

Parte A. DATOS PERSONALES		Fecha del CVA	5/5/2023
Nombre y apellidos	Macario Polo Usaola		
DNI/NIE/pasaporte	*****	Edad	**
Núm. identificación del investigador	Researcher ID	N-3104-2014	
	Código Orcid	http://orcid.org/0000-0001-6519-6196	
	Scopus	7005519744	

A.1. Situación profesional actual

Organismo	Universidad de Castilla-La Mancha		
Dpto./Centro	Tecnologías y Sistemas de Información / Escuela Superior de Informática		
Dirección	Paseo de la Universidad, 4		
Teléfono	*****	correo electrónico	macario.polo@uclm.es
Categoría profesional	Catedrático de Universidad	Fecha inicio	14/01/2003
Espec. cód. UNESCO	120317, 120318, 120311		
Palabras clave	Ingeniería de Software, Testing de Software		

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

Licenciatura/Grado/Doctorado	Universidad	Año
Doctor en Informática	Castilla-La Mancha	2000
Licenciado en Informática	Sevilla	1996
Máster en Edición	Alcalá de Henares	2010

A.3. Indicadores generales de calidad de la producción científica

- 3 sexenios de investigación y 1 sexenio de transferencia.
- 6 tesis doctorales dirigidas: 3 de ellas con “mención europea”, 1 con “mención internacional”.
- Indicadores según Scopus:
 - Citas totales (sin autocitas): 845
 - Índice h: 17

Parte B. RESUMEN LIBRE DEL CURRÍCULUM (máximo 3500 caracteres, incluyendo espacios en blanco)

Inicia su carrera en la universidad en 1997, trabajando en la tesis doctoral *MANTEMA: una metodología para el mantenimiento de software*. Trabaja en aspectos relacionados con el mantenimiento y la Ingeniería de Software, pero progresivamente se va introduciendo en la automatización de pruebas de software durante el desarrollo del proyecto MÁS (Mantenimiento Ágil del Software, TIC 2003-02737-C02-02, del que fue investigador principal).

En la línea de pruebas, realizó estancias de investigación postdoctorales en dos de los centros más prestigiosos en este campo: bajo la supervisión de la Dra. Harrold en el College of Computing del Georgia Institute of Technology (*GaTech*, en Atlanta, Georgia, EEUU) y con el Dr. Jeff Offutt en la George Mason University (en Fairfax, Virginia, EEUU).

Ha publicado en algunas de las revistas más importantes de Ingeniería de Software, como IEEE Transactions on Software Engineering; Software Testing, Verification & Reliability; IEEE Software; Journal of Systems and Software; Information & Software Technology.

Ha sido evaluador de proyectos de investigación de la ANEP, de la Agencia Nacional de Investigación del Uruguay, de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica de Argentina y de la Xunta de Galicia.

Es o ha sido revisor de las revistas IEEE Transactions on Software Engineering; Information and Software Technology; IEEE Software; J. of Systems and Software; Software Testing, Verification and Reliability; J. of Software Maintenance and Evolution.

Es Máster en Edición por la Universidad de Alcalá de Henares. Está certificado en Test Management (Insituto Exin), en Oracle Certified Associate en Java y es Project Management Professional (PMI). Nivel B2 de inglés.

Parte C. MÉRITOS MÁS RELEVANTES (ordenados por tipología)

C.1. Publicaciones

- 1) García de la Barrera A., García-Rodríguez I., Polo M. and Piattini M. (2022). *Quantum Software Testing – state of the art*. Journal of Software: Evolution and Process, 35(4), 1-14.
- 2) Calero C., Polo M. y Moraga MA. (2021). *Investigating the impact on execution time and energy consumption of developing with Spring*. Sustainable Computing: Informatics and Systems, vol. 32, nº de diciembre. **Q1; IF: 4,028.**
- 3) Polo M. y Rodríguez I. (2021). *Analysing the combination of cost reduction techniques in Android mutation testing*. Software Testing, Verification and Reliability. Aceptado. Actualmente en “Early View”. **Q3; IF: 1,267.**
- 4) Polo M., Pedreira Ó., Places Á. y García Rodríguez de Guzmán, I. (2020). *Automated generation of oracled test cases with regular expressions and combinatorial techniques*. Journal of Software: Evolution and Process, 32(12). **Q3; IF: 1,972.**
- 5) Pérez B., Polo M. y Piattini M. (2015). *PROW: A Pairwise algorithm with constraints, Order and Weight*. Journal of Systems and Software, 99(1), 1-19. **Q2 (33/104 en 2014); IF: 1,352.**
- 6) Reales P., Polo M., Fernández JL, Toval A. y Piattini M. (2014). *Mutation tools*. IEEE Software, 31(3), 30-35. **Q2 (43/102); IF: 1,053.**
- 7) Reales P. y Polo M. (2014). *Reducing mutation costs through uncovered mutants*. Software Testing, Verification & Reliability. Aceptado y en prensa. DOI: 10.1002/stvr.1534. **Q2 (35/104); IF: 1,348. Scopus: 0 citas; .**
- 8) Pérez B., Polo M., Caivano D., Piattini M. y Visaggio G. (2013). *Automated generation of test oracles using a model-driven approach*. Information & Software Technology 55(2): 301-319. **Q2 (31/105); IF: 1,328.**
- 9) Polo M., Reales P., Piattini M. y Ebert C. (2013). *Test Automation*. IEEE Software, 30(1), 84-89. **Q2 (35/105); IF: 1,23.**
- 10) Reales P., Polo M. y Fernández JL. (2013). *Validating 2nd-order mutation at system level*. IEEE Transactions on Software Engineering, 39(4), 570-587. **Q1 (7/105); IF: 2,292..**
- 11) Reales P., Polo M. y Offut AJ. (2012). *Mutation at the Multi-class and System Levels*. Science of Computer Programming, 78(4), 364-387. **Q4 (78/105); IF: 0,568.**
- 12) Reales P. y Polo M. (2012). *Parallel Mutation Testing*. Software Testing, Verification & Reliability, 23(4), 315-350. **Q2 (46/105); IF: 1,043.**
- 13) Flores A. y Polo M. (2011). *Testing-based process for component substitutability*. Software Testing, Verification and Reliability, 22(8), 529-561. **Q2 (46/104); IF: 0,957.**
- 14) Polo M. y Reales P. (2010). *Mutation testing cost reduction techniques: a survey*. IEEE Software, 27(3), 80-86. **Q1 (24/99); IF: 1,511.**
- 15) Polo M., García-Rodríguez I. y Piattini M. (2009). *Decreasing the cost of mutation testing with second-order mutants*. Software Testing, Verification and Reliability, 19(2), 111-131. **Q2 (26/93); IF: 1,632.**
- 16) Polo, M., Tendero, S. y Piattini, M. (2007). *Integrating techniques and tools for testing automation*. Software Testing, Verification and Reliability, 17(1), 3-39. **Q2 (31/84); IF: 1,158.**

C.2. Estancias en el extranjero

- 1) Dipartimento di Informatica (Universidad de Bari, Italia). Del 1 de julio de 2014 al 30 de septiembre de 2014 (3 meses). Tema: desarrollo y aplicación de técnicas de prueba mediante mutación con programación orientada a aspectos de aplicaciones móviles.
- 2) School of Info Tech & Engineering (George Mason University, Fairfax, Virginia, EE.UU.). Del 5 de junio de 2013 al 25 de septiembre de 2013 (4 meses). Tema: implementación y validación de operadores de para pruebas de mutación en seguridad y comunicaciones. Profesor receptor: Dr. A.J. Offutt.
- 3) Instituto de Computación (Facultad de Ingeniería, Universidad de la República Oriental del Uruguay) en Montevideo (Uruguay). Del 16 de junio de 2010 al 10 de julio de 2010 (1 mes). Tema: Automatización de pruebas en proyectos reales; modelo de madurez y capacidad del proceso de testing.
- 4) Estancia postdoctoral en el College of Computing del Georgia Institute of Technology (Georgia Tech.), en Atlanta (Estados Unidos). Desde el 1 de julio de 2001 al 30 de septiembre de 2001 (3 meses). Tema: Pruebas automáticas de software orientado a objetos. Profesora: Dra. Mary Jean Harrold.

2) Estancia predoctoral en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Estudios de Florencia (Florencia, Italia). Fechas: desde el 1 de junio de 1999 al 30 de septiembre de 1999 (4 meses). Tema: Estimación de mantenimiento adaptativo. Estimación de la pensión a fallos de sistemas. Validación de métricas. Profesor: Dr. Paolo Nesi.

C.3. Proyectos

Proyectos como IP:

1) TESTIMO: Mejora del Proceso de Testing del Software en base a sus Tareas Manuales. SBPLY/17/180501/000503. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. 149.715 €. 8 investigadores.

2) DIMITRI: Desarrollo e Implantación de metodologías y Tecnologías de Testing. TRA2009-0131 (Proyecto TRACE). 1/3/2010 al 28/2/2012 (24 meses). Ministerio de Ciencia e Innovación. 78.650 €. 6 investigadores.

3) PRALÍN: Pruebas en Líneas de Producto. PAC08-0121-1374. 1/1/2008 al 31/12/2010 (36 meses). Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. 140.000 €. Macario Polo. 6 investigadores.

4) MÁ S: Mantenimiento Ágil del Software. TIC2002-02737-C02-02. 30/10/2003 al 1/11/2006 (36 meses). Ministerio de Ciencia y Tecnología. 190.040 €. 7 investigadores.

Algunos proyectos como INP:

1) GEODAS (GEstiÓN para el Desarrollo globAl de Software mediante Ingeniería de Negocio y Entornos Avanzados de Colaboración). TIN2012-37493-CO3-01. 1/1/2013 al 31/12/2015 (36 meses). Ministerio de Economía y Competitividad. 361.296 €, IP: Mario Piattini Velthuis.

2) PEGASO/MAGO (Proyecto coordinado, PEGASO: Procesos para la mEjora del desarrollo GlobAl del Software /MAGO: Mejora Avanzada de procesos software GIObales). TIN2009-13718-C02-01. Ministerio de Ciencia e Innovación. IP: Mario Piattini. Entidades participantes: Universidad de Castilla-La Mancha, Universidad de Murcia. Desde enero 2010 hasta diciembre 2013. Importe: 724.306 €. Tipo de participación: investigador.

3) ESFINGE: Evolución de Software Factories mediante INGeniería del software Empírica,, Ministerio de Educación y Ciencia (TIN2006-15175-CO5-05), Entidades participantes:: Universidad de Castilla-La Mancha, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad de Murcia, Universidad Politécnica de Cartagena, European Software Institute. Desde: 01/10/2006 a 30/09/2009. I.P: Mario Piattini. Importe:441.408,00€, investigador colaborador.

C.4. Contratos

1) Testing de software cuántico y calidad de software cuántico. Contrato con Alhambra Systems S.A. (Participación en el proyecto Proyecto "QSalud: Farmacogenómica cuántica en el envejecimiento"). 205.000 euros. IP: Mario Piattini Velthuis y Moisés Rodríguez Monje.

2) Desarrollo de técnicas de prueba basadas en mutación. Contrato con Novaware, SL. 55000 euros. IP: Macario Polo Usaola

3) Construcción y pruebas de software mediante la combinación de Líneas de Producto Software y Desarrollo Dirigido por Modelos. Ente financiador: GCL Informática. 1 año. IP: Macario Polo Usaola. 8 investigadores. 107.556 euros.

4) Definición de modelos y marcos metodológicos para medir, gestionar y garantizar la calidad del software. Ente financiador: Génesis XXI. 1año. IP: Macario Polo Usaola. 8 162.400 euros.

5) ORIGIN (ORganizaciones Inteligentes Globales INnovadoras). CDTI Fondos Tecnológicos. UCLM, Indra, Sicaman Nuevas Tecnologías, SIGTEL, Treelogic. 01/01/2010 al 31/12/2012. IPs: Mario Piattini Velthuis (UCLM)/Yolanda Hernández (Indra). 80 investigadores. 11.000.000 euros (contrato con la UCLM: 1.169.500 euros).

6) Innovación del Entorno Metodológico de Desarrollo y Mantenimiento de Software. Artículo 83 (proyecto I+D CDTI). Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), Ministerio de Ciencia e Innovación. Entidades participantes: Universidad de Castilla-La Mancha, Sistemas Técnicos de Loterías del Estado. Desde: 16/04/2007 a 16/10/2009. IP: Mario Piattini Velthuis. Importe: 115.537,1 €.

7) MANTEMA: Una Metodología para el Mantenimiento de Sistemas de Información. Artículo 11 LRU (programa ATYCA). Ministerio de Industria y Energía (ATYCA T126- 1997, T181-1998, T30-1999). UCLM, Atos ODS. 25/05/1997 a 24/02/1999. IP: Francisco Ruiz. 48.681,98 € (contrato universidad).

C.5. Premios y menciones.

- 1) Best paper award. CIBSE 2014, Pucón, Chile.
- 2) El paper *Mutation at System and Functional levels* (5th International workshop on Mutation Analysis: Mutation 2010) fue seleccionado entre los mejores para su extensión e inclusión en un número especial de la revista Science of Computer Programming (índice de impacto en 2010, año de la selección: 1.28).
- 3) Premio al mejor paper técnico con la ponencia invitada *Mutation: a testing technique ready for its transference to industry*. Jornadas expoQA 2012 celebradas en Madrid, de entre un total de 40 ponentes. El premio lo otorgó el comité técnico.
- 4) Premio a uno de los mejores papers presentados al congreso ICSEA 2010 (Int. Conf. on Software Engineering Advances; Niza, Francia, 22 a 27 de agosto de 2010), por *Testing-based selection method for integrability in service-oriented applications*.
- 5) El paper *Software Product Lines: A systematic review* (de Pérez B, Polo M y Piattini M) fue premiado en la 4th International Conference on Software and Data Technologies (ICSOFIT) con el Best Student Paper (premio otorgado a mi doctoranda Beatriz Pérez Lamancha).

C.6. Patentes

- 1) Macario Polo y Pedro Reales. *Bacterio versión 3.0*. Herramienta para la automatización de pruebas mediante mutación. Nº de solicitud: CR 199-11, 16/5/2011.
- 2) Macario Polo y Juan Ángel Gómez. *DIRECTOO: una herramienta para la generación automática de aplicaciones*.
- 3) Ricardo Pérez, Ignacio García, Ismael Caballero, Macario Polo y Mario Piattini. *Herramienta PRECISO: Proceso de reingeniería para la extracción y creación instantáneas de servicios web a partir de un origen de datos*. Nº de solicitud: CR-180-08, 17/6/2009.

C.7. Cargos académicos unipersonales

- 1) Director del Departamento de Tecnologías y Sistemas de Información de la UCLM, desde el 16/1/2010 hasta el 30/4/2014, y también en la actualidad.
- 2) Subdirector de la Escuela Superior de Informática de la UCLM, desde el 12/4/2002 hasta el 15/1/2006.

C.8. Actividades de extensión universitaria

- Organización, desde 2002 hasta 2008, del *Certamen Santa Tecla de Relato Breve* (UCLM).
- Coordinador y editor de los libros recopilatorios de los relatos seleccionados de las ediciones del Certamen Santa Tecla de Relato Breve: *Acortando distancias* (2002); *Con gran angular* (2003); *Miniaturas* (2004); *Con letra pequeña* (2005); *Estancias de un año* (2006); *Tras un corto invierno* (2007).
- Organizador del ciclo de conferencias *Religión y Ciencia*, que tuvo gran éxito de asistencia y gran calidad de oradores.
- Coordinador y editor del libro *Religión y Ciencia* (2007, ISBN 97-88484275732, 133 páginas).
- Organizador del ciclo de conferencias *La Ciencia actual y el estudio de las Humanidades*. Ciudad Real, febrero y marzo de 2013.
- Director del cortometraje *Trastos viejos* (2010), con financiación del Vicerrectorado de Cooperación Cultural de la UCLM.