

## Parte A. DATOS PERSONALES

Nombre y apellidos	RAFAEL MUÑOZ SALINAS		
DNI/NIE/pasaporte		Edad	
Núm. identificación del investigador	Researcher ID	<a href="#">K-5999-2014</a>	
	Código Orcid	<a href="#">0000-0002-8773-8571</a>	
	Código Scopus	<a href="#">9244033600</a>	

### A.1. Situación profesional actual

Organismo	Universidad de Córdoba		
Dpto./Centro	Informática y Análisis Numérico		
Dirección			
Teléfono		Correo electrónico	
Categoría profesional	Catedrático de universidad	Fecha inicio	
Espec. cód. UNESCO	1203.04		
Palabras clave	COMPUTER VISION, PATTERN RECOGNITION		

### A.2. Formación académica (título, institución, fecha)

Licenciatura/Grado/Doctorado	Universidad	Año
Ingeniero Técnico Informática	Córdoba	
Ingeniero en Informática	Granada	
Doctor en Informática	Granada	

### A.3. Indicadores generales de calidad de la producción científica (véanse instrucciones)

Indicador	Fuente			Otras
	WOS	Scopus	Google Scholar	
Número de citas	1642	2668	5097	
Publicaciones	45	70	90	
Publicaciones en primer cuartil (Q1)	34	-	-	
Índice H	16	22	30	
Índice i10 total	-	-	52	
Tesis dirigidas en los últimos 10 años	-	-	-	7
Sexenios de investigación	-	-	-	3
Fecha del último sexenio	-	-	-	

## Parte B. RESUMEN LIBRE DEL CURRÍCULUM

Finaliza Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas en la Universidad de Córdoba (año 2000) recibiendo el Premio Extraordinario. En 2004 ingresa en el programa de doctorado con mención de calidad "Diseño, Análisis e Implementación de Sistemas Inteligentes" (MCD2003-0509) de la Universidad de Granada como beneficiario de una beca para la formación del profesorado universitario (FPU). El trabajo doctoral de investigación se centró en el ámbito de la robótica y la visión artificial. Defendió su tesis doctoral tres años después (2006), con la mención de Doctorado Europeo. Desde 2006 es profesor a tiempo completo en la Universidad de Córdoba, donde en 2011 obtiene la plaza de Titular de Universidad, y en 2019 la plaza de Catedrático de Universidad.

Durante este periodo ha dirigido siete tesis doctorales, realizado seis estancias de investigación y cuatro de carácter docente en diversos centros extranjeros, publicado 61 artículos en revistas indexadas (con 42 colaboradores distintos), de las cuales 34 en el Q1. Ha participado en 11 proyectos de investigación públicos de los que ha dirigido 5 y en 11 de financiación privada, de los que ha dirigido 4. Actualmente dirige una Tesis Doctoral de carácter Industrial.

Cabe destacar el proyecto que dirige con la empresa Española [Seabery](#) que da lugar a un producto innovador comercializado a nivel internacional. En él se desarrolla la librería [Aruco](#), que cuenta con más de [175.000](#) descargas directas hasta la fecha, además de estar integrada en varios importantes proyectos como [OpenCv](#) lo que puede aumentar considerablemente el número real de usuarios de la misma. Este trabajo [1] se ha convertido

el [más citado de la prestigiosa revista Pattern Recognition](#) y es considerado uno de los trabajos más relevantes de los últimos 10 años en el área de ciencias de la computación (top 1%) siendo un [highly cited paper](#). Es reseñable el apoyo que la compañía Google prestó a nuestro Grupo para la inclusión de nuestro trabajo en la más prestigiosa librería de visión artificial, OpenCv, financiando a personal de nuestro grupo mediante el programa [Google Summer of Code](#). Así mismo, nuestro reciente trabajo [10] es actualmente el [2º artículo más citado de la Revista Image and Vision Computing](#) (Q1) del período (2017-2020), solo por debajo de artículos publicados en 2017. Los editores de la revista lo ha elegido como el [mejor artículo del año 2018](#).

En el año 2012 es cofundador de la spin-off [“Motion Dynamics”](#) dedicada al desarrollo de sistemas de visión artificial aplicados a la medicina. Actualmente dirige otras dos tesis doctorales cuyos becarios son financiados mediante proyectos obtenidos por convocatorias públicas de investigación.

Finalmente indicar que mantiene relaciones de investigación con distintos grupo de investigación internacional donde ha realizado estancias como la Universidad de Orebro (Suecia [2007](#) y [2009](#)), la Universidad Técnica de Munich ([Alemania 2010](#)), la Universidad de Malta ([Malta 2016](#)) o el Instituto de Investigación INRIA ([Francia 2016](#)), Universidad de [Groningen](#) (2017), Centro de Seguridad de [Luxemburgo](#) (2018) además de mantener relaciones de investigación con múltiples centros extranjeros como [Microsoft Research Cambridge](#).

[1] S Garrido-Jurado, R. Munoz-Salinas, Francisco José Madrid-Cuevas, Manuel Jesús Marín-Jiménez , Automatic generation and detection of highly reliable fiducial markers under occlusion, Pattern Recognition vol 47, pages 2280-2292, 2014.

## **Parte C. MÉRITOS MÁS RELEVANTES** *(máximo 10 aportaciones)*

### **C.1. Publicaciones**

[1] Hamid Sarmadi, Muñoz-Salinas R., Berbís M.A., Luna A., Medina-Carnicer R. Joint scene and object tracking for cost-Effective augmented reality guided patient positioning in radiation therapy, Computer Methods and Programs in Biomedicine, vol 209 Sep 2021, 106296. (Q1)

[2] Muñoz-Salinas, Rafael; Marín-Jiménez, Manuel Jesús; Medina-Carnicer, Rafael. 2020. Ucoslam: Simultaneous localization and mapping by fusion of keypoints and squared planar markers. Pattern Recognition, vol 101 pp 107193(Q1)

[3] FJ Romero-Ramirez, R Muñoz-Salinas, R Medina-Carnicer. 2019. Fractal Markers: a new approach for long-range marker pose estimation under occlusion. IEEE Access 7, 169908-169919 (Q1)

[4] Muñoz-Salinas, Rafael; Marín-Jiménez, Manuel Jesús; Medina-Carnicer, Rafael. 2019. SPM-SLAM: Simultaneous localization and mapping with squared planar markers. Pattern recognition. 86, pp. 156-171. (D1)

[5] Muñoz-Salinas, Rafael; Sarmadi, Hamid; Cazzato, Dario; Medina-Carnicer, Rafael. 2019. Flexible body scanning without template models. Signal Processing. 154, pp. 350-362. (Q1)

[6] Sarmadi, Hamid; Muñoz-Salinas, Rafael; Berbis, Alvaro; Medina-Carnicer, Rafael. 2019. Simultaneous Multi-View Camera Pose Estimation and Object Tracking with Squared Planar Markers. IEEE Access. 7, pp. 22927-22940. (Q1)

[7] Sarmadi, Hamid; Muñoz-Salinas, Rafael; Berbis, Alvaro; Luna, Antonio; Medina-Carnicer, Rafael. 2019. 3D Reconstruction and alignment by consumer RGB-D sensors and fiducial planar markers for patient positioning in radiation therapy. Computer Methods and Programs in Biomedicine. 180, pp. 1-12. (Q1)

[8] Muñoz-Salinas, Rafael; Marín-Jiménez, Manuel Jesús; Yeguas-Bolívar, Enrique; Medina-Carnicer, Rafael. 2018. Mapping and localization from planar markers. Pattern recognition. 73, pp. 158-171. (Q1)

[9] Mondejar-guerra, Victor; Garrido-jurado, Sergio; Muñoz-Salinas, Rafael; Marín-Jiménez, Manuel Jesús; Medina-Carnicer, Rafael. 2018. Robust identification of fiducial markers in challenging conditions. Expert Systems With Applications. 93, pp. 336-345, pp. 336-345. (Q1)

[10] Romero-Ramírez, Francisco José ; Muñoz-Salinas, Rafael; Medina-Carnicer, Rafael. 2018. Speeded up detection of squared fiducial markers. Image and Vision Computing. 76, pp. 38-47. (Q1)

## C.2. Proyectos

Generando conocimiento frontera para el uso de marcadores en tecnologías de estimación de pose de cámara . 1380047-F . PROYECTOS DE I+D+i EN EL MARCO DEL PROGRAMA OPERATIVO FEDER ANDALUCÍA 2014-2020 . IP: Muñoz-Salinas, Rafael (Universidad de Córdoba). 2022. 45.881 Euros

Avances en estimación de pose de cámara con aplicaciones en robótica, navegación autónoma, medicina y realidad aumentada. PID2019-103871GB-I00. Ministerio de Ciencia e Innovación. IP: Muñoz-Salinas, Rafael (Universidad de Córdoba). 2020-2024. 69696 EUR. Responsable.

Sistema de vision para la localizacion y mapeado fusionando marcadores, puntos caracteristicos, informacion 3d y color, y su aplicacion a la reconstruccion tridimensional. TIN2016-75279-P Ministerio Ciencia y Tecnología. IP: Muñoz-Salinas, Rafael (Universidad de Córdoba). 2017-2019. 60000 EUR. Responsable

VOLUMETRIC MEASUREMENT SYSTEM - VoluMea. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. IP: Muñoz-Salinas, Rafael (Universidad de Córdoba). 2016-2019. 157.552,92 EUR.Responsable.

Sistema de Visión Artificial para posicionamiento de pacientes sometidos a Radioterapia. INSTITUTO DE SALUD CARLOS III. IP: Medina-Carnicer, Rafael (Universidad de Córdoba). 2016-2019. 82400 EUR. Investigador/a.

Prototipo de Robot Quirúrgico (BROCA). Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. 2013-2015. 1.499.333,00 EUR. Investigador/a.

SISTEMA DE VISION 3D SIN MARCADORES PARA EVALUACION NO SUPERVISADA DE MOVILIDAD. Ministerio Ciencia y Tecnología. IP: Medina-Carnicer, Rafael (Universidad de Córdoba). 2011-2012. 9680 EUR. Investigador/a.

RECONOCIMIENTO DE EVENTOS EN VIDEO USANDO ARQUITECTURAS DE ALTO RENDIMIENTO (TIC1692) Ministerio de Educación. Junta de Andalucía. IP *Nicolás Guil Mata*. 2014-2017. 154054,00 EUR. Investigador/a.

### C.3. Contratos, méritos tecnológicos o de transferencia

Contrato en empresas para doctores en formación para la obtención del doctorado industrial (BOUCO- 6/11/2019) Empresa Financiadora: SEABERY R&D S.L. y Universidad de Córdoba. Importe concedido, en euros: 78000,00. Desde 01/12/2019 hasta 01/12/2022. Responsable: Rafael Muñoz Salinas

Contrato: Desarrollo de sistema de análisis corporal por visión : 3D Body Analysis. IP: Muñoz-Salinas, Rafael (Universidad de Córdoba). 2013-2013. 14235.28 EUR. Responsable

Contrato: SIMULADOR DE SOLDADURA "SOLDAMATIC". IP: Muñoz-Salinas, Rafael (Universidad de Córdoba). 2011-2011. 17098,2 EUR. Responsable

Contrato: Desarrollo de un sistema visual para la captura de movimiento. IP Muñoz-Salinas, Rafael (Universidad de Córdoba). 2010-2011. 10278,00 EUR Responsable

Contrato: Colaboración en el desarrollo del proyecto "Plataforma ultrasensible y multiplex de cuantificación de analitos para búsqueda de biomarcadores". IP: Medina-Carnicer, Rafael (Universidad de Córdoba). 2015-2015. 60500.00 EUR. Investigador

Contrato: Sistema de digitalización de grandes piezas procedentes de la central nuclear José Cabrera y modificación de software factor de forma superficie/volumen para pequeñas piezas. IP: Medina-Carnicer, Rafael (Universidad de Córdoba). 2013-2014. 42350.00 EUR. Investigador

Contrato: Implantación de un sistema de visión 3D (SVCS) para determinación de geometrías de objetos irregulares en C.N. José Cabrera . IP: Medina-Carnicer, Rafael (Universidad de Córdoba). 2012-2013. 47.597,65 EUR. Investigador

Contrato: Implantación de un sistema de visión 3D (SVCS) para determinación de geometrías de objetos irregulares en C.N. José Cabrera. IP: Medina-Carnicer, Rafael (Universidad de Córdoba). 2012-2012. 47597.65 EUR. Investigador

### C.4. Patentes

Medina-Carnicer, Rafael; Muñoz-Salinas, Rafael; Bauzano-núñez, Enrique; López -casado, M. Carmen; Muñoz-Martínez, Víctor Fernando; Idógoras-leibar, Igone. SURGICAL ROBOT SYSTEM AND METHOD FOR HANDLING A SURGICAL ROBOT SYSTEM. 2017. UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA; FUNDACIÓN TECNALIA; FUNDACIÓN PROGRESO Y SALUD. CONSEJERÍA DE SALUD DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA ; UNIVERSIDAD DE MÁLAGA. Empresa que lo explota: KIRUBOTIC S.L.

Medina-Carnicer, Rafael; Muñoz-Salinas, Rafael. TOOL COUPLING. 2017. Universidad de Córdoba; Fundación Progreso y Salud (Consejería de Salud Junta Andalucía); Fundación Tecnalia; Universidad de Málaga. Empresa que lo explota: KIRUBOTIC S.L.

### C.5. Tesis Dirigidas (2011-2021)

1. Autor: Luis Díaz Más \*

Año: 2012

*Título:* Contributions to robust multi-view 3D action recognition

*Directores:* Rafael Muñoz Salinas y Francisco Madrid Cuevas.

\* Tesis con mención de calidad Europea

2. Autor: Rui Paul Olivera \* Año: 2014  
Título: A Stereo Vision System based on Soft Computing Techniques for Human-Robot Interaction.  
Directores: Eugenio Aguirre Molina, Miguel García Silvente y Rafael Muñoz Salinas.  
\* Tesis con mención de calidad Europea
3. Autor: Sergio Garrido\* Año: 2016  
Título: CONTRIBUTIONS TO CAMERA POSE ESTIMATION AND THREE-DIMENSIONAL RECONSTRUCTION  
Directores: Rafael Muñoz Salinas  
\* Tesis con mención de calidad Europea
4. Autor: Victor Mondéjar Año: 2016  
Título: Matching combining local descriptors and 3D information.  
Directores: Rafael Medina Carnicer y Rafael Muñoz Salinas
5. Autor: Manuel Ignacio López Año: 2016  
Título: Estimación articulada de la pose humana con múltiples puntos de vista.  
Directores: Manuel Jesús Marín Jiménez y Rafael Muñoz Salinas.
6. Autor: Hamid Sarmadi Año: 2021  
Título: COST-EFFECTIVE TECHNIQUES FOR PATIENT POSITIONING IN PERCUTANEOUS RADIOTHERAPY USING OPTICAL IMAGING SYSTEMS  
Directores: Rafael Muñoz Salinas y Rafael Medina Carnicer
7. Autor: Francisco José Romero Ramírez Año: 2021  
Título: Contribuciones al uso de marcadores para Navegación Autónoma y Realidad Aumentada  
Directores: Rafael Muñoz Salinas y Rafael Medina Carnicer

Actualmente dirige otra Tesis Doctoral de carácter Industrial.