

# MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

## 1. Datos de la Entidad Solicitante

**Entidad:** UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
**CIF:** Q3918001C  
**Centro** FACULTAD DE CIENCIAS  
**Departamento** DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION  
**¿Es entidad pública?** SI  
**Representante Legal:** Carlos Beltrán Álvarez  
**Correo Electrónico:** vr.investigacion@uncan.es  
**Dirección:** AVDA. DE LOS CASTROS, S/N  
**Provincia:** CANTABRIA **Municipio:** Santander **Código Postal:** 39005

### Datos de contacto

**Nombre** Carlos  
**Apellidos** Beltrán Alvarez  
**Teléfono:** 942201003  
**Correo Electrónico:** vr.investigacion@uncan.es  
**Cargo** Vicerrector de Investigación y Política Científica

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

### 2. Datos del Proyecto

A qué modalidad de proyectos concurre: Proyectos de investigación no orientada

Tipo de proyecto: Tipo B

#### Áreas Temáticas

Área temática principal Ciencias matemáticas

Subárea temática Ciencias matemáticas

Área temática secundaria

Subárea temática

Código NABS: 120121 - I+D relativa a las Ciencias Naturales financiada con FGU

Código FORD: 101 - Matemática

¿Se desarrolla su propuesta en el contexto de una actuación de colaboración internacional que compete al Ministerio de Ciencia e Innovación a través de acuerdos o memorandos de entendimiento?

No

#### Información Proyecto

Título:

Combinatoria geométrica y sus aplicaciones al álgebra

Title:

Geometric combinatorics and its applications to algebra

Título del proyecto coordinado

Geometría y Álgebra en Combinatoria

Title of the coordinated Project

Geometry and Algebra in Combinatorics

Acrónimo: GALICO

Tipo de proyecto Coordinador

Duración (años): 4

Forma de ejecución: Coordinado

Id. del proyecto: 6566137283-137283-4-22

Palabras clave:

Algebra, Geometría, Combinatoria, Poliedros, Semigrupos, Anillos, Matroides

Key words:

Algebra, Geometry, Combinatorics, Polihedra, Semigroups, Rigs, Matroids

# MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

## PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

¿Considera que su proyecto tiene un marcado carácter multidisciplinar?

NO

¿Considera que su proyecto tiene un marcado carácter interdisciplinar ?

NO

### Resumen del proyecto coordinado:

Anders Björner y Richard Stanley (1999) llamaron a la combinatoria la cenicienta de las matemáticas porque durante buena parte del siglo XX fue "menospreciada por los matemáticos dominantes como menos respetable que otras áreas, a pesar de los muchos servicios prestados tanto a la matemática pura como aplicada. Esta situación cambió radicalmente a partir de los años 70, pero el cambio está llegando a España con retraso, en parte debido a la tradicional rigidez del sistema universitario español, con las consiguientes dificultades para la incorporación de talento internacional. A día de hoy la combinatoria se practica en España, pero con mucha menos intensidad (en relación con otras áreas matemáticas) que en los principales países europeos como Francia o Alemania.

El presente proyecto pretende atajar este problema. Consta de dos subproyectos, uno sobre combinatoria algebraica y otro sobre combinatoria geométrica. Los dos equipos de investigación, aunque son la continuación de equipos existentes y actualmente financiados por el Plan Nacional, incorporan una fuerte componente internacional:

- el subproyecto de combinatoria algebraica (subproyecto 2), tiene como IPs a dos investigadores extranjeros: Kolja Knauer (U Barcelona) y Philippe Gimenez (U Valladolid), doctores por Berlín y Grenoble respectivamente. Ambos son raros ejemplos de investigadores que entraron en el sistema español "desde fuera". Knauer, por ejemplo, fue maître de conférences en Marsella antes de ocupar su puesto actual en Barcelona. El resto del equipo es esencialmente el mismo que el del actual PID2019-104844GB-I00, con algunas incorporaciones nuevas, pero ha sido reestructurado enfatizando el enfoque combinatorio.

- el subproyecto de combinatoria geométrica (subproyecto 1) cuenta también con dos IP, Francisco Santos (U. Cantabria) y Arnau Padrol (U. Barcelona). Ambos son españoles, pero Santos es quizás el investigador español en combinatoria más reconocido internacionalmente (por ejemplo, fue el primer español invitado en la Sección de Combinatoria de un ICM, y ha recibido el Premio Fulkerson de la AMS al "mejor artículo en Matemática Discreta"). Padrol, al igual que Knauer, fue maître de conférences en Francia hasta regresar a España solo cuatro meses antes de esta solicitud. El resto del equipo incluye al del PID2019-106188GB-I00, pero ha sido ampliado significativamente con respecto al equipo original de dicho proyecto.

El presente proyecto se estructura en las siguientes cinco líneas de investigación. Las 1 y 2 serán manejadas principalmente por el subproyecto 1 y las 4 y 5 por el subproyecto 2; la línea 3 combina el trabajo de ambos subproyectos en cantidades similares:

1. Combinatoria de polítopos y complejos simpliciales, incluyendo números de caras, número de polítopos y esferas, y estudio de polítopos de fibras.
2. Realizaciones geométricas, donde estudiamos la politopalidad de complejos o estructuras combinatorias, el uso de la simetría en las realizaciones y diagramas de Gale.
3. Métodos combinatorios en álgebra: polítopos reticulares, geometría tropical, semigrupos afines y sus anillos, etc.
4. Estructuras algebraicas en combinatoria, donde estudiamos ideales construidos a partir de grafos y matroides, polinomios de grafos, posets, matroides, polítopos, así como monoides de endomorfismo y grafos de Cayley.
5. Complejos de Matroides Orientados, y su relación con la geometría y la teoría combinatoria de semigrupos.

# MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

## PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

Combinatorics has been called the cinderella of mathematics because for a big part of the 20th century it used to be looked down on by mainstream mathematicians as being somehow less respectable than other areas, in spite of many services rendered to both pure and applied mathematics" (A. Björner, R. P. Stanley, 1999). This situation radically changed starting in the 1970s, but the change is arriving to Spain with a delay, partially due to the rigidities of the Spanish university system and the consequent difficulties for incorporating international talent to it. As of today combinatorics is practiced in Spain, but with much less intensity (relative to other mathematical areas) than in the main European countries such as France or Germany.

The present project intends to tackle this problem. It consists of two subprojects, one revolving around geometric combinatorics and one on geometric combinatorics. The two research teams, although they are the continuation of two existing teams currently funded by the Spanish National Research Plan, they also incorporate a strong international component:

- the algebraic combinatorics subproject (subproject 2), has as PIs two foreign researchers: Kolja Knauer (U. Barcelona) and Philippe Gimenez (U. Valladolid), with PhDs from Berlin and Grenoble respectively. They are rare examples of researchers that entered the Spanish system "from outside". Knauer, for example, was maître de conférences in Marseille before getting his current position in Barcelona. The rest of the team is essentially the same as the currently funded project PID2019-104844GB-I00, with some new incorporations, but it has been restructured emphasising the combinatorial perspective.

- the geometric combinatorics subproject (subproject 1) has again two PIs, Francisco Santos (U. Cantabria) and Arnau Padrol (U. Barcelona). They are both Spanish, but Santos is perhaps the most internationally recognised Spanish researcher in combinatorics (e.g., he was the first Spanish speaker in the Combinatorics Section of an ICM, and he has received the Fulkerson Prize to "the best paper in Discrete Mathematics" from the AMS. Padrol, as Knauer, established himself as maître de conférences in the French system before coming back to Spain just four months before this application. The rest of the team builds up on that of PID2019-106188GB-I00, but is significantly enlarged from the original team of that project.

The project is structured in the following five research lines. The first two are to be primarily carried over by subproject 1 and the last two by subproject 2; the third line combines work from both subproject in similar amounts:

1. Combinatorics of polytopal and simplicial complexes, including face numbers, number of polytopes and spheres, and studying fibre polytopes.
2. Geometric realizations, where we study polytopality of complexes or of combinatorial structures, the use of symmetry in realizations, and Gale diagrams.
3. Combinatorial methods in Algebra: lattice polytopes, tropical geometry, affine semigroups and their rings, etc.
4. Algebraic structures from Combinatorics, where we study ideals built from graphs and matroids, polynomials of graphs, posets, matroids, and polytopes, and endomorphism monoids and Cayley graphs.
5. Complexes of Oriented Matroids, and their relation to geometry and to combinatorial semigroup theory.

### Resumen del subproyecto 1:

El subproyecto 1 es la continuación natural del proyecto PID2019-106188GB-I00, de la convocatoria de «Proyectos I+D+i» 2019, pero su equipo de investigación ha triplicado su tamaño, pasando de los dos miembros con que contaba al comienzo (Francisco Santos y Julian Pfeifle) a seis, por la reciente incorporación al sistema de investigación español de cuatro investigadores muy cercanos a Santos y Pfeifle.

Se trata en primer lugar de Arnau Padrol, co-IP de esta solicitud. Tras terminar su doctorado en la UPC bajo la dirección de Pfeifle y pasar dos años como postdoc en la FU de Berlin, Padrol ha sido Maître de Conférences en la Sorbona de Paris desde 2015 hasta regresar a España como Titular de Universidad hace tan solo cuatro meses. Se incorporan también al equipo de investigación tres jóvenes que realizaron su tesis con Santos en tres universidades distintas: Mónica Blanco (PhD 2017, actualmente Ayudante doctora en la U Cantabria), Francisco Criado (PhD 2021, actualmente Profesor Tenure Track de CUNEF) y Jorge Olarte (PhD 2019, actualmente Profesor Contratado Doctor de CUNEF).

El equipo de trabajo se completa con cuatro doctorandos actualmente supervisados por el equipo de investigación, y dos investigadores extranjeros con los que tenemos una colaboración muy estrecha. Por un lado Giulia Codenotti, quien tan solo dos años después de doctorarse acaba de conseguir una plaza de Junior Professor en la Freie Universität de Berlin, y por otro Vincent Pilaud, quien desde

# MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

## PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

2012 (también dos años después de su doctorado) es Chargé de Recherche en el CNRS francés. Pilaud, además, previsiblemente pasará a formar parte del equipo de investigación nada más comenzar el proyecto, puesto que aparece como candidato seleccionado, con destino en la U. Barcelona, en la reciente (Diciembre de 2022) resolución provisional de ayudas Beatriz Galindo, modalidad senior.

En cuanto a los temas a estudiar en el proyecto, este subproyecto se centra en tres de las líneas de investigación del proyecto coordinado, a saber:

Linea 1: Combinatoria de complejos politopales y simpliciales. La principal cuestión a estudiar es el número de esferas simpliciales y de politopos combinatoriamente diferentes, así como la dependencia de este número no solo con el número de vértices sino también con invariables más finos como el número de caras de cada dimensión (f-vector).

Linea 2: Realizaciones geométrica. Averiguar si un complejo simplicial homomorfo a una esfera puede ser realizado geométricamente como político es un problema ``tan difícil como la teoría existencial de los reales''. Es por tanto imposible diseñar algoritmos que resuelvan el problema con seguridad para ejemplos incluso modestos. Sin embargo, hay métodos heurísticos que pueden contestar la pregunta en casos particulares, bien en positivo (encontrando realizaciones explícitas) o en negativo (certificados de no-politopalidad). Además de desarrollar técnicas generales, atacaremos ejemplos interesantes como los multiasociaedros o los s-permutaedros.

Linea 3: Métodos combinatorios en álgebra. Aunque esta línea se comparte con el otro subproyecto, hay dos aspectos en los que nuestro subproyecto tendrá el papel líder. Por un lado el estudio de politopos reticulares y su relación con cuestiones de geometría algebraica como la normalidad productiva de variedades tóricas. Por otro, la geometría tropical y su estrecha relación con teoría de matrices orientadas.

### Summary of subproject 1

Subproject 1 is the natural continuation of project PID2019-106188GB-I00, from the call «Proyectos I+D+i» 2019. But our research team has tripled in size, going from the only two members it had in 2019 (Francisco Santos and Julian Pfeifle) to six, thanks to the recent incorporation to the Spanish research system of four researchers very close to Santos and Pfeifle.

First and foremost, Arnau Padrol, co-IP in the current call. After finishing his doctorate at UPC (2013) under the supervision of Pfeifle and spending two years as a postdoc in FU-Berlin, Padrol has been Maître de Conférences in Sorbonne University since 2015 until his coming back to Spain only four months ago. Secondly, we also add to the research team three young members who did their PhD's with Santos in three different universities: Mónica Blanco (PhD 2017, currently "Ayudante doctora" in U Cantabria), Francisco Criado (PhD 2021, currently "Profesor Tenure Track" in CUNEF) and Jorge Olarte (PhD 2019, currently "Profesor Contratado Doctor" in CUNEF).

As for the working team, it includes four current doctoral students supervised by the research team, plus two foreign researchers with whom we have a particularly close collaboration. On the one hand Giulia Codenotti, who only two years after her PhD has just gotten a Junior Professor position at Freie Universität Berlin. On the other hand Vincent Pilaud, who since 2012 (two years after his PhD too) is Chargé de Recherche en el CNRS francés. Pilaud, moreover, will probably enter the "research team" (as opposed to the "working team") as soon as the project stars, since he has appeared as one of the selected candidates, attached to the U. of Barcelona, in the very recent (December 2022) provisional resolution of the Beatriz Galindo fellowships, senior modality.

As for the research topics in the project, this subproject will center on three of the five research lines in the coordinated project, namely:

Research line 1: Combinatorics of polytopal and simplicial complexes. Here the main question to study are the number of combinatorially different polytopes or simplicial spheres, as well as how this number depends not only on the number of vertices but also on more fine invariants such as the number of faces of different dimensions (f-vector).

Research line 2: Geometric realizations. Finding out whether a simplicial complex with the topology of a sphere can actually be realized as a geometric polytope is a problem ``as hard as the existential theory over the reals''. It is thus hopeless to expect algorithms that can always decide for interesting cases, even if we restrict attention to modest size such as dimension around ten and number of vertices around 20. However, there are heuristic methods that do answer the question in some cases, both in the positive (finding explicit realisations) and the negative (non-politopality certificates). Apart of developing general techniques, we are interested in particular examples such as multiassociahedra and s-permutahedra.

Research line 3: Combinatorial methods in Algebra. Although this research line is shared with the other subproject, there are two aspects in which our subproject will have the leading part. On the one hand, the study of lattice polytopes and their relation to algebraic-geometric questions such as



## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

### PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

the projective normality of topic varieties. On the other hand, tropical geometry and its close relation to oriented matroid theory.

#### **Impacto científico técnico o internacional esperable:**

This is a basic research project (but see our comments on the choice of topics, below); as such, the primary expected benefit is the advancement of knowledge. The diffusion of it will be done via international conferences and workshops, their published proceedings where applicable, seminars in universities and research centres and, most significantly, refereed scientific journals. The three senior members of the team have proven experience and records of presence in all of these forms of research dissemination.

Special mention deserves the impact had by recent research of the first PI, Francisco Santos, who has delivered some twenty-five one-hour invited talks in different conferences in optimization, computational geometry, combinatorics, or computer algebra in the past ten years. This broad impact is witnessed by the following recent facts:

- In the fall of 2017 Santos was the lead organizer of the special semester on Geometric and Topological Combinatorics at the Mathematical Sciences Research Institute Berkeley (<http://www.msri.org/programs/309>). This is a very important event that attracted some 200 researchers from all over the world for various periods of time.

- Santos held an Einstein Visiting Fellowship at the Freie Universität Berlin, for the period 2016-2020. Via this 675.000 grant Santos directed a small research group at F U Berlin consisting of postdoctoral researchers Jonathan Spreer and Antonio Macchia, and predoctoral students Giulia Codenotti, Francisco Criado and Jorge Olarte. Criado, Olarte, and Codenotti, are included as part of the research and working teams of this proposal.

The second PI, Arnau Padrol, is younger (PhD from 2013) but is by now also an internationally established researcher in the area. After his PhD he spent two years as a postdoc in Berlin and immediately after that he got a permanent position of Maître de Conférences at the Université Pierre et Marie Curie, now Sorbonne Université. He has arrived at the Spanish research system only four months ago, as a Profesor Titular at the Universidad de Barcelona.

The topics of research, although they all belong to the area of geometric combinatorics, have been chosen with an eye to applications in other sciences, or other areas of mathematics. The questions in Research Line 1 are of great interest to the optimization community, and to topology. Research Line 2 has a more algorithmic flavour, belonging to geometric computing (our research team includes two of the developers of the software package polymake) but the examples we intend to work on are of interest to physicists, representation theorists, topologists or algebraists, among others. Last but not least, Research Line 3 has close connections to algebraic geometry (resolution of singularities, factorization of polynomials, toric and tropical geometry) and also to optimization (integer and semidefinite programming) or statistics.

The team has also ample and successful training experience. In fact, six of the members of the research or working teams made their theses under the supervision of Pfeifle or Santos, and altogether the research team has advised 11 theses in the last ten years (including the thesis of the Co-IP, from 2013) and are currently advising another six (four of which are included as members of the working team; the other two are expected to finish before this project starts).

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

### 3. Otros datos del proyecto

¿Estima que el proyecto de investigación que presenta puede ser susceptible de generar resultados en los que haya que proteger la propiedad intelectual (publicaciones) o industrial (patentes)?

SI

¿Su proyecto se va a desarrollar en las bases antárticas?

NO

¿Contempla el proyecto el desarrollo o la aplicación de herramientas de análisis masivo (genómica, proteómica u otras - ómicas)?

NO

¿Tiene previsto realizar actividades en zonas protegidas (áreas marinas protegidas, red Natura)?

NO

¿La investigación propuesta es susceptible de experimentación con animales?

NO

¿Planea acceder a una ICTS para la consecución de los objetivos del proyecto?

NO

Acepto que, si mi proyecto obtiene una evaluación favorable pero que no alcanza la prioridad necesaria para ser financiado, se transfiera dicha evaluación a mi comunidad autónoma, cuando exista la posibilidad de participación en las convocatorias de programación conjunta con las comunidades autónomas a las que se refiere la convocatoria.

NO

¿La propuesta de investigación contiene una dimensión de género por su temática, resultados o aplicaciones?

NO

**Resuma brevemente cómo ha contemplado la Integración del análisis de género en la investigación (IAGI) en los distintos aspectos de la propuesta: objetivos, metodología, resultados, aplicaciones e impacto social y económico de los mismos.**

The research field of the project, geometric and algebraic combinatorics, is still very largely male-dominated. This disparity is found in our project with only one woman for 6 men in the research team, but is less apparent in the working team, consisting of younger researchers (mostly Ph D students), where we have three female members, versus four males. The colPs consider that the issue of diversity in the broad sense (including gender parity) is essential and commit to place it at the heart of their concerns at different stages of the project. In particular, they are aware of the unconscious biases that still often weigh on decisions, whether they involve recruitments or other evaluations. These are the key moments when the issue of parity will be raised:

\* Recruitment: our recruitment offers will always be publicized in such a way that male or female candidates feel legitimate to apply.

\* When evaluating applications, we will remind the team of the existence of these biases and take them into account in our deliberations and decision-making.

\* Event organization: we will actively try to achieve gender parity in the events planned within the project. This parity is at two levels: at the level of visiting professors and speakers and at the level of participants.

¿La entidad solicitante dispone de un Plan de Igualdad?

SI

En caso afirmativo indique el enlace al documento en la página web:

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

### PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

<https://web.unican.es/unidades/igualdad/igualdad/plan-de-igualdad>

¿Está sujeto el proyecto a la normativa medioambiental (artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental)?

NO

Si el proyecto investiga sobre seres humanos, ¿considera que el resultado del estudio tiene influencia en asuntos relacionados con discapacidad (sujetos analizados, influencia de los resultados en la mejora del modo de vida, avances en el desarrollo de sistemas de ayuda o capacitación, etc) ?

NO

En caso de haber contestado SI, explique el porqué

¿Considera que el proyecto investiga en el ámbito de la economía circular? (Estrategia en la que se busca que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y en la que se reduzca al mínimo la generación de residuos)

NO

¿Considera que el proyecto investiga en el ámbito de la bioeconomía? (Conjunto de las actividades económicas que obtienen productos y servicios y que generan valor económico utilizando como materia prima recursos de origen biológico)

NO

¿En su proyecto se van a utilizar recursos genéticos españoles o extranjeros conforme a la definición de utilización de recursos genéticos dada en el Real Decreto 124/2017, de 24 de febrero?

NO

En el caso en que los recursos genéticos sean extranjeros, ¿de qué país provienen?

¿Considera que el proyecto investiga en el ámbito de la conservación, protección o recuperación del patrimonio cultural e histórico?

NO



## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

### PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

Indicar si está prevista la adquisición de equipamiento y/o el desarrollo de alguna infraestructura con cargo a la operación

NO

Indique el número de personas que está previsto contratar, en equivalencia a jornada completa (EJC), con cargo a la operación, esto es, número de personas que está previsto que serán contratadas de forma específica para la realización de la actividad de I+D+i solicitada

0

¿Contribuye su propuesta a cumplir con alguno de los objetivos establecidos por la Comisión Europea dentro de las Misiones (\*) del programa Horizonte Europa?

NO

¿El proyecto contribuirá a alguna misión, proyecto o actuación de organismos internacionales como la Agencia Espacial Europea, el Observatorio Europeo Austral y la Organización Europea para la Investigación Nuclear o de cualquier otro organismo del que España sea miembro?

NO

# MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

## 4. Indicadores del Proyecto

### PERSONAL INVOLUCRADO EN EL PROYECTO: EQUIPO DE TRABAJO

¿Hay investigadores HOMBRES en el equipo de trabajo?	SI
¿Cuántos investigadores?	8
¿Cuántos de estos están adscritos a centros extranjeros?	2
¿Cuántos de estos son DOCTORES?	6
¿Cuántos de estos son LICENCIADOS?	8
¿Cuántos de estos son TÉCNICOS?	
¿Cuántos de estos son personal en formación?	2
¿Hay investigadoras MUJERES en el equipo de trabajo?	SI
¿Cuántas investigadoras?	4
¿Cuántas de estas están adscritas a centros extranjeros?	3
¿Cuántas de estas son DOCTORAS?	2
¿Cuántas de estas son LICENCIADAS?	4
¿Cuántas de estas son TÉCNICAS?	
¿Cuántas de estas son personal en formación?	2

### ACTIVIDADES DE FORMACIÓN Y VALORIZACIÓN EN MARCHA RELACIONADAS CON EL PROYECTO, EQUIPO DE INVESTIGACIÓN Y EQUIPO DE TRABAJO

#### TESIS DOCTORALES

Número de tesis doctorales leídas relacionadas con el proyecto	11
Número de tesis doctorales en marcha relacionadas con el proyecto	6

#### CONTRATOS

¿Tiene contratos o convenios con la Administración? (relacionados con el proyecto)	NO
¿Tiene contratos con empresas nacionales? (relacionados con el proyecto)	NO
¿Tiene contratos con empresas extranjeras? (relacionados con el proyecto)	NO
Número de empresas de base tecnológica creadas (relacionadas con el proyecto)	0
¿Tiene Proyectos H2020? (relacionados con el proyecto)	NO

### RESULTADOS PREVISTOS DEL PROYECTO

#### PUBLICACIONES DIRECTAMENTE RELACIONADAS CON EL PROYECTO

Número de publicaciones en revistas indexadas	40
Número de publicaciones en otras revistas	5
Número de publicaciones en LIBROS	1
Número de publicaciones en CAPÍTULOS DE LIBRO	5

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

### PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

Número de publicaciones en ACCESO ABIERTO y/o repositorios	50
Número de publicaciones CONGRESOS INTERNACIONALES	10
Número de publicaciones CONGRESOS NACIONALES	10
<b>TESIS DOCTORALES</b>	
Número de tesis doctorales a desarrollar durante la ejecución del proyecto	8
<b>INSTRUMENTOS DE PROTECCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LA PROPIEDAD</b>	
Número de patentes	0
Número de patentes licenciadas	0
Número de patentes en explotación	0
Número de acuerdos de colaboración y acuerdos de transferencia de tecnología/material	0
¿Tiene previsto tener contratos o convenios con la Administración? (relacionados con el	NO
¿Tiene previsto tener contratos con empresas nacionales? (relacionados con el proyecto)	NO

### 5. Programas de Formación

¿Solicita la inclusión en el programa de ayudas para contratos predoctorales para la formación de doctores? (antes FPI):	SI
Indique el número de contratos predoctorales	3

### 6. Buques

Sin información de buques

### 7. Subproyectos Coordinados

Tipo	Ref. Subproyecto	Nombre y Apellidos IP	Entidad del Subproyecto	Ref. Admin.
Coordinador	6566137283-137283-4-22	Francisco Santos Leal	UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	
Coordinado (subproyecto)	4197138984-138984-4-22	Kolja Knauer	UNIVERSIDAD DE BARCELONA	

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

### 8. Investigador/a Principal

#### Datos personales

**Nombre** Francisco  
**Apellidos** Santos Leal  
**Correo Electrónico:** santosf@unican.es  
**Fecha Nacimiento:** 28/05/1968 **Nacionalidad:** ESPAÑA **Sexo:** Varón  
**Tipo de Documento:** NIF **Documento:** 13774286T  
**Tipo Teléfono:** Fijo **Teléfono:** 942201522 **Extensión:**  
**Móvil de contacto:**  
**Dirección:** Avenida de Los Castros, 48  
**Provincia:** CANTABRIA **Municipio:** Santander **Código Postal:** 39005

#### Entidad del/de la investigador/a principal 1

**Entidad** UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
**Centro** FACULTAD DE CIENCIAS  
**Departamento** DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION

¿La entidad es un centro tecnológico o un centro de apoyo a la innovación tecnológica?

SI

#### Datos académicos y situación profesional actual

**Grado:** Doctor  
**Titulación académica:** Doctor en Ciencias Matemáticas

**Fecha de lectura de tesis** 23/06/1995

¿Alguna de las situaciones citadas en el artículo 8.3 de la convocatoria para la ampliación de la fecha límite inferior del plazo de doctorado le es de aplicación ?

NO

**Categoría profesional:** Catedrático de Universidad

**Vinculación con su entidad (Si ha superado un procedimiento público de selección de personal en concurrencia competitiva y se encuentra en expectativa de nombramiento o contratación, debe seleccionar la opción en expectativa, quedando la entidad solicitante como depositaria de la documentación acreditativa, no siendo necesario presentarla en solicitud)**

Funcionario

**Duración de la** Indefinido

**Código ORCID:** 0000-0003-2120-9068

#### **Resumen del CV.:**

Francisco Santos Leal es uno de los investigadores líderes a nivel mundial en el área de la Combinatoria Geométrica. Es Catedrático de Geometría y Topología en la Universidad de Cantabria, pero a lo largo de los años ha sido profesor e investigador visitante en Cornell U, U of Oxford, Ecole Normale Sup. de Paris, U. of California Davis, Math. Sciences Research Institute Berkeley, y en la Freie U. Berlin.

Entre sus méritos destaca la concesión, en Julio de 2015, del Premio Fulkerson, otorgado conjuntamente por la American Math. Society y la Mathematical Optimization Society, al mejor artículo de investigación en matemática discreta del trienio 2012-2014. Otras distinciones recibidas son el Premio Joven de Ciencia y Tecnología de la Fundación General U. Complutense de Madrid (2003),

# MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

## PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

el Premio de investigación Juan María Parés 2017 del Consejo Social de la U. de Cantabria, el formar parte en 2018 de la Selección Española de la Ciencia, escogida por el CSIC y revista QUO, un Humboldt Research Award y una Einstein Visiting Fellowship. Estos dos últimos son grants (concedidos respectivamente por las Fundaciones Alexander von Humboldt en 2012 y Einstein en 2016) para realizar estancias prolongadas de colaboración con el grupo de Geometría Discreta de la Freie Universität de Berlin. En particular, la segunda cubre el periodo 2016-2020 y a través de ella Santos está (co)dirigiendo tres tesis doctorales en Berlín.

Santos es miembro del comité editorial de las revistas Discrete and Computational Geometry, Electronic J. of Combinatorics, y Advances in Geom., y participa de manera regular como conferenciante invitado en congresos mundiales de combinatoria, optimización y geometría. Por ejemplo, fue uno de los conferenciantes plenarios en el Congreso Anual de la Real Sociedad Matemática Española del año 2009, en el de la Sociedad Matemática Alemana de 2011, en el Symposium on Computational Geometry de la ACM en 2013 y en la SIAM Conference on Optimization en 2014. Fue también conferenciante invitado del International Congress of Mathematicians de Madrid en 2006 (el mayor congreso mundial de matemáticas, organizado cada cuatro años por la Unión Matemática Internacional, y en el que solo han sido conferenciantes invitados una docena de conferenciantes españoles).

Su visibilidad se vio incrementada a raíz de su refutación de la Conjetura de Hirsch. Esta conjetura, enunciada en 1957 por Warren M. Hirsch, es una afirmación sobre cómo de complicada puede ser la estructura combinatoria de un poliedro en dimensión arbitraria. A pesar de su aparente carácter de resultado puramente teórico, tiene una estrecha relación con uno de los algoritmos matemáticos más utilizados en la industria y la economía (el Algoritmo del simplex para Programación lineal). El artículo donde se publicó su refutación, publicado en los prestigiosos Annals of Mathematics en 2012, le valió el Premio Fulkerson antes mencionado.

### Otra información a considerar

¿Ha sido IP durante más de un año de proyectos de investigación de las modalidades de actuación descritas en el anexo V o en modalidades equivalentes de convocatorias de planes nacionales de I+D+i anteriores o de la modalidad de "Proyectos I+D+i para jóvenes investigadores sin vinculación o con vinculación temporal" de las convocatorias 2014 o 2015?

SI

## 9. Investigador/a Principal 2

### Datos personales

Nombre	Arnau		
Apellidos	Padrol Sureda		
Correo Electrónico:	arnau.padrol@ub.edu		
Fecha Nacimiento:	14/10/1985	Nacionalidad:	ESPAÑA
Tipo de Documento:	NIF	Documento:	46977010Q
País de residencia	ESPAÑA	Sexo:	Varón
Provincia de residencia	BARCELONA		

### Entidad del/de la investigador/a principal 2

Entidad	UNIVERSIDAD DE BARCELONA
Centro	DEPARTAMENT DE MATEMÀTIQUES I INFORMÀTICA

¿La entidad es un centro tecnologico o un centro de apoyo a la innovación tecnológica?

SI

### Datos académicos y situación profesional actual

Grado:	Doctor
--------	--------



# MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

## PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

**Titulación académica:** Doctor en Matemáticas

**Fecha de lectura de tesis**

12/03/2013

**¿Alguna de las situaciones citadas en el artículo 8.3 de la convocatoria para la ampliación de la fecha límite inferior del plazo de doctorado le es de aplicación ?**

NO

**Categoría profesional:** Profesor Titular Universidad

**Vinculación con su entidad (Si ha superado un procedimiento público de selección de personal en concurrencia competitiva y se encuentra en expectativa de nombramiento o contratación, debe seleccionar la opción en expectativa, quedando la entidad solicitante como depositaria de la documentación acreditativa, no siendo necesario presentarla en solicitud)**

Funcionario

**Duración de la** Indefinido

### Resumen del CV.:

I am a Profesor Titular at Universitat de Barcelona since September 2022. My previous academic positions were as a Maître de Conférences (associate professor) at Sorbonne Université (Paris, France, 2015-2022) and as a postdoc at Freie Universität Berlin (Berlin, Germany, 2013-2015). I had defended my PhD thesis on combinatorial geometry on 2013 at Universitat Politècnica de Catalunya (Barcelona, Spain, 2019-2013), under the supervision of Julian Pfeifle.

My research area is combinatorial geometry, which studies the properties of finite families of geometric objects such as points, hyperplanes, etc. In particular, I am a specialist in oriented matroids and high-dimensional polytopes. Polyhedra (intersections of finitely many half-spaces) appear naturally in plenty of other areas of mathematics and computer science, and in particular play a central role in linear optimization. This multidisciplinary aspect has been very present in my research. Besides working on central problems of combinatorial polytope theory (such as enumeration of combinatorial types, realization spaces, inscribable polytopes, and polyhedral realizability of combinatorial structures), many of my results concern problems emerging from applications in other domains, specially in computational geometry, algebraic combinatorics, combinatorial optimization, and mathematical physics.

I have a proven track record of high quality research. In particular, I have published 21 research papers in international journals, one book chapter, and have 5 preprints. They are available on my webpage (<https://webusers.imj-prg.fr/~arnau.padrol>). I mainly publish in the top journals in combinatorics and discrete geometry (J. Combin. Theory Ser. A, Combinatorica, Discrete Comput. Geom., SIAM J. Discrete Math.) and in high-level journals of general mathematical audience (Trans. Amer. Math. Soc., Int. Math. Res. Not., Israel J. Math.). I have an international research network, with more than 30 coauthors, of more than 10 different nationalities.

From 2018 to 2022 I was the IP of the project ANR-17-CE40-0018 from the French Research Agency with a budget of 164k. Among its goals there were the creation of a new research group and to consolidate the French research network on polytope theory. In this context, I organized the Summer School Geometric and Algebraic Combinatorics in June 2019 at Sorbonne Université, as well as three workshops on Polytope Theory (2018, 2019, 2022). I also coorganized the school/conference Journées de Géométrie Algorithmique on 2017. I animated the main parisian discrete and computational geometry seminar, at Institut Henri Poincaré, from 2017 to 2022.

I have served as a referee for several journals and conferences, as well as for the grants from ANR, ESF, and Fondecyt Chile. I was member of the program committee of FPSAC 2019, the main international conference in algebraic combinatorics, and of EuroCG 2023, the annual european meeting in computational geometry.

I advised 1 postdoc, Leonardo Martínez Sandoval, who currently has a full position at UNAM Mexico. I am currently co-advising 3 PhD thesis: Germain Poullot (Sorbonne Université 2020-2013), Eva Philippe (Sorbonne Université, 2021-2024) and Chiara Mantovani (École Polytechnique, 2022-2025). I have been in 5 PhD thesis committees.

**Código ORCID:** 0000-0003-4747-2729

### Otra información a considerar

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

### PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

¿Ha sido IP durante más de un año de proyectos de investigación de las modalidades de actuación descritas en el anexo V o en modalidades equivalentes de convocatorias de planes nacionales de I+D+i anteriores o de la modalidad de "Proyectos I+D+i para jóvenes investigadores sin vinculación o con vinculación temporal" de las convocatorias 2014 o 2015?.

NO

Consiento en participar en el proyecto y autorizo el tratamiento automatizado y publicidad de los datos consignados en esta solicitud con fines de gestión y tramitación de la misma

Firma del/de la IP2

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

### MIEMBRO DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:

Julian Pfeifle

#### Entidad a la que pertenece

**Rol:** Personal de otra entidad  
**Entidad:** UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA

#### Datos personales

**Nombre:** Julian  
**Apellidos:** Pfeifle  
**Correo Electrónico:** julian.pfeifle@upc.edu  
**Sexo:** Varón **Nacionalidad:** AUSTRIA  
**Fecha Nacimiento:** 23/09/1971 **Tipo de Documento:** NIE **Documento:** X2769265L  
**País de residencia:** ESPAÑA  
**Provincia de residencia:** BARCELONA

#### Datos académicos y situación profesional actual

**Grado:** Doctor  
**Titulación académica:** Doctor en Matemáticas  
**Categoría profesional:** Profesor Titular Universidad

Vinculación con su entidad (Si ha superado un procedimiento público de selección de personal en concurrencia competitiva y se encuentra en expectativa de nombramiento o contratación, debe seleccionar la opción en expectativa, quedando la entidad solicitante como depositaria de la documentación acreditativa, no siendo necesario presentarla en solicitud)

Funcionario

**Duración de la:** Indefinido

**Código ORCID:** 0000-0001-9777-2602

#### Curriculum del/de la investigador/a

Julian Pfeifle es Profesor Titular  
Puesto  
Titular de universidad  
Fecha inicio  
2011  
Organismo / Institución  
Universitat Politècnica de Catalunya  
Departamento / Centro  
Departamento de Matemáticas /  
País  
España  
Teléfono  
Palabras clave  
Periodo  
Puesto / Institución / País  
2007 - 2010  
Profesor/ra lector/ra / Universitat Politècnica de Catalunya  
2005 - 2007  
Investigador/ora / Universitat Politècnica de Catalunya

# MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

## PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

Grado/Master/Tesis  
Universidad / País  
Año  
Matemáticas  
Technische Universität Berlin / Alemania  
2003  
Magister rerum naturalium  
Leopold-Franzens-Universität Innsbruck / Austria  
1997  
1  
-----

Después del doctorado recibido en 2003 por la Technische Universität Berlin bajo la dirección de Günter M. Ziegler, la actividad científica investigadora de Julian Pfeifle se desarrolla en Estados Unidos, Alemania, Austria y fundamentalmente en la Universitat Politècnica de Catalunya, donde fue Lector de 2005 a 2010 y es Profesor Titular de Universidad desde 2010.

Entre los resultados más significativos hasta el momento caben destacar especialmente la resolución de problemas abiertos desde los años 60 y 80, respectivamente, publicados en revistas de prestigio como *Mathematische Annalen*, *Discrete and Computational Geometry*, *Experimental Mathematics* e *Israel Journal of Mathematics*.

La temática de su investigación se centra sobre todo en cuestiones de realizabilidad de complejos simpliciales, que van desde las 3-esferas simpliciales hasta los productos cartesianos de grafos. También he trabajado sobre temas más algebraicos, relacionados con la ubicación de cero de polinomios de Ehrhart y series de crecimiento de retículas.

En los últimos años ha aparecido una corriente nueva relacionada con las simetrías, por la incorporación de técnicas de la teoría de representación de grupos finitos por una lado, y por otra la programación semidefinida aplicada a problemas de combinatoria. Siempre han jugado un papel muy destacado cuestiones de computación, hasta el punto que actualmente sigo involucrado en el equipo de desarrolladores del software *polymake*.

En lo que a la dirección de trabajos se refieren, caben destacar la supervisión de dos tesis doctorales, leídas en 2013 y 2015 respectivamente, y de varias tesis de máster, las últimas leídas en este mismo año 2023. También he sido asesor externo y examinador en varios tribunales de tesis, el último también en el 2023.

### LISTADO DE APORTACIONES MÁS RELEVANTES

#### Artículos científicos

1. Pfeifle, J.(1/1). 2022. Positive Plücker tree certificates for non-realizability *Experimental mathematics*. pp.1-17. ISSN 1058-6458. (1) <https://doi.org/10.1080/10586458.2021.1994487>
2. Pfeifle, J. (AC). (1/1). 2021. Large final polynomials from integer programming *ACM COMMUNICATIONS IN COMPUTER ALGEBRA*. 55-3, pp.82-86. ISSN 1932-2240. <https://doi.org/10.1145/3511528.3511533>
3. Assarf, B.; Joswig, M.; Pfeifle, J.(3/3). 2018. Webs of stars or how to triangulate free sums of point configurations *Journal of combinatorial theory. Series A*. 159, pp.183-214. ISSN 0097-3165. <https://doi.org/10.1016/j.jcta.2018.05.007>
4. Padrol, A.; Pfeifle, J.(2/2). 2015. Polygons as sections of higher-dimensional polytopes *Electronic journal of combinatorics*. 22-1, pp.1.24-1-1.24-16. ISSN 1077-8926.
5. Pfeifle, J.; Pilaud, V.; Santos, F.(1/3). 2012. Polytopality and cartesian products of graphs *Israel journal of mathematics*. 192-1, pp.121-141. ISSN 0021-2172. (7) <https://doi.org/10.1007/s11856-012-0049-5>
6. Ardila, F.; Beck, M.; Hosten, S.; Pfeifle, J.; Seashore, K.(4/ 5). 2011. Root polytopes and growth series of root lattices *SIAM journal on discrete mathematics*. 25-1, pp.360-378. ISSN 0895-4801. (27) <https://doi.org/10.1137/090749293>
7. Matschke, B.; Pfeifle, J.; Pilaud, V.(2/3). 2010. Prodsimplicial-neighborly polytopes *Discrete and computational geometry*. 46-1, pp.131-100-. ISSN 0179-5376. (8) <https://doi.org/10.1007/s00454-010-9311-y>
8. Pfeifle, J.(1/1). 2010. Gale duality bounds for roots of polynomials with nonnegative coefficients *Journal of combinatorial theory. Series A*. 117-3, pp.248-271. ISSN 0097-3165. (7) <https://doi.org/10.1016/j.jcta.2009.10.009>
9. Huemer, C.; Hurtado, F.; Pfeifle, J.(3/3). 2008. The rotation graph of k-ary trees is Hamiltonian *Information processing letters*. 109-2, pp.124-129. ISSN 0020-0190.
10. Pfeifle, J.(1/1). 2007. Dissections, Hom-complexes and the Cayley trick *Journal of combinatorial theory. Series A*. 114-3, pp.483-504. ISSN 0097-3165. (2)
11. Pfeifle, J.(1/1). 2005. Long monotone paths on simple 4-polytopes *Israel journal of mathematics*. 150, pp.333-355. ISSN 0021-2172.
12. Matthias, B.; Develin, M.; Jesus, D.; Pfeifle, J.; Richard, S.(4/5). 2005. Coefficients and Roots of Ehrhart Polynomials *Contemporary mathematics*. 374, pp.15-36. ISSN 0271-4132. (9)
13. Pfeifle, J.; Ziegler, G. M.(1/2). 2004. Many triangulated 3-spheres *Mathematische Annalen*. 330, pp.829-837. ISSN 0025-5831. (3)
14. Pfeifle, J.; Ziegler, G. M.(1/2). 2004. On the monotone upper bound problem *Experimental mathematics*. 13-1, pp.1-11. ISSN 1058-6458. (2)
15. Pfeifle, J.(1/1). 2002. Kalai's squeezed 3-spheres are polytopal *Discrete and computational geometry*. 27, pp.395-407. ISSN 0179-5376. (2)

Otras publicaciones

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

-----  
Editor del libro "DocCourse combinatorics and geometry 2009: discrete and computational geometry". Centre de Recerca Matemàtica. Volúmens 1 y 2 (research reports) y 4 "intensive courses" of Matousek and Ziegler. ISBN 978-84-614-2402-3 y 978-84-614-2401-6 y ISBN 978-84-614-2400-9.

Proyectos o líneas de investigación

-----  
Ha sido miembro de proyectos de investigación del Plan Nacional de manera continuada desde 2012, así como de los proyectos europeos SD Models (ERC-2009-AdG-20090325, 2010-2015) y Compose, Eurogiga (EUI-EURC-2011-4306, 2011-2014).

Consiento en participar en el proyecto y autorizo el tratamiento automatizado y publicidad de los datos consignados en esta solicitud con fines de gestión y tramitación de la misma

Firma del/de la investigador/a : Julian Pfeifle



## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

### MIEMBRO DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:

Mónica Blanco Gómez

### Entidad a la que pertenece

Rol: Personal de la entidad

### Datos personales

Nombre: Mónica

Apellidos: Blanco Gómez

Correo Electrónico: monica.blancogomez@unican.es

Sexo: Mujer Nacionalidad: ESPAÑA

Fecha Nacimiento: 04/08/1989 Tipo de Documento: NIF Documento: 72089771C

País de residencia: ESPAÑA

Provincia de residencia: CANTABRIA

### Datos académicos y situación profesional actual

Grado: Doctor

Titulación académica: Doctor en Matemáticas

Categoría profesional: Profesor Ayudante Doctor

Vinculación con su entidad (Si ha superado un procedimiento público de selección de personal en concurrencia competitiva y se encuentra en expectativa de nombramiento o contratación, debe seleccionar la opción en expectativa, quedando la entidad solicitante como depositaria de la documentación acreditativa, no siendo necesario presentarla en solicitud)

Personal laboral temporal

Código ORCID: 0000-0003-4663-6090

### Currículum del/de la investigador/a

#### DATOS PERSONALES

Mónica Blanco Gómez

Fecha nacimiento 04/08/1989

DNI 72089771C

blancogm@unican.es

ORCID 0000-0003-4663-6090

#### SITUACIÓN PROFESIONAL ACTUAL

Profesora Ayudante Doctora desde noviembre 2022

Universidad de Cantabria (UC)

Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación (MATESCO)

Área de Geometría y Topología

#### SITUACIÓN PROFESIONAL ANTERIOR

Beca FPI, nov 2012 - nov 2016, supervisor Francisco Santos, MATESCO, UC

Postdoctoral Fellow en el Mathematical Sciences Research Institute (California), en el Programa "Geometric and Topological Combinatorics", agosto - diciembre 2017

#### FORMACIÓN ACADÉMICA

Licenciatura en Matemáticas, UC, 2012

Máster en Matemáticas y Computación, UC, 2014

Doctorado en Matemáticas y Computación, UC, 2017

Máster en Formación del Profesorado, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2021

--

#### PUBLICACIONES (orden cronológico inverso)

Contribución a los Proceedings del workshop "Interactions with Lattice Polytopes" (14 al 16/09/2017,

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

### PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

Magdeburg, Alemania.

LIBRO: Interactions with Lattice Polytopes, 2022, editores A. M. Kasprzyk y B. Nill, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics. ISBN 978-3-030-98326-0

CONTRIBUCIÓN: Lattice distances in 3-dimensional Quantum Jumps, M. Blanco, 4972.

The finiteness threshold width of lattice polytopes. M. Blanco, C. Haase, J. Hofmann y F. Santos. Transactions of the American Mathematical Society, Series B, Vol. 8 (2021), 399--419.

Contribución a los Proceedings del Summer Workshop on Lattice polytopes (23/07/2018 al 10/08/2018, Osaka, Japón).

LIBRO: Algebraic and Geometric Combinatorics on Lattice Polytopes, 2019, editores T. Hibi y A. Tsuchiya, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. ISBN 978-981-120-047-2

CONTRIBUCIÓN: Some lattice parallelepipeds with unimodular covers, M. Blanco, 85100.

Non-spanning lattice 3-polytopes. M. Blanco y F. Santos. Journal of Combinatorial Theory, Series A, 161 (2019), 112--133.

Enumeration of lattice 3-polytopes by their number of lattice points. M. Blanco y F. Santos. Discrete Comput. Geom. 60(3) (2018), 756--800.

Lattice 3-polytopes with few lattice points. M. Blanco y F. Santos. SIAM J. Discrete Math. 30(2) (2016), 669--686.

Lattice 3-polytopes with six lattice points. M. Blanco y F. Santos. SIAM J. Discrete Math. 30(2) (2016), 687--717.

--

PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS (orden cronológico inverso)

30 julio-3 agosto 2018 -- Algebraic and Geometric Combinatorics on Lattice Polytopes (Osaka, Japón). PONENCIA invitada: Lattice 3-polytopes: quantum jumps and interior points

17-23 septiembre 2017 -- MFO Mini-Workshop "Lattice Polytopes: Methods, Advances, Applications" (Oberwolfach, Alemania).

PONENCIA invitada: Enumerating lattice polytopes by number of lattice points

19-22 junio 2017 -- IV Encuentro Conjunto RSME-SMM (Valladolid, Castilla y León). PONENCIA invitada: Width vs. size of lattice polytopes

16-28 enero 2017 -- Workshop on Convex Polytopes for Graduate Students (Osaka, Japón). PONENCIA invitada: Sublattice index of lattice 3-polytopes

12-15 diciembre 2016 -- Einstein Workshop on Lattice Polytopes (Berlín, Alemania). POSTER: Enumerating lattice 3-polytopes

13-24 junio 2016 -- Encuentro Colombiano de Combinatoria (ECCO) 2016 (Medellín, Colombia). PONENCIA: On the enumeration of lattice 3-polytopes

6-8 junio 2016 -- Conference of the Belgian, Royal Spanish and Luxembourg Mathematical Societies (Logroño, La Rioja). PONENCIA INVITADA: The finiteness threshold width of lattice polytopes

27 febrero 2016 -- Reunión Anual de Mathematical American Association Golden Section (Davis, California, EEUU). POSTER: Enumerating lattice 3-polytopes.

7-11 septiembre 2015 -- Jóvenes Investigadores RSME (Murcia). PONENCIA INVITADA: Sobre la clasificación de 3-politopos reticulares

15-18 marzo 2015 -- EuroCG European Workshop on Computational Geometry (Ljubljana, Eslovenia). PONENCIA: Lattice 3-polytopes with six lattice points

--

#### PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

MTM2011-22792 -- Combinatoria y Complejidad de Estructuras Geométricas Discretas.

Dirección General de Investigación Miccin.

IP: Francisco Santos Leal

Universidad de Cantabria

Desde 01-01-2012 hasta 31-12-2014 (36 meses).

MTM2014-54207P -- Combinatoria y Complejidad de Estructuras Geométricas Discretas.

Dirección General de Investigación Mineco.

IP: Francisco Santos Leal

Universidad de Cantabria

Desde 01-01-2015 hasta 31-12-2017 (36 meses).

--

#### RESUMEN DEL CV

El trabajo de la investigadora se enmarca en el área de la geometría Discreta, en particular en el estudio de politopos reticulares, y de su clasificación respecto a la dimensión, su anchura reticular y a su tamaño (el número de puntos reticulares que contienen).

El Trabajo de Fin de Máster (2014) de la investigadora, dirigido por Francisco Santos, recoge los siguientes resultados: la demostración de que, para cada  $n$ , existen solo un número finito de 3-politopos reticulares de anchura  $>1$  y tamaño  $n$ ; una clasificación irredundante de las familias infinitas de los 3-politopos de anchura 1 y tamaños 5 y 6; la lista finita de los de anchura  $>1$  y dichos tamaños. Este trabajo ha sido publicado en dos artículos de investigación (2016).

Haciendo una generalización del trabajo de clasificación en dimensión 3 para  $n=5,6$ , la investigadora junto con su director de tesis recogen en un tercer artículo un algoritmo iterativo en el tamaño  $n$  del politopo para enumerar la lista completa de 3-politopos reticulares de anchura  $>1$  y tamaño  $n$ . Se implementa dicho algoritmo y se computan las listas completas para  $n=7,8,9,10,11$ . El artículo que contiene esta investigación fue publicado en 2018 y detallado el proceso computacional en la tesis doctoral de la investigadora (2017).

Durante los estudios de Doctorado, la investigadora realizó una estancia de investigación en la Universidad Libre de Berlín con Günter Ziegler (octubre de 2014 a febrero de 2015), durante la cual

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

### PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

amplió su aprendizaje sobre politopos reticulares, y comenzó una colaboración con Christian Haase (experto en la materia), su estudiante de doctorado Jan Hofmann, y Francisco Santos. Trabajo previo del profesor Haase en politopos reticulares de dimensión 4, junto con los resultados obtenidos por la investigadora para dimensión 3, llevaron a una generalización del teorema de la anchura para dimensión 3 a dimensión arbitraria: para cada dimensión  $d$ , existe una anchura  $w(d)$  tal que se pueden encontrar familias infinitas de  $d$ -politopos de dicha anchura y un tamaño fijo, y tal que para cada  $n$ , el número de  $d$ -politopos de anchura  $>w(d)$  y tamaño  $n$  es siempre finito. Se demostraron cotas inferiores y superiores para dicha anchura  $w(d)$  para dimensión  $d$  arbitraria, y que  $w(4)=2$ . Estos resultados están recogidos en un artículo que fue enviado a revista en 2017, aunque la versión final no fue publicada hasta 2021. También están recogidos en la tesis doctoral de la investigadora (2017).

Los últimos trabajos de investigación de la investigadora comienzan durante el programa Geometric and Topological Combinatorics del prestigioso instituto MSRI (Mathematical Sciences Research Institute) de Berkeley, California, realizado durante el último semestre de 2017, y del cual la investigadora fue una Postdoctoral Fellow. Ambos proyectos utilizan los métodos, ideas y resultados previos obtenidos en la clasificación de dimensión 3 para demostrar otras propiedades sobre los politopos reticulares en dicha dimensión.

Por un lado, se usa la clasificación hasta tamaño 11 y se usa inducción en el tamaño para realizar una clasificación completa e irredundante de los 3-politopos cuyos puntos reticulares NO generan el retículo completo: aparte de seis casos particulares, todos los demás pertenecen a una de cinco familias infinitas. Esta clasificación permite comprender mejor la capacidad de un politopo de generar o no el retículo, lo que tiene diversas aplicaciones e interés en el estudio general

Consiento en participar en el proyecto y autorizo el tratamiento automatizado y publicidad de los datos consignados en esta solicitud con fines de gestión y tramitación de la misma

Firma del/de la investigador/a : Mónica Blanco Gómez

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

### MIEMBRO DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:

Francisco Criado Gallart

### Entidad a la que pertenece

**Rol:** Personal de otra entidad  
**Entidad:** COLEGIO UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS FINANCIEROS, S.L.

### Datos personales

**Nombre:** Francisco  
**Apellidos:** Criado Gallart  
**Correo Electrónico:** francisco.criado@cunef.edu  
**Sexo:** Varón **Nacionalidad:** ESPAÑA  
**Fecha Nacimiento:** 29/04/1992 **Tipo de Documento:** NIF **Documento:** 05330982L  
**País de residencia:** ESPAÑA  
**Provincia de residencia:** MADRID

### Datos académicos y situación profesional actual

**Grado:** Doctor  
**Titulación académica:** Doctor en Matemáticas  
**Categoría profesional:** Profesor Propio

**Vinculación con su entidad (Si ha superado un procedimiento público de selección de personal en concurrencia competitiva y se encuentra en expectativa de nombramiento o contratación, debe seleccionar la opción en expectativa, quedando la entidad solicitante como depositaria de la documentación acreditativa, no siendo necesario presentarla en solicitud)**

Personal laboral indefinido

**Código ORCID:** 0000-0001-5174-0402

### Curriculum del/de la investigador/a

# Francisco Criado  
## Work & Education:  
2022-currently: Tenure Track Professor, CUNEF Universidad, Madrid, Spain  
2021-2022: Postdoctoral researcher, Zuse Institute Berlin and Berlin Mathematical School, Berlin, Germany Working with Prof. Dr. Sebastian Pokutta in combinatorial optimization.  
2017-2020: PhD student in mathematics, TU Berlin, Berlin Mathematical School (BMS), Berlin, Germany  
Advisors: Prof. Francisco Santos and Prof. Michael Joswig  
Thesis: Tropical bisectors and diameters of simplicial complexes  
Mark: Magna cum laude  
2016-2017: MSc in Mathematics and Foundations of Computer Science, University of Oxford, Oxford, UK  
Dissertation: Packing algorithms applied to linear programming  
Mark: Distinction  
2015-2016: Masters degree in Mathematics and Computation, University of Cantabria, Santander, Spain  
GPA: 9.03/10  
Thesis: Diameter of simplicial complexes, a computational approach  
Advisor: Prof. Francisco Santos  
2010-2015: Double Degree in Mathematics and Computer Science, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain  
GPA: 9.02/10 (Best academic record of the class)

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

### PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

Thesis: Azimuth: Design and development of a non-euclidean video game

Advisor: Dr. Marco Antonio Gómez

#### ## Publications

Oct 2021 F.Criado, D.Martinez-Rubio, S.Pokutta. Fast Algorithms for Packing Proportional Fairness and its Dual (preprint 2021). Accepted in NeurIPS 2022, to appear.

Sep 2020 F.Criado, A.Newman. Randomized construction of complexes with large diameter. Published in Discrete & Computational Geometry

Jul 2019 F.Criado, F.Santos. Topological prisms and small simplicial spheres of large diameter. Published in Experimental Mathematics

Jun 2019 F.Criado, M.Joswig, F.Santos. Tropical bisectors and Voronoi diagrams. Published in Foundations of Computational Mathematics

May 2016 F. Criado, F. Santos. The maximum diameter of pure simplicial complexes and pseudo manifolds. Published in Discrete & Computational Geometry

#### ## Awards and Honors

2016 Fundación Mutua Madrileña Scholarship for postgraduate students

2016 FPU scholarship, Spanish scholarship for phd students (Voluntarily refused)

2014 SWERC (ACM-ICPC programming competition regionals) Ranked 21

2014 Iberoamerican Mathematical Olympiad Bronze Medal (5th of Spain)

2014 Undergraduate Research Scholarship, Complutense University of Madrid

2013 Excellence Scholarship Community of Madrid

2010 National Spanish Mathematical Olympiad Silver Medal

2009 National Spanish Mathematical Olympiad Bronze Medal

#### ## Languages

Spanish (Native), English (Fluent), German (Elementary).

#### ## Computer Skills

Fluent: LaTeX, C/C++, Python, GNU/Linux, vim.

Basic: VHDL, sage, Matlab, SQL.

#### ## Interests and hobbies

- Algorithm design and analysis. Mathematical optimization.

- Computational Geometry and Computational Topology.

- Amateur go player (ranked 7k in the European Go Federation).

Consiento en participar en el proyecto y autorizo el tratamiento automatizado y publicidad de los datos consignados en esta solicitud con fines de gestión y tramitación de la misma

Firma del/de la investigador/a : Francisco Criado Gallart



## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

### MIEMBRO DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:

Jorge Olarte Parra

### Entidad a la que pertenece

Rol: Personal de otra entidad

Entidad: COLEGIO UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS FINANCIEROS, S.L.

### Datos personales

Nombre: Jorge

Apellidos: Olarte Parra

Correo Electrónico: olarte@art.rwth-aachen.de

Sexo: Varón

Nacionalidad: COLOMBIA

Fecha Nacimiento: 16/05/1992

Tipo de Documento: Pasaporte

Documento: AM770806

País de residencia: ESPAÑA

Provincia de residencia: MADRID

### Datos académicos y situación profesional actual

Grado: Doctor

Titulación académica: Doctor en Matemáticas

Categoría profesional: Profesor Propio

Vinculación con su entidad (Si ha superado un procedimiento público de selección de personal en concurrencia competitiva y se encuentra en expectativa de nombramiento o contratación, debe seleccionar la opción en expectativa, quedando la entidad solicitante como depositaria de la documentación acreditativa, no siendo necesario presentarla en solicitud)

Personal laboral temporal

Código ORCID: 0000-0002-1280-1265

### Curriculum del/de la investigador/a

Curriculum Vitae de Jorge Alberto Olarte

Empleo:

- Profesor contratado doctor, Departamento de métodos cuantitativos, CUNEF Universidad, Madrid, España 2022-presente
- Trabajador Científico Postdoctoral, Institut für Mathematik, Technische Universität Berlin, Alemania 2021-2022
- Trabajador Científico Postdoctoral, Algebra and Representation Theory, RWTH Aachen University, Alemania 2019-2021

Educación:

- Ph.D. en Matemáticas, Berlin Mathematical School / Freie Universität Berlin, Alemania. Directores: Francisco Santos y Christian Haase. 2016-2019
- Maestría en Matemáticas, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. Director: Mauricio Velasco 2014-2016
- Grado en Matemáticas, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. Director: Tristram Bogart 2010-2014

Premios y honores:

- Beca para doctorado de la Einstein Foundation Berlin del proyecto de profesor visitante de Francisco Santos.
- Beca Quiero Estudiar para el grado en la Universidad de los Andes.

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

### PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

- Primer puesto Prueba Saber ICFES 2010
- Medalla de Plata, Olimpiada Rioplatense de Matemáticas, 2009.
- Medalla de plata y medalla de oro, Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas, 2008 y 2009 respectivamente.
- Medalla de bronce, mención de honor y medalla de bronce, Olimpiada Internacional de Matemáticas. 2007, 2008, 2009 respectivamente.
- Primer lugar, Olimpiada Colombiana de Matemáticas, 2007, 2008 y 2009.
- Medalla de bronce, Olimpiada de Matemáticas de Centroamérica y el Caribe, 2006
- Publicaciones
- Initial degenerations of flag varieties, con Daniel Corey, preprint arXiv:2207.08094.
- Generalized permutahedra and positive flag Dressians, con Michael Joswig, Georg Loho y Dante Luber, por publicar en International Mathematics Research Notices.
- Presentations of transversal valuated matroids, con Alex Fink, Journal of the London Mathematical Society, 105: p24-62, 2022
- Hypersimplicial subdivisions, con Francisco Santos, Selecta Mathematica Volume 28, Article 4, 2022.
- The tropical symplectic Grassmannian, con George Balla, International Mathematics Research Notices, rmb267, 2021.
- The moduli Space of Harnack curves in toric surfaces, Forum of Mathematics, Sigma, Volume 9, 2021.
- The EKR property for flag pure simplicial complexes without boundary, con Francisco Santos, Jonathan Spreer y Christian Stump, Journal of Combinatorial Theory, Series A, Volume 172, 2020, 105205.
- Short proof of two cases of Chvátal's conjecture, con Francisco Santos y Jonathan Spreer, Discrete Mathematics, Volume 342 p2192--2194, 2019.
- On local Dressians of matroids, con Marta Panizzut y Benjamin Schröter, Algebraic and Geometric Combinatorics on Lattice Polytopes, Proceedings of the Summer Workshop on Lattice Polytopes, p309--329, 2019.
- Gammoids Pseudomodularity and Flatness Degree, Electronic Journal of Combinatorics, Volume 22 Issue 1 2015.
- Docencia:
- CUNEF Universidad, Madrid, España:
- Cálculo, 2022-II
- RWTH Aachen University, Alemania:
- Begleitpraktikum (ejercicios prácticos), semestre de invierno 2019-2020 semestre de verano 2020 (como coordinador principal) semestre de invierno 2020-2021 (como examinador).
- Tropical Geometry, semestre de verano 2020 (como profesor principal).
- Homological Algebra, semestre de invierno 2020-2021 (como asistente en docencia).
- Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia (como asistente en docencia):
- Cálculo 3 para Administradores y Economistas, 2015-II
- Cálculo Vectorial, 2015-I, 2016-I
- Cálculo Integral, 2013-II, 2014-II
- Álgebra Lineal, 2013-I, 2015-II
- Organización de eventos académicos:
- Einstein Workshop on Geometric and Topological Combinatorics, Freie Universität Berlin, Alemania.
- Escritura de divulgación:
- ECCO 2018, Polytopes - Extremal examples and combinatorial parameters, Lectures by Günter Ziegler; chapter of Algebraic and Geometric Combinatorics, con Alejandro Morales, Julian Pulido y Günter Ziegler, en contrato con Cambridge University Press.
- Arbitraje:
- Discrete and Computational Geometry.
- Memoirs of the American Mathematical Society.
- Advances in Geometry.
- Journal of Combinatorial Theory Series A.
- Discrete Mathematics.
- Formal Power Series and Algebraic Combinatorics (FPSAC).
- Electronic Journal of Combinatorics.
- Idiomas:
- Español, nativo.
- Inglés, fluido.
- Alemán, nivel C1.

Consiento en participar en el proyecto y autorizo el tratamiento automatizado y publicidad de los datos consignados en esta solicitud con fines de gestión y tramitación de la misma

Firma del/de la investigador/a : Jorge Olarte Parra



## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

---

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

### MIEMBRO DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:

Vincent Pilaud

#### Entidad a la que pertenece

**Rol:** Personal de otra entidad  
**Entidad:** UNIVERSIDAD DE BARCELONA  
**Centro:** DEPARTAMENT DE MATEMÀTIQUES I INFORMÀTICA

#### Datos personales

**Nombre:** Vincent  
**Apellidos:** Pilaud  
**Correo Electrónico:** vincent.pilaud@lix.polytechnique.fr  
**Sexo:** Varón **Nacionalidad:** FRANCIA  
**Fecha Nacimiento:** 27/03/1984 **Tipo de Documento:** Pasaporte **Documento:** 13CV82603  
**País de residencia:** ESPAÑA  
**Provincia de residencia:** BARCELONA

#### Datos académicos y situación profesional actual

**Grado:** Doctor  
**Titulación académica:** Doctor en Matemáticas  
**Categoría profesional:** Investigador Contratado

Vinculación con su entidad (Si ha superado un procedimiento público de selección de personal en concurrencia competitiva y se encuentra en expectativa de nombramiento o contratación, debe seleccionar la opción en expectativa, quedando la entidad solicitante como depositaria de la documentación acreditativa, no siendo necesario presentarla en solicitud)

En expectativa

**Código ORCID:** 0000-0002-2070-9223

#### Curriculum del/de la investigador/a

VINCENT PILAUD

<http://www.lix.polytechnique.fr/~pilaud/>  
POSITIONS

##### Current situation

Chargé de recherche CNRS (permanent junior researcher) at LIX, École Polytechnique, since Jan. 2012

Chargé d'Enseignement then Professeur Chargé de Cours (additional part-time teaching position) at DIX, École Polytechnique, since Sept. 2014

##### Former positions

Autumn 2011. Postdoc at Fields Institute Toronto, Thematic Program on Discrete Geometry

Spring 2011. Demi-ATER (teaching assistant) at LIAFA, Univ. Paris 7

Autumn 2010. Short visiting positions at Univ. Polytechnica Catalunya and École Polytechnique Fédérale Lausanne.

#### ACADEMIC EDUCATION

2020. Habilitation à Diriger des Recherches, Univ. Paris-Saclay

Title From permutahedra to associahedra, a walk through geometric and algebraic combinatorics

Local support F. Hivert (Univ. Paris-Saclay)

Reviewers F. Chapoton (CNRS & Univ. Strasbourg), N. Reading (North Carolina Univ.), & H. Thomas (Univ. Québec À Montréal)

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

### PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

2007 2010. PhD in Discrete Mathematics, Univ. Paris 7 and Univ. Cantabria  
Title Multitriangulations, pseudotriangulations and some problems of realization de polytopes  
Codirectors M. Pocchiola (Univ. Paris 6) & F. Santos (Univ. Cantabria)  
Reviewers S. Felsner (TU Berlin) & J. Jonsson (KTH Stockholm)  
Award Premio Extraordinario de Doctorado de la Universidad de Cantabria  
2006 2007. Research internship at Univ. Cantabria, supervised by F. Santos  
2003 2006. École Normale Supérieure de Paris  
Agrégation in Mathematics (French Ministry of Education Exam), ranked 5th  
Master Parisien de Recherche Informatique (MPRI), mention très bien, ranked 1st  
Licence & Maitrise in Mathematics

#### RESEARCH

Research interests. Geometric and Algebraic Combinatorics

Polytopes combinatorial properties (faces, diameter), polytopal realizations, realization spaces  
Associahedra, permutahedra, and relatives deformed permutahedra, generalized associahedra, etc.  
Arrangements lines, pseudolines, hyperplanes, oriented matroids  
connections to Coxeter groups, Hopf algebras, cluster algebras, representation theory, and lattices.

#### Publications

44 articles in international journals, both generalists (Mem. AMS, Adv. Math., Trans. AMS, Proc. AMS, ...) and specialized (DCG, JCTA, SIAM J. Discr. Math., Europ. J. Comb., Adv. Appl. Math., Combinatorica)  
8 preprints submitted to international journals  
36 articles in international conferences (mainly FPSAC, but also AofA, EuroComb and CCCG)

#### Invited presentations

##### Advanced courses

- \* Journées de Combinatoire Algébrique GDR-IM (Villetaneuse, June 2018), advanced course 3h
- \* Geometry and combinatorics of associativity (Dublin, Oct. 2017), advanced course 3h
- \* Séminaire Lotharingien de Combinatoire 76 (Domaine Saint-Jacques, Apr. 2016), advanced course 3h

Workshop Coxeter Groups meet Convex Geometry (Montreal, Aug. 2012), advanced course 6h

Invited conferences: 16 invited presentations (1-2 per year)

Invited seminars: 61 invited presentations (average 5 per year)

#### PhD and postdoc students

6 completed advised or coadvised PhD students.  
4 current coadvised PhD students.

#### Scientific projects:

PI: PAAGT project of the Digicosm labex (51ke, including one year postdoc hire)

Participant: 4 grants of the French Agence Nationale de la Recherche (CHARMS 260ke, CAPPS 164ke, SC3A 144ke, EGOS 158ke)

#### Organization committees:

Conferences: ECCO 2016 (CIMPA research school) FPSAC 2016 Vancouver SLC 78 Coxeter groups in CRM Winter 2017 Montreal  
CIRM 2018 Cluster algebras, twenty years on ECCO 2018 (CIMPA research school) Research school Geometric and Algebraic  
Combinatorics, Paris 2019

Seminars: Séminaire de Combinatoire Philippe Flajolet (IHP, Paris, June 2016 ...), Séminaire de Géométrie Algorithmique et  
Combinatoire (IHP, Paris, Sept. 2016 Sept. 2019), GT Combi du plateau de Saclay (École Polytechnique, Sept. 2012 May 2017)

#### Program committees:

CRM Winter 2017 Montreal, thematic session on Algebraic Combinatorics  
28th Int. Conf. on Formal Power Series and Algebraic Combinatorics, FPSAC17 Londres  
35th Int. Conf. on Formal Power Series and Algebraic Combinatorics, FPSAC23 Davis

Recruiting committees: 8 committees for Teaching assistant positions.

Thesis committees: 14 committees (6 as advisor, 5 as examiner, 3 as referee).

Editorial activities: Managing editor and Steering Committee of the new journal Combinatorial Theory (owned and administrated by mathematicians, with no fees for authors nor readers).

#### Referee reports:

journals: 86 reports for 42 different journals

conferences: 59 reports for difference conferences, mainly FPSAC and SoCG

Scientific evaluation: reports for NSA-AMS grant, NSERG Discovery grant, Tenure evaluations

#### TEACHING

Since Sept. 2014. Chargé d'enseignement (teaching associate) in Computer Science at École Polytechnique

2013 2014. Vacataire (part-time lecturer) in Computer Science at École Polytechnique

2012 2013. Vacataire (part-time lecturer) in Computer Science at Université Paris 7

2010 2011. Demi-ATER (teaching assistant) in Computer Science at Université Paris 7





## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

2007 2010. Moniteur (teaching assistant) in Computer Science at Université Paris 7

Consiento en participar en el proyecto y autorizo el tratamiento automatizado y publicidad de los datos consignados en esta solicitud con fines de gestión y tramitación de la misma

Firma del/de la investigador/a : Vincent Pilaud

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

### Equipo de Trabajo

#### Entidad a la que pertenece

¿Es entidad SI Entidad: SORBONNE UNIVERSITÉ  
País al que pertenece la FRANCIA

#### Datos personales

Nombre Germain Apellidos Poullot  
Correo Electrónico: germain.poullot@imj-prg.fr  
Sexo: Varón Nacionalidad: FRANCIA  
Fecha Nacimiento: 30/10/1996 Tipo de Documento: Pasaporte Documento: 15AP46261

#### Datos académicos y situación profesional actual

Grado: Máster

Código ORCID:

Consiento en participar en el proyecto y autorizo el tratamiento automatizado y publicidad de los datos consignados en esta solicitud con fines de gestión y tramitación de la misma

Firma del/de la investigador/a : Germain Poullot

#### Entidad a la que pertenece

¿Es entidad NO Entidad: UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

#### Datos personales

Nombre Luis Apellidos Crespo Ruiz  
Correo Electrónico: luis.cresporuiz@unican.es  
Sexo: Varón Nacionalidad: ESPAÑA  
Fecha Nacimiento: 02/11/1997 Tipo de Documento: NIF Documento: 72228912B

#### Datos académicos y situación profesional actual

Grado: Máster

Código ORCID:

Consiento en participar en el proyecto y autorizo el tratamiento automatizado y publicidad de los datos consignados en esta solicitud con fines de gestión y tramitación de la misma

Firma del/de la investigador/a : Luis Crespo Ruiz

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

### Entidad a la que pertenece

¿Es entidad SI Entidad: UNIVERSITÉ DE PARIS SORBONNE  
País al que pertenece la FRANCIA

### Datos personales

Nombre Eva Apellidos Philippe  
Correo Electrónico: eva.philippe@imj-prg.fr  
Sexo: Mujer Nacionalidad: FRANCIA  
Fecha Nacimiento: 27/08/1996 Tipo de Documento: Pasaporte Documento: 15 CI67916

### Datos académicos y situación profesional actual

Grado: Máster  
Código ORCID: 0000-0001-6802-0970

Consiento en participar en el proyecto y autorizo el tratamiento automatizado y publicidad de los datos consignados en esta solicitud con fines de gestión y tramitación de la misma

Firma del/de la investigador/a : Eva Philippe

### Entidad a la que pertenece

¿Es entidad SI Entidad: ECOLE POLYTECHNIQUE  
País al que pertenece la FRANCIA

### Datos personales

Nombre Chiara Apellidos Mantovani  
Correo Electrónico: mantovani@lix.polytechnique.fr  
Sexo: Mujer Nacionalidad: ITALIA  
Fecha Nacimiento: 04/08/1997 Tipo de Documento: Pasaporte Documento: CA74771DB

### Datos académicos y situación profesional actual

Grado: Máster  
Código ORCID:

Consiento en participar en el proyecto y autorizo el tratamiento automatizado y publicidad de los datos consignados en esta solicitud con fines de gestión y tramitación de la misma

Firma del/de la investigador/a : Chiara Mantovani

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

### Entidad a la que pertenece

¿Es entidad SI Entidad: FREIE UNIVERSITÄT BERLIN  
País al que pertenece la ALEMANIA

### Datos personales

Nombre Giulia Apellidos Codenotti  
Correo Electrónico: giulia.codenotti@fu-berlin.de  
Sexo: Mujer Nacionalidad: ITALIA  
Fecha Nacimiento: 03/03/1992 Tipo de Documento: Pasaporte Documento: YB5908370

### Datos académicos y situación profesional actual

Grado: Doctor  
Código ORCID: 0000-0001-7325-4325

Consiento en participar en el proyecto y autorizo el tratamiento automatizado y publicidad de los datos consignados en esta solicitud con fines de gestión y tramitación de la misma

Firma del/de la investigador/a : Giulia Codenotti

### Entidad a la que pertenece

¿Es entidad SI Entidad: ECOLE POLYTECHNIQUE  
País al que pertenece la FRANCIA

### Datos personales

Nombre Vincent Apellidos Pilaud  
Correo Electrónico: vincent.pilaud@lix.polytechnique.fr  
Sexo: Varón Nacionalidad: FRANCIA  
Fecha Nacimiento: 27/03/1984 Tipo de Documento: Pasaporte Documento: 13CV82603

### Datos académicos y situación profesional actual

Grado: Doctor  
Código ORCID: 0000-0002-2070-9223

Consiento en participar en el proyecto y autorizo el tratamiento automatizado y publicidad de los datos consignados en esta solicitud con fines de gestión y tramitación de la misma

Firma del/de la investigador/a : Vincent Pilaud

# MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

## 11. Gastos de Personal

Perfil	Coste Imputable	Justificación de necesidad y tareas que realizará
Doctorado	30,000.00 €	Se contratará un técnico por seis meses. El perfil será de un doctor o doctora en temas de matemática discreta o computacional, y la tarea a desarrollar será fundamentalmente de desarrollo e implementación de algoritmos relacionados con la temática del proyecto.
<b>Total</b>	<b>30,000.00 €</b>	

## 12. Gastos de Ejecución

### Viajes y dietas

Descripción	Coste Imputable	Justificación de uso
Viajes miembros del equipo de investigación: Gastos derivados de asistencia a congresos y workshops así como realización de estancias cortas de investigación por parte de los miembros del equipo de investigación. Se incluyen aquí las visitas de coordinación entre miembros del subproyecto y/o con miembros del otro subproyecto.	48,000.00 €	Se han calculado unos 2000 por año y por miembro del equipo e investigación.
Viajes miembros del equipo de trabajo: Gastos derivados de asistencia a congresos, cursos y workshops así como realización de estancias cortas de investigación por parte de los miembros no doctores del equipo de trabajo. Se incluyen aquí las visitas de coordinación entre miembros del subproyecto y/o con miembros del otro subproyecto.	30,000.00 €	Se ha calculado 2500 euros por cada miembro no doctor y año. Los gastos de los miembros doctores, extranjeros, se incluyen junto a los de los invitados de investigación
Invitación a investigadores externos para que impartan seminarios y/o para visitas de investigación en alguna de las tres sedes del subproyecto (Cantabria, Barcelona, Madrid)	20,000.00 €	Se prevén unos diez invitados por año con un gasto de unos 500 por visita. Se incluyen en este apartado las posibles visitas de los miembros doctores del equipo de trabajo.
Organización de dos workshops internacionales durante el segundo y cuarto años del proyecto.	15,000.00 €	Gastos de viaje, dietas, y alojamiento de conferenciantes invitados y algunos asistentes. Se preve que el presupuesto total de cada workshop sea de unos 15.000 euros. La financiación solicitada es el 50% del coste estimado, pues planeamos solicitar y obtener el resto de financiación de otras fuentes.
<b>Total Viajes y dietas</b>	<b>113,000.00 €</b>	

### Otros gastos

Descripción	Coste Imputable	Justificación de uso
Gastos de inscripción a congresos	12,000.00 €	Algunos de los congresos a los que asistirá el equipo para difundir sus resultados incluyen cuotas de inscripción. Se reservan 300/año/miembro para este fin



## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

Gastos de publicación y difusión de resultados, incluyendo muy en especial los derivados de la publicación en revistas de acceso abierto.	4,000.00 €	Se pretende que del orden de la mitad de los artículos se publiquen en abierto, y los gastos normalmente asociados a este tipo de publicación en nuestra área están entre los 1000 y 1500 euros. Pero dados los convenios que a nivel nacional tiene por ejemplo la CRUE con Elsevier y Springer, el presupuesto solicitado se utilizará puntualmente para publicaciones no cubiertas por dichos convenios, por ejemplo en revistas de la American Mathematical Society o similares.
<b>Total Otros gastos</b>	<b>16,000.00 €</b>	

### Adquisición de inventariable

Descripción	Coste Imputable	Justificación de uso
Ordenadores personales	8,000.00 €	Es previsible la necesidad de renovación de algunos de los ordenadores personales que el equipo de trabajo viene utilizando, o la adquisición de algunos nuevos en el caso de concedérsele becarios al proyecto. Estimamos necesaria la compra de ocho ordenadores portátiles a lo largo de la vida del proyecto.
Estación de trabajo	4,000.00 €	Para algunos de los cálculos más avanzados será necesario disponer de un servidor en exclusiva, radicado en la entidad solicitante pero accesible a todos los miembros del proyecto.
<b>Total Adquisición de inventariable</b>	<b>12,000.00 €</b>	

### Fungible y similares

Descripción	Coste Imputable	Justificación de uso
Material fungible, suministros y productos similares, especialmente consumibles informáticos	2,000.00 €	Cartuchos y/o tóner impresoras, pendrives, accesorios informáticos para la realización de presentaciones (punteros, adaptadores), etc
<b>Total Fungible y similares</b>	<b>2,000.00 €</b>	

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

### 13. Resumen del Presupuesto (Costes Marginales)

Tipo Coste	Concepto	Coste Imputable
Costes Directos	Gastos de Personal	30,000.00 €
	Viajes y dietas	113,000.00 €
	Otros gastos	16,000.00 €
	Adquisición de inventariable	12,000.00 €
	Alquiler de Inventariable	0.00 €
	Mantenimiento de Inventariable	0.00 €
	Fungible y similares	2,000.00 €
Total Costes Directos		173,000.00 €

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

### 14. Implicaciones Éticas y/o de Bioseguridad

A - Investigación en humanos o utilización de muestras biológicas de origen humano	NO
B - Utilización de células troncales embrionarias humanas, o líneas derivadas de ellas	NO
C - Ensayos clínicos	NO
D - Uso de datos personales, información genética, otros	NO
E - Experimentación animal	NO
F - Utilización de agentes biológicos de riesgo para la salud humana, animal o para el medioambiente	NO
G - Uso confinado de organismos modificados genéticamente (OMG)	NO
H - Liberación de OMG	NO
I - Otros	NO

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

### 15. Documentos Adjuntos

Tipo de Documento	Nombre del Documento	Identificador
CV abreviado del IP 1	CV abreviado del IP 1 Francisco Santos Leal	74c0cf2b874abf36e75a619299c545c4
CV abreviado del IP 2	CV abreviado del IP 2 Arnau Padrol Sureda	721b09a3bc1ac3aaa8f7aa9bda2f4e4d

Consiento en participar en el proyecto y autorizo el tratamiento automatizado y publicidad de los datos consignados en esta solicitud con fines de gestión y tramitación de la misma

Firma del/de la IP1

## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

### PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022

Tal y como establece el artículo 17.9 de la convocatoria, la firma y registro electrónicos de la solicitud por parte de la persona que ostente la representación legal de la entidad solicitante implican las siguientes declaraciones responsables que contienen la declaración expresa de que la entidad que representa cumple con los requisitos establecidos en la normativa vigente para obtener el reconocimiento de un derecho y reflejan además el compromiso de la entidad de mantener el cumplimiento de los mismos durante el procedimiento de concesión y el periodo de ejecución de la ayuda así como el compromiso de comunicar las posibles alteraciones de las circunstancias recogidas en tales declaraciones en el momento en el que éstas se produzcan a través de Facilit@:

- a) Es un organismo de investigación según la definición de organismo de investigación establecida en la sección 1.3. ee) de la Comunicación de la Comisión sobre el Marco sobre Ayudas Estatales de Investigación y Desarrollo e Innovación (2014/C 198/01), publicado en el «Diario Oficial de la Unión Europea» C 198, de 27 de junio de 2014.
- b) Cumple la definición y condiciones para ser organismo de investigación y de difusión de conocimientos, de acuerdo con lo dispuesto en los puntos 1 y 2 del anexo I de la orden de bases reguladoras.
- c) Cumple los requisitos para acceder a la condición de entidad beneficiaria, en los términos establecidos en el artículo 7, así como con las obligaciones y requisitos de las entidades beneficiarias, establecidos en el artículo 14 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre y en el artículo 3 de las bases reguladoras.
- d) No se encuentra incurso en ninguna de las circunstancias recogidas en el artículo 13 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre.
- e) No es deudora en vía ejecutiva de obligaciones por resolución en firme de procedencia de reintegro de subvenciones.
- f) No ha solicitado la declaración de concurso voluntario, no ha sido declarada insolvente en cualquier procedimiento, no se halla declarada en concurso salvo que en éste haya adquirido la eficacia un convenio, no está sujeta a intervención judicial ni ha sido inhabilitada conforme a la Ley 22/2003, de 9 de julio, Concursal, sin que haya concluido el período de inhabilitación fijado en la sentencia de calificación del concurso.
- g) No ha recibido subvenciones concurrentes, de acuerdo con lo establecido en el artículo 33 del Reglamento de desarrollo de la Ley General de Subvenciones, o, en su caso, declara la relación exhaustiva de otras subvenciones, ayudas, ingresos o recursos públicos o privados que pudieran afectar a la compatibilidad para las mismas actuaciones objeto de ayuda conforme a lo establecido en su artículo 34 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre.
- h) No está incurso en un procedimiento de recuperación de ayudas, por haber sido éstas declaradas ilegales e incompatibles por la Comisión Europea.
- i) Dispone de una contabilidad que permita distinguir los costes y financiación de su actividad económica frente a su actividad no económica o cumple con lo establecido en el artículo 4.6 de la convocatoria.
- j) Ha comprobado la documentación presentada y certifica la veracidad de los datos consignados en la solicitud, que ha sido firmada por el/la IP y/o los/las IP, así como por el resto de personas que componen el equipo de investigación.
- k) Se compromete a la realización de las actuaciones y tiene capacidad administrativa, financiera y operativa suficiente para cumplir las condiciones de las ayudas, y acepta la inclusión de la operación y sus datos en la lista de operaciones prevista en el artículo 49.3 del Reglamento (UE) 2021/1060 de Disposiciones Comunes.
- l) Se responsabiliza de que las actuaciones cumplan todos los requisitos exigidos en la convocatoria y la normativa de aplicación en las actividades de investigación.





MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



NO PRESENTABLE

Forma de ejecución: Coordinado



## MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO 2022