembre de 2004
  - La 4.<sup>a</sup> entre el 30 de octubre y el 31 de diciembre de 2004: en caso de ser aceptada, consistía en la creación de la empresa.
- En paralelo, nos presentamos al Concurso IDEA, optando al premio Idea-Empresa. El concurso estaba organizado por la Fundación Emprender en Aragón, integrada por las entidades y organizaciones más representativas que prestan servicios de apoyo al emprendedor en Aragón, a través de CEEIA-ARAGÓN. ¡Y nos concedieron el premio en la categoría de proyectos de la Sociedad de la Información!
- El 7 de octubre de 2004, un conjunto ampliado de personas formadas por profesores de la Universidad de Zaragoza y colaboradores externos decidió constituir ante notario la empresa denominada Laboratorio de Simulación de la Luz, S.L., con un capital social de 3007 €:



Francisco José Serón Arbeloa  
 Justiniano Aporta Alfonso  
 Diego Gutiérrez Pérez  
 Emilio Sobreviela Martínez  
 Fermín Gómez Laguna  
 Jorge del Pico Hualde  
 Carlos López Irigaray  
 José Antonio Gutiérrez Elipe  
 Francisco Javier Sabadell Melado  
 Miguel Ángel Sabadell Melado



Se empezó con mucha ilusión pero con una carencia absoluta de fondos para aguantar el tirón económico necesario para introducirnos en el mercado. La solución que se adoptó entre todos fue buscar una inyección de fondos provenientes de empresas de capital riesgo.

- El 2 de marzo de 2005, dos empresas aceptaron colaborar con nosotros a cambio del 51% de las acciones para las dos: CAI Desarrollo Empresarial, SCR-S.A., y SAVIA Capital Innovación, S.C.R., a través de la sociedad de gestión Going Investment Gestion, S.A.
  - En febrero de 2003, Caja Inmaculada, en el marco de su apuesta por el desarrollo del tejido empresarial aragonés, desarrolló un proyecto propio, pionero en Aragón, de capital riesgo.  Así nació CAI Desarrollo Empresarial, S.C.R. S.A., primera sociedad de capital riesgo aragonesa inscrita en el registro de la CNMV.
  - La iniciativa Savia está formada por dos sociedades de capital riesgo participadas por Aragón Desarrollo e Inversión, S.L., Ibercaja, Caja Inmaculada, Multicaja, Cajalón, Telefónica Capital y Caja Rural de Teruel. El objetivo de Savia Capital Innovación, SCR, es impulsar las nuevas iniciativas en el ámbito de la tecnología, proyectos de carácter innovador, así como modernización de los sistemas de gestión. 

El camino seguido a partir de entonces podría decirse que fue agridulce porque se abandonó de manera muy rápida la idea innovadora inicial y se apostó por temas menos novedosos pero ya introducidos en el mercado. Además, en un momento determinado la dirección decidió no contar con los miembros senior de la Universidad y desarrollar toda la actividad con personal contratado. La empresa sobrevivió hasta el 31 de enero de 2013, fecha en la que la empresa LSLuz, S.L., fue adquirida, reajustada, renombrada y dirigida hacia una de las áreas de actividad relacionada con la iluminación y el control energético. A partir de entonces dejó de tener relación con los miembros del GIGA.

# Contexto humano

En el siguiente listado de personas aparecen todas aquellas que han trabajado directamente conmigo o a las que he codirigido el proyecto.



# Tesis doctorales

- T21 Título:** Interaction Dynamics and Autonomy in Cognitive Systems  
**Autor:** Miguel Aguilera  
**Modalidad:** Doctorado en Ingeniería Informática  
**Lugar:** Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Presentada en noviembre de 2015  
**Dirección:** M. G. Bedia, X. E. Barabdiarán, F. J. Serón  
**Calificación:** Sobresaliente cum laude II-13
- T20 Título:** Expresiones de emociones de alegría para personajes virtuales mediante la risa y la sonrisa  
**Autor:** Miquel Mascaró Oliver  
**Modalidad:** Doctorado en Ingeniería Informática  
**Lugar:** Universitat de les Illes Balears  
**Fecha:** Presentada en junio de 2014  
**Dirección:** F. J. Serón, F. J. Perales  
**Calificación:** Sobresaliente cum laude II-12
- T19 Título:** Optimization Techniques for Computationally Expensive Rendering Algorithms  
**Autor:** Luis Fernando Navarro Gil  
**Modalidad:** Doctorado en Ingeniería Informática  
**Lugar:** Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Presentada en abril de 2012  
**Dirección:** F. J. Serón, D. Gutiérrez  
**Calificación:** Sobresaliente cum laude II-11
- T18 Título:** Visualización interactiva de entornos urbanos complejos: estructura de datos BqR-tree y view culling semántico  
**Autor:** José Luis Pina Martínez  
**Modalidad:** Doctorado en Ingeniería Informática  
**Lugar:** Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Presentada en septiembre de 2011  
**Dirección:** F. J. Serón, E. Cerezo  
**Calificación:** Sobresaliente cum laude II-10

- T17 Título:** Light Transport in Participating Media  
**Autor:** Adolfo Muñoz Orbañanos  
**Modalidad:** Doctorado en Ingeniería Informática  
**Lugar:** Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Presentada en abril de 2010  
**Dirección:** D. Gutiérrez, F. J. Serón  
**Calificación:** Sobresaliente cum laude II-09
- T16 Título:** Modelado de órganos en imagen médica  
**Autor:** Juan Ignacio Pulido Trullén  
**Modalidad:** Doctorado en Ingeniería Informática  
**Lugar:** Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Presentada en diciembre de 2005  
**Dirección:** Petia Ivanova Radeva, F. J. Serón  
**Calificación:** Sobresaliente cum laude II-08
- T15 Título:** Photon mapping curvo: Iluminación global en medios participativos y en medios no homogéneos  
**Autor:** Diego Gutiérrez Pérez  
**Modalidad:** Doctorado en Ingeniería Informática  
**Lugar:** Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Presentada en junio de 2005  
**Dirección:** F. J. Serón  
**Calificación:** Sobresaliente cum laude- Premio extraordinario II-07
- T14 Título:** Simulación eficiente de fenómenos físicos en medios continuos: Su aplicación a la locomoción humana  
**Autor:** Sandra S. Baldassarri  
**Modalidad:** Doctorado en Ingeniería Informática  
**Lugar:** Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Presentada en diciembre de 2004  
**Dirección:** F. J. Serón  
**Calificación:** Sobresaliente cum laude II-06
- T13 Título:** Actores sintéticos en tiempo real: Nuevas estructuras de datos y métodos para su integración en aplicaciones de simulación  
**Autor:** Rafael Rodríguez García

**Modalidad:** Doctorado en Ingeniería Informática  
**Lugar:** Universitat Literaria de Valencia  
**Fecha:** Presentada en julio de 2004  
**Dirección:** F. J. Serón, M. Fernández  
**Calificación:** Sobresaliente cum laude II-05

**T12 Título:** Proyecto ALEPH. El problema de la BRDF  
**Autor:** Alberto Turón Lanuza  
**Modalidad:** Doctorado en Ciencias. Matemáticas  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Presentada en diciembre de 2003  
**Dirección:** F. J. Serón  
**Calificación:** Sobresaliente cum laude CM-3

**T11 Título:** Proyecto ALEPH. Simulación realista de la iluminación global mediante técnicas de Monte Carlo y procesado paralelo  
**Autor:** Juan Antonio Magallón Lacarta  
**Modalidad:** Doctorado en Ingeniería Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Presentada en diciembre de 2003  
**Dirección:** F. J. Serón  
**Calificación:** Sobresaliente cum laude IIL-2

**T10 Título:** Simulación de la interacción de la luz en medios participativos: Fenómenos elásticos e inelásticos. Aplicación a la generación de imágenes sintéticas submarinas  
**Autor:** Eva Cerezo Bagdasari  
**Modalidad:** Doctorado en Ingeniería Informática  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Presentada en junio de 2002  
**Dirección:** F. J. Serón  
**Calificación:** Sobresaliente cum laude II-04

**T09 Título:** Proyecto Aleph: propagación de la luz en medios no homogéneos  
**Autor:** Guillermo Gutiérrez Pérez  
**Modalidad:** Doctorado en Ingeniería Informática  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza



**Fecha:** Presentada en noviembre de 2001

**Dirección:** F. J. Serón

**Calificación:** Sobresaliente cum laude II-03

**T08 Título:** Los saberes constitutivos del modelado geométrico y visual. Desde las instituciones científicas y profesionales a las escuelas de arquitectura. Un análisis de transposición didáctica

**Autor:** Adriane Borda Almeida da Silva

**Modalidad:** Doctorado en Filosofía y Ciencias de la Educación

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Presentada en octubre de 2001

**Dirección:** J. Arlegui, F. J. Serón

**Calificación:** Sobresaliente cum laude CE-1

**T07 Título:** Modelos físicos. De iluminación: Simulación por computador

**Autor:** Pedro Miguel Latorre Andrés

**Modalidad:** Doctorado en Ingeniería Informática

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Presentada en junio de 2001

**Dirección:** F. J. Serón

**Calificación:** Sobresaliente cum laude II-02

**T06 Título:** Modelado de un insecto virtual

**Autor:** Alfredo Pina Calafí

**Modalidad:** Doctorado en Ingeniería Informática

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Presentada en marzo de 2001

**Dirección:** F. J. Serón

**Calificación:** Sobresaliente cum laude II-01

**T05 Título:** Simulación Numérica de Procesos de Combustión en medios naturales

**Autor:** María Isabel Asensio Sevilla

**Modalidad:** Doctorado en Ciencias Básicas

**Lugar:** Facultad de Ciencias Matemáticas de Valladolid

**Fecha:** Presentada en diciembre de 1998

**Dirección:** L. Ferraguz, F. J. Serón

**Calificación:** Sobresaliente cum laude CM-2

- T04 Título:** Modelado Sísmico Computacional: Resolución mediante elementos finitos en entornos de computación en paralelo  
**Autor:** Francisco Javier Sabadell  
**Modalidad:** Doctorado en Ciencias Básicas  
**Lugar:** Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona  
**Fecha:** Presentada en diciembre de 1997  
**Dirección:** F. J. Serón, J. Badal  
**Calificación:** Sobresaliente cum laude CF-2
- T03 Título:** Desarrollo de métodos de volúmenes finitos para la resolución de las ecuaciones de Navier-Stokes incompresibles  
**Autor:** Carlos Pérez Caseiras  
**Modalidad:** Doctorado en Ingeniería Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Presentada en diciembre de 1994  
**Direcciones:** F. J. Serón, A. Pascau  
**Calificación:** Sobresaliente cum laude IIL-1
- T02 Título:** Aproximación de superficies paramétricas con discontinuidades mediante elementos finitos. Aplicaciones  
**Autor:** Juan José Torrens Iñigo  
**Modalidad:** Doctorado en Ciencias Matemáticas  
**Lugar:** Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Presentada en diciembre de 1991  
**Direcciones:** R. Arcangeli, F. J. Serón, M.<sup>a</sup> C. López de Silanes  
**Calificación:** Sobresaliente cum laude CM-1
- T01 Título:** Filtrado e inversión de datos sísmicos de periodo largo y modelado del área ibérica  
**Autor:** Víctor Corchete Fernández  
**Modalidad:** Doctorado en Ciencias Físicas  
**Lugar:** Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Presentada en junio de 1990  
**Dirección:** J. Badal, F. J. Serón  
**Calificación:** Sobresaliente cum laude CF-1

# Tesis de máster

**Título:** Simulación de la Técnica Artística de Esgrafiado

**Autor:** Roberto A. Guerrero

**Modalidad:** Tesis de máster en Ciencias  
de la Computación

**Universidad:** Nacional de San Luis

**Lugar:** San Luis (Argentina)

**Fecha:** 2007

**Calificación:** Máxima 001

**Título:** Generación de imágenes volumétricas  
de datos biomédicos en tiempo real

**Autor:** David Anaya Treviño

**Modalidad:** Tesis de máster en Informática

**Universidad:** Zaragoza

**Fecha:** Septiembre de 2009

**Calificación:** Sobresaliente (9,2) 002

**Título:** Coordination Dynamics in the Sensorimotor  
Loop

**Autor:** Miguel Aguilera Lizarra

**Modalidad:** Tesis de máster en Informática

**Universidad:** Zaragoza

**Fecha:** Septiembre de 2011

**Calificación:** Sobresaliente (9,5) M.H. 003

**Título:** Análisis de datos obtenidos por tomografía  
óptica de retina y su posible relación con la Esclerosis  
Múltiple y el Párkinson

**Autor:** Héctor Gracia Cabrera

**Modalidad:** Tesis de máster en Bioingeniería

**Universidad:** Zaragoza

**Fecha:** Septiembre de 2013

**Calificación:** Notable (8,7) 004

# Proyectos fin de carrera

## Ingeniería Informática

**Título:** Estudio de Métodos de Segmentación.

Aplicación a tomografías médicas

**Autor:** Ángel Temprado Pelegrín

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático

**Lugar:** Facultad de Informática. Universidad de Valencia

**Fecha:** Enero de 1997

**Calificación:** Sobresaliente (10) 001

**Título:** Early Implementation of the Real Time Stream Protocol

**Autor:** Francisco Cortés Gómez

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático

**Realización:** Univ. Paderborn (Alemania)

**Director:** Reinhard Lüling

**Ponente:** F. J. Serón

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Septiembre de 1997

**Calificación:** Notable (8) 002

**Título:** Técnicas de Radiosidad para la generación de imágenes fotorrealistas

**Autor:** Luis Fernando Navarro Gil

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Febrero de 1998

**Calificación:** Sobresaliente (10) 003

**Título:** Visualización tridimensional de modelos digitales de terrenos en tiempo real

**Autor:** Javier Abadía Miranda

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Junio de 1998

**Calificación:** Sobresaliente (9,3) 004

**Título:** Proyecto ALEPH. Desarrollo de un sistema de modelado y edición de escenas virtuales, basado en Open Inventor: SMOOTH  
**Autor:** Javier Luna Cerdán  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Julio de 1998  
**Calificación:** Sobresaliente (9,5) 005  
**Codirección con:** Juan Antonio Magallón

**Título:** Entorno gráfico abierto para servidores de INTRANET  
**Autor:** Iván Briñas Herce  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Julio de 1998  
**Calificación:** Sobresaliente (9,5) 006

**Título:** Simulación del crecimiento de vegetales basado en sistemas de Lidenmayer mediante el uso del interfaz gráfico Renderman  
**Autor:** Fidel G. Garbajosa  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Noviembre de 1998  
**Calificación:** Notable (8,5) 007

**Título:** Prototipado rápido a partir de modelos geométricos voxelizados. Aplicación al problema clínico cráneo/tumor  
**Autores:** María Pilar Navarro, Mari Carmen Pastor  
**Modalidad:** Proyecto fin de Carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Enero de 1999  
**Calificación:** Sobresaliente (9,2)  
**Codirección con:** Fermín Gómez 008

**Título:** Sistema de visualización de datos volumétricos mediante técnicas de modelado sólido basadas en octrees  
**Autores:** María Elena Gómez

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Marzo de 1999  
**Calificación:** Sobresaliente (9,2)  
**Codirección con:** Ignacio Pulido Trullén 009

**Título:** Multifazil: Generador de cursos multimedia interactivos en red

**Autor:** Jorge Juan Fernando Gross  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Junio de 1999  
**Calificación:** Sobresaliente (9)  
**Codirección con:** Enrique Meléndez 010

**Título:** Utilización del shading language de RenderMan. Análisis y diseño orientado a objetos de ALEPH++.

Análisis y diseño orientado a objetos de SMAS

**Autor:** José María Torrecilla Pérez  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Octubre de 1999  
**Calificación:** Sobresaliente (9)  
**Codirección con:** Juan Antonio Magallón 011

**Título:** VRML y sus posibilidades para el diseño de servidores de información

**Autor:** Héctor Garzón Casado  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Octubre de 1999  
**Calificación:** Notable (8,2)  
**Codirección con:** Sandra S. Baldassarri 012

**Título:** Diseño y validación de un sistema de cálculo de Radiosidad para interiores y exteriores

**Autor:** Emilio José Sobrevela Martínez  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Febrero de 2000  
**Calificación:** Notable (8,9) 013  
**Codirección con:** Juan A. Magallón

**Título:** Diseño de un sistema de máquina recreativa basado en pantalla táctil  
**Autor:** Juan Cuello Samper  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Febrero de 2000  
**Calificación:** Sobresaliente (9,2) 014

**Título:** Diseño e implementación del sistema ADES  
**Autor:** Félix Ángel Sendino Monreal  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 2000  
**Calificación:** Notable (8,7) 015  
**Codirección con:** Juan A. Magallón, Diego Gutiérrez

**Título:** Simulación fenomenológica del fuego.  
Plugin Softimage 3D  
**Autor:** Daniel Sánchez Yubero  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 2000  
**Calificación:** Notable (8,2) 016  
**Codirección con:** Diego Gutiérrez

**Título:** Diseño de un sistema informático para la representación de imágenes fotográficas All-Sky en bóveda de planetario  
**Autor:** Aarón Martín Ballarín  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 2000  
**Calificación:** Sobresaliente (9,5) 017  
**Codirección con:** F. J. Cortés

**Título:** Obtención de mallados más densos por el método de kriging y detección de cauces, sobre un modelo digital de terreno y su posterior visualización. Caso particular del Ebro  
**Autor:** Ricardo Martín Camarero  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático



**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Diciembre de 2000  
**Calificación:** Sobresaliente (9,5) 018  
**Codirección con:** Juan A. Magallón

**Título:** Diseño de trayectorias para vuelos de cámara  
**Autor:** Pablo Feliú Bonet  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Diciembre de 2000  
**Calificación:** Sobresaliente (9,5) 019  
**Codirección con:** Juan A. Magallón

**Título:** Sistema de visualización de imágenes médicas en formato DICOM 3.0  
**Autor:** M.<sup>a</sup> Luz Ramírez Pascual  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Marzo de 2001  
**Calificación:** Sobresaliente (9) 020  
**Codirección con:** Diego Gutiérrez

**Título:** Interfaz amigable para el reconocimiento y manipulación de órganos a partir de imágenes médicas  
**Autor:** Ana Duato Almenara  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Junio de 2001  
**Calificación:** Notable (8,5) 021  
**Codirección con:** Ignacio Pulido Trullén

**Título:** SIMPRAC: Desarrollo de un simulador avanzado de conducción de utilidad para la prevención de accidentes de tráfico  
**Autor:** David Román Esteba  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Julio de 2001  
**Calificación:** Sobresaliente (9,2) 022

**Título:** Imagery snooper: Sistema informático de almacenamiento, gestión y búsqueda de imágenes mediante un thesaurus  
**Autor:** Fernando Barcina Pérez  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Julio de 2002  
**Calificación:** Notable (8,5) 023  
**Codirección con:** Diego Gutiérrez Pérez

**Título:** Creación de un tren virtual para una CAVE estereoscópica  
**Autor:** Abel Hernández Valero  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Julio de 2002  
**Calificación:** Notable (8,5) 024  
**Codirección con:** Diego Gutiérrez Pérez

**Título:** FACE-OFF: Diseño de un sistema de animación facial y lip-sync para Softimage/3D  
**Autor:** Virginia Remiro Fernández  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Julio de 2002  
**Calificación:** Notable (8,3) 025  
**Codirección con:** Diego Gutiérrez Pérez

**Título:** Generación de un espacio virtual que representa la cúpula de un planetario  
**Autor:** Miguel Rico Martín  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Noviembre de 2002  
**Calificación:** Sobresaliente (9,8) 026  
**Codirección con:** Fernando Jáuregui

**Título:** Diseño y construcción de un entorno de programación paralela basado en MPI sobre un sistema Beowulf. Utilización en el problema de resolución

de sistemas de ecuaciones algebraicas del tipo sparse que aparecen en el MEF

**Autor:** Ana Bosque Arbiol

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Noviembre de 2002

**Calificación:** Sobresaliente (9,8) 027

**Codirección con:** Juan Antonio Magallón

**Título:** Suavizado y visualización de datos tomográficos para prototipado rápido

**Autor:** Beatriz Vicente Pasamón

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Diciembre de 2002

**Calificación:** Notable (8,3) 028

**Codirección con:** Fermín Gómez Laguna

**Título:** Proyecto MOTRICO. Modelado tridimensional de arterias coronarias y generación de mallados para análisis mediante elementos finitos

**Autor:** Elsa García Ibáñez

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Julio de 2003

**Calificación:** Sobresaliente (10) 029

**Título:** Spider: Sistema de programación visual para visualización de datos espaciales

**Autor:** Roberto Sobreviola

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Abril de 2004

**Calificación:** Notable (8,4) 030

**Título:** Diseño, arquitectura y técnicas utilizadas en los videojuegos, para la formación de profesionales en entretenimiento software

**Autor:** David de Torres Huerta

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Junio de 2004

**Calificación:** Notable (8,4)

031

**Título:** Generación de imágenes fotorrealistas nocturnas basadas en un modelo físicamente realista del cielo

**Autor:** José Félix Lucía Embid

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Junio de 2005

**Calificación:** Notable

032

**Codirección:** Fermín Gómez Laguna

**Título:** Proyecto CADVIAL: Desarrollo de la parte visual del simulador de conducción en tiempo real

**Autor:** Ivan Malagón Lapuente

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Diciembre de 2005

**Calificación:** Notable (8,5)

033

**Codirección:** Eva Cerezo Bagdasari

**Título:** Steel Rain: Desarrollo de un motor de visualización y física, y de la infraestructura de gestión

**Autor:** Eduardo Jiménez Chapestro

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Septiembre de 2004

**Calificación:** Sobresaliente

034

**Codirección con:** Javier Zarazaga Soria

**Título:** PROTEUS: Integración de personajes virtuales en un motor gráfico tridimensional en tiempo real

**Autor:** Eduardo Martín Gaspar

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Febrero de 2005

**Calificación:** Notable

035

**Título:** SAHREWAR: Un motor de inteligencia artificial orientado a videojuegos  
**Autor:** Jorge López Moreno  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Marzo de 2005  
**Calificación:** Sobresaliente (9,2) 036  
**Codirección con:** Diego Gutiérrez Pérez

**Título:** La Fragua: Herramienta de generación de animaciones para actores virtuales basada en inteligencia artificial  
**Autor:** Ignacio Armenteros Paniagua  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 2005  
**Calificación:** Notable 037  
**Codirección:** Diego Gutiérrez Pérez

**Título:** Proyecto vrmlLibModeler: Modelado visual de mundos virtuales VRML  
**Autor:** Miguel Ángel Pina Calvo  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Noviembre de 2006  
**Calificación:** Notable 038

**Título:** Caronte: Plataforma de ejecución para aplicaciones multimedia en tiempo real  
**Autor:** David Figueroa Alejandro  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Mayo de 2007  
**Calificación:** Notable 039

**Título:** TANGIBLE: Una plataforma de laboratorio para el ensayo de interfaces tangibles  
**Autor:** Guillermo Frías Martín  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 2009  
**Calificación:** Notable (7) 040  
**Codirección:** Pedro Miguel Latorre Andrés

**Título:** Tesla: Aceleración de la simulación de la iluminación  
**Autor:** Luis Miguel Sanagustín Grasa  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Diciembre de 2009  
**Calificación:** Sobresaliente (9,7) 041  
**Codirección:** Juan Antonio Magallón Lacarta

**Título:** Personajes con Razonamiento Basado en Casos para videojuegos en primera persona  
**Autor:** Javier Olmos Lanceta  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 2011  
**Calificación:** Aprobado (6,9) 042  
**Codirección:** Manuel González Bedia

**Título:** Control de un agente inteligente mediante Redes Neuronales en el entorno del videojuego UT2004  
**Autor:** Sergio Moreno  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Marzo de 2012  
**Calificación:** Notable (7,5) 043  
**Codirección:** Manuel González Bedia

**Título:** Diseño de estrategias multiagente para el control de equipos de bots en el entorno del videojuego UT2004  
**Autor:** Carlos Sánchez  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Mayo de 2012  
**Calificación:** Notable (8) 044  
**Codirección:** Manuel González Bedia

**Título:** Interface de usuario multimodal asistido con agente virtual  
**Autor:** Daniel Martínez Millán  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Junio de 2012  
**Calificación:** Sobresaliente (9,2) 045  
**Codirección:** Javier Marco Rubio

**Título:** Control de un agente inteligente basado en una arquitectura cognitiva para el entorno del videojuego UT2004  
**Autor:** Sergio Moreno  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Julio de 2012  
**Calificación:** Notable (8,5) 046  
**Codirección:** Manuel González Bedia

**Título:** Método de MonteCarlo Tree Search (MCTS) para resolver problemas de alta complejidad: Jugador virtual para el juego del Go  
**Autor:** Beatriz Nasarre Embid  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Junio de 2012  
**Calificación:** Sobresaliente (9,8) 047  
**Codirección:** Manuel González Bedia

**Título:** Sistema de extracción de información semántica de la DBpedia  
**Autor:** Guillermo Esteban Pérez  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 2012  
**Calificación:** Notable (8,5) 048  
**Codirección:** Carlos Bobed Lisbona

**Título:** Implementación de un sistema de «test multi-jugador de cruce perceptual»  
**Autor:** David Gracias Larrodé

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 2013  
**Calificación:** Notable (8,2) 049  
**Codirección:** Manuel González Bedia

**Título:** Modelo de caracterización del espacio  
(simetrías y dimensionalidad) en agentes artificiales  
a partir de sensores y efectores desconocidos

**Autor:** Jorge Ochoa Villar

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 2014  
**Calificación:** Notable (8,2) 050  
**Codirección:** Manuel González Bedia

**Título:** Generación de paisajes procedurales  
con Direct 3D y GPU

**Autor:** Juan Gallego Molina

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Marzo de 2014  
**Calificación:** Sobresaliente (9) 051

**Título:** Proyecto de videojuego Minion's Revenge.  
Generación procedural de escenarios, ajuste adaptativo  
de dificultad del juego

**Autor:** Néstor Perales Tejero

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Marzo de 2015  
**Calificación:** Sobresaliente (9,2) 052

**Título:** Proyecto de videojuego Minion's Revenge.  
Inteligencia Artificial, sistema de análisis de tarrpas  
y servicios de Internet

**Autor:** Javier Balbás Vaquero

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Marzo de 2015  
**Calificación:** Notable (8,5) 053



**Título:** Rendering no fotorrealista «Toon Shading»  
**Autor:** Carlos Herreras  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Junio de 2015  
**Calificación:** Notable (8,6) 054

**Título:** Creación de un agente basado en SOAR  
**Autor:** Teresa Albajar Lafarga  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Junio de 2015  
**Calificación:** Sobresaliente (9,0) 055

**Título:** Kromaia. Un videojuego comercial:  
Arquitectura y Diseño  
**Autor:** Daniel Blasco Latorre  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Junio de 2015  
**Calificación:** Sobresaliente (9,5) 056

**Título:** Kromaia. Un videojuego comercial: Motor e I. A.  
**Autor:** Antonio Iglesias Soria  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Informático  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Junio de 2015  
**Calificación:** Sobresaliente (9,5) 057

## Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

**Título:** Proyecto Maxine: Animación mediante «MOCAP»  
de personajes 3D  
**Autor:** Raúl Ordax de las Heras  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero  
de Diseño Industrial  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 2010  
**Calificación:** Sobresaliente (9) 001

**Título:** Estrategias de modelado y fabricación digital basadas en sistemas paramétricos. Caso de un stand  
**Autor:** Héctor Martínez Martínez  
**Modalidad:** Trabajo fin de grado de Ingeniero de Diseño Industrial  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 2013  
**Calificación:** Sobresaliente (9) 002

**Título:** Diseño de un prototipo de aplicación de Realidad Aumentada al mundo de la jardinería Xeriscape  
**Autor:** Pilar García Domingo  
**Modalidad:** Trabajo fin de grado de Ingeniero de Diseño Industrial  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Diciembre de 2013  
**Calificación:** Sobresaliente (9) 003

**Título:** Modelos de formas y apariencias humanas a partir de imágenes múltiples  
**Autor:** Ibón Parra Castillo  
**Modalidad:** Trabajo fin de grado de Ingeniero de Diseño Industrial  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 2013  
**Calificación:** Sobresaliente (9) 004

**Título:** Literatura basada en técnicas de RA para niños de 7-9 años  
**Autor:** María Escriche Andrés  
**Modalidad:** Trabajo fin de grado de Ingeniero de Diseño Industrial  
**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 2013  
**Calificación:** Sobresaliente (9) 005

## Ingeniería Industrial

**Título:** Método de diseño de redes de medida de contaminantes atmosféricos en ambientes industriales y urbanos

**Autor:** Carlos Pérez Caseiras

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial

**Lugar:** ETSII. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Marzo de 1988

**Calificación:** Sobresaliente (10) 001

**Título:** Análisis de los accidentes mayores en la Industria Química. Estallido de un tanque de cloro

**Autor:** M.<sup>a</sup> Inés García Vicente

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Diciembre de 1990

**Calificación:** Sobresaliente (10) 002

**Título:** Visualización fotorrealista de superficies por computador basada en la técnica del trazado de rayos

**Autor:** Juan Antonio Magallón Lacarta

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Diciembre de 1991

**Calificación:** Sobresaliente (10) 003

**Título:** Tratamiento de imágenes digitales obtenidas mediante teledetección. Aplicaciones a imágenes del satélite Landsat-5 tipo Thematic Mapper

**Autor:** José Ignacio Guiral Alda

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Mayo de 1992

**Calificación:** Sobresaliente (10) 004

**Título:** Diseño de redes de medida de inmisión para varios contaminantes

**Autor:** Luis Javier Nogué Lahuerta

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Junio de 1992  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 005

**Título:** El método del Gradiente Conjugado  
y su implementación en una red de transputers  
**Autor:** Guillermo Gutiérrez Pérez  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Noviembre de 1992  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 006

**Título:** Accidentes graves en la Industria: Modelización  
de la dispersión atmosférica de contaminantes  
**Autor:** Francisco Javier Sanz Pacheco  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Mayo de 1993  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 007

**Título:** Representación realista de objetos naturales  
de dimensión fractal  
**Autor:** Félix Anadón Trigo  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Mayo de 1993  
**Calificación:** Sobresaliente (9,8) 008

**Título:** Estructura tridimensional del sistema Litosfera-  
Astenosfera de la Península Ibérica. Modelado  
geométrico y problemas de rendering volúmico  
**Autor:** Ángel Soria San Agustín  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Julio de 1993  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 009

**Título:** Modelado del agua para la generación  
de imágenes sintéticas  
**Autor:** Alberto Cebollada Andrés

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Marzo de 1994  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 010

**Título:** Estudio de un sistema de simulación de la luz  
**Autor:** Alejandro Serrano Valenzuela  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Marzo de 1994  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 011

**Título:** Trazado de rayos en un sistema multiprocesador basado en transputers  
**Autor:** José Manuel Sánchez Acero  
**Modalidad:** Proyecto fin de Carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Mayo de 1994  
**Calificación:** Sobresaliente (10)  
**Codirección con:** José Luis Briz 012

**Título:** Modelado geométrico de objetos naturales del reino vegetal  
**Autor:** Miguel Moralejo Vidal  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Junio de 1994  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 013

**Título:** ALEPHMod. Interface para el modelado paramétrico de escenas tridimensionales sintéticas  
**Autor:** José Antonio Zamora González  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Julio de 1994  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 014

**Título:** Biblioteca ALEPHTracer v. 2.0.  
Guía de referencia para el programador  
**Autor:** Enrique Meléndez Estrada

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Julio de 1994

**Calificación:** Sobresaliente (10)

**Codirección con:** Pedro Latorre,

Juan Antonio Magallón

015

**Título:** Contribuciones al sistema de generación

de imágenes sintéticas fotorrealistas ALEPH

del Grupo de Informática Gráfica del CPSI de la UZ

**Autor:** José Antonio Gutiérrez

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Julio de 1994

**Calificación:** Sobresaliente (10)

016

**Título:** Simulación de gases mediante síntesis

espectral. Aplicación a la Infografía

**Autor:** José María Ferrer Almazán

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Septiembre de 1994

**Calificación:** Sobresaliente (10)

017

**Título:** Generación de imágenes sintéticas. Técnica de

radiosidad basada en el cálculo de los factores de forma

**Autor:** Alfonso Millán

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Septiembre de 1994

**Calificación:** Sobresaliente (10)

018

**Título:** Proyecto ALEPH: Síntesis procedural

de terrenos fractales

**Autor:** Iñaki Romanos Bríos

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Noviembre de 1995

**Calificación:** Sobresaliente (10)

**Codirección con:** Juan Antonio Magallón

019

**Título:** Generación estereoscópica de imágenes sobre computador  
**Autor:** Carlos José López Sánchez  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Enero de 1996  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 020

**Título:** Proyecto ALEPH. Visualización de volumen mediante voxels. Reconstrucción de sólidos a partir de datos obtenidos de tomografías médicas y geofísicas  
**Autor:** Rafael Castellote Azorín  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Marzo de 1996  
**Calificación:** Sobresaliente (10)  
**Codirección con:** Juan Antonio Magallón 021

**Título:** Proyecto ALEPH. Visualización de datos sobre luminancias  
**Autor:** Diego Gutiérrez Pérez  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Mayo de 1996  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 022

**Título:** Proyecto ALEPH. Sistemas de Lindenmayer  
**Autor:** Fernando Villanueva Sánchez  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Mayo de 1996  
**Calificación:** Sobresaliente (10)  
**Codirección con:** Juan Antonio Magallón 023

**Título:** Traductor de Interface RenderMan a Radiance  
**Autor:** Sergio Condor Benito  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Julio de 1996  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 024

**Título:** Proyecto ALEPH. Módulo de texturas procedurales

**Autor:** Luis Mariano Yagüe León

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Julio de 1996

**Calificación:** Sobresaliente (10)

**Codirección con:** Juan Antonio Magallón 025

**Título:** Puerta de los Pirineos: Guion, efectos especiales y edición

**Autor:** Francisco José Rodríguez Prieto

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Julio de 1996

**Calificación:** Sobresaliente (10) 026

**Título:** Puerta de los Pirineos: Modelado y visualización

**Autor:** Guillermo López Nicolás

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Julio de 1996

**Calificación:** Sobresaliente (10) 027

**Título:** Una implementación en C++ del paradigma del trazado de rayos. Visualización de cuaterniones

**Autor:** Sergio Sánchez Valverde Lahera

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Julio de 1996

**Calificación:** Sobresaliente (10) 028

**Título:** Proyecto ALEPH: El color

**Autor:** David Navarro Solans

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Noviembre de 1996

**Calificación:** Sobresaliente (10)

**Codirección con:** Juan Antonio Magallón 029



**Título:** Diseño de un sistema informático para la representación de imágenes en cúpula de planetario  
**Autor:** Francisco Javier Cortés Santolalla  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza.  
**Fecha:** Enero de 1997  
**Calificación:** Sobresaliente (10)  
**Codirección con:** Fernando Jáuregui Sora 030

**Título:** Morphing en dos y tres dimensiones  
**Autor:** Ricardo Blecua Morales  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza.  
**Fecha:** Febrero de 1997  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 031

**Título:** Visualizador de datos científicos almacenados mediante voxels  
**Autor:** Fermín Gómez Laguna  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Febrero de 1997  
**Calificación:** Sobresaliente (10)  
**Codirección con:** Ignacio Pulido Trullén 032

**Título:** Técnicas de Modelado Generativo  
**Autor:** María José Gaspar Calvo  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Julio de 1997  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 033

**Título:** Sistema de Información Geográfica para el análisis de marketing y planificación comercial  
**Autor:** Sonia Ruiz Domingo  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 1997  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 034

**Título:** Modelado Geométrico y Visual de los elementos anatómicos relacionados con una hernia inguinal  
**Autor:** Guillermo Espiago Orús  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 1997  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 035

**Título:** Pasarelas en Internet  
**Autor:** Alfonso Palacios Sureda  
**Modalidad:** Proyecto fin de Carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Noviembre de 1997  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 036

**Título:** Sistema de modelado geométrico 3D a partir de secciones y animaciones mediante Keyframing. Aplicación a un modelo humano  
**Autor:** Julián Verón Piquer  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Noviembre de 1997  
**Calificación:** Sobresaliente (10)  
**Codirección con:** Eva Cerezo Bagdasari 037

**Título:** Visualización de datos volumétricos  
**Autor:** Juan Marcos Martín del Brío  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Diciembre de 1997  
**Calificación:** Sobresaliente (10)  
**Codirección con:** Francisco Javier Sabadell Melado 038

**Título:** Proyecto ALEPH: Simulación de la iluminación. Aplicaciones a la iluminación vial  
**Autor:** Carlos Sanz Lacarta  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 1998  
**Calificación:** Sobresaliente (10)  
**Codirección con:** Juan Antonio Magallón 039

**Título:** Aplicación de la técnica de trazado de rayos a la reproducción de sonido 3D  
**Autor:** Luis Oliván García  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 1998  
**Calificación:** Sobresaliente (10)  
**Codirección con:** F. Gómez 040

**Título:** Modelado de trayectorias en mundos 3D (Análisis previo)  
**Autor:** Gonzalo Sánchez Pérez  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Octubre de 1999  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 041

**Título:** Animación por computador del cuerpo humano. El sistema BIPED LIFE LOCOMOTION (BILL)  
**Autor:** Francisco Rojas Luna  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Febrero de 2002  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 042

**Título:** La Gran Enciclopedia Aragonesa Online  
**Autor:** Rubén Pamplona  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 2003  
**Calificación:** Sobresaliente (10) 043

**Título:** Proyecto museográfico para el museo del calzado de Brea de Aragón  
**Autor:** Alberto Sebastián Izuel  
**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero Industrial  
**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza  
**Fecha:** Septiembre de 2003  
**Calificación:** Aprobado (6) 044

## Ingeniería de Telecomunicación

**Título:** Técnicas fractales de compresión de imágenes

**Autor:** Fernando Salvador Bruna

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero de Telecomunicación

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Febrero de 1997

**Calificación:** Sobresaliente (10) 001

**Título:** Aplicación de informática gráfica para un servidor multimedia de acceso remoto a una base de datos

**Autor:** Beatriz Calvo Ansón

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero de Telecomunicación

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Abril de 1997

**Calificación:** Sobresaliente (10)  
**Codirección con:** Juan Antonio Magallón 002

**Título:** Diseño y creación de un escenario virtual en Internet mediante VRML y JAVA

**Autor:** Sergio Garcés Casao

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero de Telecomunicación

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Abril de 1997

**Calificación:** Sobresaliente (10) 003

**Título:** Proyecto CYBEROS

**Autor:** Fernando Solano Hermosilla

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero de Telecomunicación

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Febrero de 2000

**Calificación:** Sobresaliente (9)  
**Codirección con:** Sandra S. Baldassarri 004

**Título:** Análisis y síntesis de texturas a partir de imágenes fotográficas

**Autor:** Eva M. Lóbez

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero de Telecomunicación

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Junio de 2000

**Calificación:** Notable (8,5)

005

**Título:** Efectos no lineales de la integración de capacidades emocionales en agentes inteligentes

**Autor:** Miguel Aguilera Lizarraga

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera de Ingeniero de Telecomunicación

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Septiembre de 2010

**Calificación:** Sobresaliente (9,3)

006

# Tesinas

**Título:** Filtrado digital de trenes de ondas superficiales

**Autor:** Víctor Corchete Fernández

**Modalidad:** Tesina de licenciatura en Ciencias Físicas

**Lugar:** Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Junio de 1987

**Calificación:** Sobresaliente (10)

001

# Erasmus

**Título:** Scientific Visualization of 3-D Seismic Structures

**Autor:** Gabrielle Ziegler

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera (Erasmus)

**Universidad:** Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt  
(Germany)

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Diciembre de 1990

**Calificación:** Máxima 001

**Título:** Development tools for graphical user interfaces.  
HP Interface Architect 1.1 for OSF/Motif 1.1 interfaces

**Autor:** Anselm Steinmetz

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera (Erasmus)

**Universidad:** Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt  
(Germany)

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Marzo de 1993

**Calificación:** Máxima 002

**Título:** Computer Graphics, Image Synthesis  
and Design of Shading Modules

**Autor:** Harald Salg

**Modalidad:** Proyecto fin de carrera (Erasmus)

**Universidad:** Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt  
(Germany)

**Lugar:** CPS. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Octubre de 1994

**Calificación:** Máxima 003

# Trabajos fin de grado

## Grado de Informática

**Título:** Modelado de la física de objetos blandos en tiempo real basado en el uso del SDK Bullet

**Autor:** Ignacio Ruiz Martín

**Modalidad:** Trabajo fin de grado de Ingeniero Informático

**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Marzo de 2014

**Calificación:** Sobresaliente (9,5) 001

**Título:** Desarrollo de un videojuego en red con control compartido en tiempo real

**Autor:** Sergio Larrodera Arcega

**Modalidad:** Trabajo fin de grado de Ingeniero Informático

**Lugar:** EINA. Universidad de Zaragoza

**Fecha:** Junio de 2015

**Calificación:** Sobresaliente (9,0) 002



***¡25 años de actividad ininterrumpida!***

*Felicidades a todos aquellos que lo habéis hecho posible.  
Y a todas las instituciones que nos empezaron ayudando*

