

Parte A. DATOS PERSONALES		Fecha del CVA	10/11/2017
Nombre y apellidos	Francisco Milán López		
Núm. identificación del investigador	Researcher ID	N-3644-2014	
	Código Orcid	0000-0002-0781-5419	

A.1. Situación profesional actual

Organismo	Universidad de Granada		
Dpto./Centro	Geometría y Topología / Facultad de Ciencias		
Dirección	Avda. Fuentenueva S/N, 18071 Granada, España		
Correo electrónico	milan@ugr.es		
Categoría profesional	Catedrático de Universidad	Fecha inicio	01/11/10
Espec. cód. UNESCO	120404		
Palabras clave	Geometría diferencial		

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

Licenciatura/Grado/Doctorado	Universidad	Año
Licenciatura en Matemáticas	Universidad de Granada	1987
Doctorado	Universidad de Granada	1991

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

- o) Cuatro sexenios de investigación (desde 2012).
- o) Datos en la Web of Science de Thomson Reuters:
 - Artículos en la lista de publicación: 38
 - Artículos con datos de citas: 28
 - Suma de las veces citado: 239
 - Promedio de citas por artículo: 8.54
 - Índice h: 8

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

Mi Actividad Docente e Investigadora comienza en el curso 1987/1988, en la Universidad de Granada. Después de realizar mi Tesis de Licenciatura, sobre Subvariedades con geodésicas planas, con el profesor Antonio Martínez del Departamento de Geometría y Topología, obtuve una Beca Predoctoral en la convocatoria de 1987.

Animados por el profesor Katsumi Nomizu y su redescubrimiento de la Geometría Diferencial Afín, nos interesamos por esta teoría de invariantes respecto al grupo unimodular afín, que ya había sido estudiada por Blaschke y su escuela a principios del siglo XX.

Los excelentes trabajos de Calabi, Cheng, Dillen, Gigena, Jörgens, Kurose, Li, Magid, Nomizu, Pinkall, Pogorelov, Ryan, Sasaki, Simon, Verstraelen, Vrancken y Yau, entre otros, nos motivaron sobradamente para estudiar la teoría de superficies afines en el espacio afín tridimensional.

Sobre estas superficies se define la métrica afín, como el múltiplo de su segunda forma fundamental que es invariante afín, y se introduce el normal afín como un medio del laplaciano de la inmersión respecto de esta métrica. Aparece entonces, de forma natural, el endomorfismo afín de Weingarten, sus curvaturas afines y los elementos propios de esta teoría, que abren numerosos problemas alrededor del estudio y clasificación de las superficies afines que se pueden caracterizar con estos invariantes.

Nuestro primer resultado importante fue una solución parcial al Problema Afín de Bernstein, planteado por Calabi, que conjeturó que la única superficie afín máxima, (con curvatura media afín H nula), con métrica afín definida positiva y completa era el paraboloide elíptico. Nosotros probamos que esta caracterización es válida si la curvatura afín de Gauss-Kronecker está acotada por abajo. Recientemente, A. M. Li y F. Jia han completado la solución del problema usando nuestro resultado.

Gracias a este trabajo, y su generalización para superficies afines con H constante, fui invitado por el profesor Udo Simon a la Conference on Global Analysis and Global Differential Geometry, celebrada en Berlín en 1990, donde conocí a muchos de los investigadores con los que he intercambiado ideas a lo largo de los años. En particular, pude conversar con el profesor Eugenio Calabi, que me animó a seguir investigando en este tema.

Además de los resultados globales, también nos planteamos clasificar localmente las superficies afines con H constante, obteniendo distintas caracterizaciones, algunas de ellas en colaboración con nuestro compañero F. G. Santos y los profesores F. Dillen y L. Vrancken de la Universidad de Lovaina (Bélgica).

Estos trabajos han sido citados favorablemente por distintos autores, como N. Trudinger y X. Wang en *Inventiones Math.* (2000), A. M. Li, U. Simon y G. Zhao en su libro sobre Geometría Diferencial Afín de 1993 y por K. Nomizu y T. Sasaki en el suyo de 1994.

Hay que señalar, que además de las cuádricas, existen numerosos ejemplos de superficies umbilicales en esta teoría, que hacen que el estudio y clasificación de las denominadas esferas afines sea un problema abierto actualmente. En particular, Calabi probó que las esferas afines impropias, (con normales afines en cada punto paralelos), se corresponden con las soluciones de una ecuación de Monge-Ampère.

En este campo obtenemos distintos resultados, que conforman la Tesis Doctoral de nuestra alumna D^a. Leonor Ferrer en 1997. Destacan las propiedades de simetría, existencia y unicidad de soluciones sobre dominios planos no convexos, la representación compleja de las esferas afines impropias en términos de funciones holomorfas y el estudio del espacio de soluciones.

Estos resultados fueron muy bien recibidos en distintas publicaciones y en los Congresos donde los expusimos, (como el celebrado en el IMPA de Rio de Janeiro en 1995). Son especialmente destacados por L. Caffarelli y Y. Li en *Communications on Pure and Applied Mathematics* (2003) y citados, entre otros, por J. Loftin, S. T. Yau y E. Zaslow en *J. Differential Geometry* (2005).

Otra familia importante de superficies, asociada a la misma ecuación de Monge-Ampère, es la formada por las superficies llanas en el espacio hiperbólico tridimensional. Con nuestro doctorando D. José Antonio Gálvez probamos que su aplicación de Gauss hiperbólica es una aplicación holomorfa en la esfera, considerando la estructura compleja determinada por la segunda forma fundamental. Esta novedad, que publicamos en *Mathematische Annalen* (2000), nos permitió desarrollar una representación conforme para estas y otras superficies en distintos ambientes, que nos ha dado importantes avances en su estudio. En esta línea, he tutelado también la estancia en 2008, de D. Armando Corro de la Universidad de Goiás (Brasil), y hemos construido y caracterizado nuevos ejemplos de superficies llanas completas con dos singularidades.

En trabajos de reconocidos investigadores, como M. Umehara y K. Yamada, nuestra representación ha sido el origen de numerosos resultados. En este sentido, hay que señalar que ha sido citada 95 veces (según Google Académico).

En Geometría Diferencial Afín, el estudio de las superficies llanas se ha compartido con el profesor Luc Vrancken, en las visitas y estancias que hemos intercambiado a lo largo de los años. Hemos descubierto y caracterizado un nuevo ejemplo, que con el paraboloide elíptico y la esfera afín $xyz=1$, son las únicas superficies afines conocidas, con métrica afín llana, definida positiva y completa.

Para las superficies afines máximas se han planteado nuevos problemas. En colaboración con el profesor J. A. Aledo, de la Universidad de Castilla-La Mancha, hemos obtenido resultados sobre la ecuación de cuarto orden que las caracteriza y el problema Afín de Cauchy. En particular, hemos construido numerosos ejemplos que han motivado el estudio de singularidades y finales.

Recientemente, resolvemos el problema de encontrar todas las esferas afines impropias indefinidas que contienen una curva regular con un campo de vectores conormal

prescrito. Probamos que el problema está bien planteado cuando los datos iniciales son no característicos y mostramos que la unicidad puede fallar en las direcciones características. Como aplicación clasificamos las esferas afines impropias indefinidas que admiten una geodésica plana.

También, extendemos la teoría clásica de transformaciones de Ribaucour a la familia de aplicaciones afines impropias y la usamos para obtener nuevas soluciones de la ecuación de hessiano uno. Probamos que tales transformaciones producen finales embebidos completos de tipo parabólico y curvas de singularidades.

Parte C. MÉRITOS MÁS RELEVANTES (ordenados por tipología)

C.1. Publicaciones (recientes)

o) Martínez, Antonio; Milán, Francisco. Improper affine spheres and the Hessian one equation. *Differential Geometry and its Applications* 54 (2017) 81-90.

o) Martínez, Antonio; Milán, Francisco. The geometric Cauchy problem for the hyperbolic Hessian one equation. *Nonlinear Anal.* 125 (2015), 323–333.
Índice de impacto en el JCR-2014: 1.327 (puesto 26 de 312 en Matemáticas).

o) Martínez, Antonio; Milán, Francisco; Tenenblat, Keti. Ribaucour type transformations for the Hessian one equation. *Nonlinear Anal.* 112 (2015), 147–155.
Índice de impacto en el JCR-2014: 1.327 (puesto 26 de 312 en Matemáticas).

o) Milán, Francisco. The Cauchy problem for indefinite improper affine spheres and their Hessian equation. *Adv. Math.* 251 (2014), 22–34.
Índice de impacto en el JCR-2014: 1.294 (puesto 29 de 312 en Matemáticas).

o) Martínez, Antonio; Milán, Francisco. Flat fronts in hyperbolic 3-space with prescribed singularities. *Ann. Global Anal. Geom.* 46 (2014), no. 3, 227–239.
Índice de impacto en el JCR-2014: 0.684 (puesto 119 de 312 en Matemáticas).

o) Milán, Francisco. Singularities of improper affine maps and their Hessian equation. *J. Math. Anal. Appl.* 405 (2013), no. 1, 183–190.
Índice de impacto en el JCR-2014: 1.120 (puesto 40 de 312 en Matemáticas).
Índice de impacto en el JCR-2013: 1.119 (puesto 33 de 302 en Matemáticas).

o) Aledo, Juan A.; Martínez, Antonio; Milán, Francisco. An extension of the affine Bernstein problem. *Results Math.* 60 (2011), no. 1-4, 157–174.
Índice de impacto en el JCR-2014: 0.864 (puesto 76 de 312 en Matemáticas).
Índice de impacto en el JCR-2011: 0.445 (puesto 193 de 289 en Matemáticas).

o) Corro, Armando V.; Martínez, Antonio; Milán, Francisco. Complete flat surfaces with two isolated singularities in hyperbolic 3-space. *J. Math. Anal. Appl.* 366 (2010), no. 2, 582–592.
Índice de impacto en el JCR-2014: 1.120 (puesto 40 de 312 en Matemáticas).
Índice de impacto en el JCR-2010: 1.174 (puesto 33 de 279 en Matemáticas).

o) Aledo, Juan A.; Martínez, Antonio; Milán, Francisco. The affine Cauchy problem. *J. Math. Anal. Appl.* 351 (2009), no. 1, 70–83.
Índice de impacto en el JCR-2014: 1.120 (puesto 40 de 312 en Matemáticas).
Índice de impacto en el JCR-2009: 1.225 (puesto 30 de 255 en Matemáticas).

o) Aledo, Juan A.; Martínez, Antonio; Milán, Francisco. Non-removable singularities of a fourth-order nonlinear partial differential equation. *J. Differential Equations* 247 (2009), no. 2, 331–343.
Índice de impacto en el JCR-2014: 1.680 (puesto 16 de 312 en Matemáticas).
Índice de impacto en el JCR-2009: 1.416 (puesto 20 de 255 en Matemáticas).

o) Aledo, Juan A.; Martínez, Antonio; Milán, Francisco. Affine maximal surfaces with singularities. Results Math. 56 (2009), no. 1-4, 91–107.
Índice de impacto en el JCR-2014: 0.864 (puesto 76 de 312 en Matemáticas).
Índice de impacto en el JCR-2009: 0.513 (puesto 170 de 255 en Matemáticas).

C.2. Proyectos (recientes)

o) MTM2016-80313-P. Surfaces and Geometric Partial Differential Equations. Ministerio de Economía y Competitividad. Investigador Principal: José Antonio Gálvez, Universidad de Granada.

o) MTM2013-43970-P. Geometría Global de Superficies y Ecuaciones Diferenciales no Lineales Asociadas. Ministerio de Economía y Competitividad. Investigador Principal: José Antonio Gálvez, Universidad de Granada. Vigencia del 1 de enero de 2014 al 31 de diciembre de 2016.

o) MTM2014-57309-REDT. Red Española de Análisis Geométrico. Ministerio de Economía y Competitividad. Investigador Principal: José Antonio Gálvez. Vigencia del 1 de enero de 2015 al 31 de diciembre de 2016.

o) FQM 325. Problemas variacionales en geometría. Junta de Andalucía. Investigador Responsable: Francisco Urbano Pérez-Aranda, Universidad de Granada.

o) HPB- 2010-0109. Programa Hispano-Brasileño de Cooperación Interuniversitaria. Responsable: Antonio Martínez López, Universidad de Granada.

o) MTM2010-19821. Teoría global de superficies y ecuaciones en derivadas parciales geométricas. Ministerio de Ciencia e Innovación. Investigador Principal: José Antonio Gálvez López. Vigencia del 1 de enero de 2011 al 31 de diciembre de 2014.