

Fecha del CVA

28/08/2026

Parte A. DATOS PERSONALES

Nombre	Aleix		
Apellidos	Álvarez Ciudad		
Sexo	No Contesta	Fecha de Nacimiento	
DNI/NIE/Pasaporte			
URL Web	https://fluents.xyz		
Dirección Email			
* ORCID	0000-0001-7966-371X		

RESUMEN NARRATIVO DEL CURRÍCULUM

Físico con doble vertiente, analítica y experimental: modelización de sistemas complejos, aplicada a sistemas biológicos durante el doctorado y edificativos desde la etapa postdoctoral, y desarrollo y caracterización experimental de materiales (protección pasiva ante el fuego, biomateriales) y monitorización de sistemas edificados y urbanos.

1. Aportaciones científicas

Formación como físico teórico (física estadística y de la materia condensada). En el doctorado me especializo, en particular, en la incorporación de fuerzas mecánicas en el formalismo de inhibición cinética de procesos físico-químicos (Biochemical Journal 2005). Mis trabajos posteriores en Journal of Chemical Physics consolidaron esta teoría y ampliaron su aplicabilidad a distintos motores moleculares.

Tras la etapa predoctoral migro hacia la física de sistemas edificativos, principalmente fuego y altas temperaturas: un cambio de campo pero no de metodología, dado el paralelismo con la modelización cinética de materiales. Inicio entonces actividad experimental en el Laboratorio del Fuego de la EPSEB (UPC), con líneas sobre protección pasiva ante altas temperaturas (Applied Thermal Engineering, 2011) y simulación de fuegos en edificios y vehículos ferroviarios.

Acreditado como profesor lector (AQU, 2011), la paralización de convocatorias me mantiene sin vinculación investigadora entre 2014 y 2021, con docencia como profesor asociado y producción científica derivada de la etapa anterior.

Retomo la investigación en 2022, primero como contratado en proyecto y después como lector en la ETSAB (UPC). Inicio mi línea de monitoreo medioambiental y consolido la de caracterización experimental de materiales, con contribución al desarrollo de biomateriales de construcción y su aplicación en prototipo a escala real, bajo un enfoque integral de caracterización térmica, acústica y fuego.

11 proyectos competitivos como investigador, 9 en el ámbito de edificación/arquitectura, con rol centrado en la monitorización, el análisis estadístico de los datos y su interpretación física.

Durante la etapa de desvinculación adquirí competencias técnicas hoy centrales en mi investigación: diseño electrónico e instrumentación, programación de microcontroladores y protocolos IoT, administración de servidores y redes, automatización mediante scripts, y gestión de bases de datos relacionales y temporales con visualización en tiempo real. A ello se suma una sólida capacidad de programación y análisis estadístico de datos.

2. Aportaciones a la sociedad

Mi investigación reciente tiene una fuerte componente de sostenibilidad evidente en Nature-Based Solutions (2022), citado como visión crítica de las promovidas por la Comisión Europea (2021)

Mi investigación en biomateriales promueve la recirculación de subproductos agrícolas en sustitución de materiales tradicionales de construcción. La de cubiertas y fachadas verdes contribuye a la biodiversidad urbana, la calidad del aire y la mitigación de la isla de calor.

Los 6 premios de arquitectura del proyecto "Regenerar Barcelona" combinan materiales de proximidad y bajo carbono embebido con integración social, mejorando la eficiencia energética y creando espacios comunes en barrios vulnerables. El premio a las mejores prácticas en Acción Climática y Salud Planetaria refleja el vínculo entre clima, salud y entorno construido en mi investigación

Todos los trabajos recientes con datos relevantes tienen dataset asociado en CORA.RDR, con código incluido y cumpliendo los principios FAIR: 12 conjuntos que garantizan reproducibilidad como aportación social. El Premio de Ciencia Abierta UPC 2025 reconoce este esfuerzo en el grupo GICITED, donde soy coordinador de ciencia abierta. Mis contribuciones de software libre operan en la misma dirección.

3. Formación y otras

4 tesis doctorales con proyecto defendido: tecnologías de fachada energéticamente eficientes; impacto del colapso climático en el metabolismo urbano y edificado; efecto iatrogénico de la arquitectura en la salud, con fuerte componente de accesibilidad; y difracción acústica en entornos construidos. Dos trabajos de fin de máster finalizados y uno en curso. Revisor peer-review para PNAS, Journal of Chemical Physics, Building & Environment y Urban Forestry & Urban Greening.

4. Otras aportaciones

Docencia y coordinación de matemáticas en el grado de Arquitectura, y promotor y coordinador de la nueva optativa "Climate & Data in Architecture", que aborda la crisis climática con técnicas cuantitativas.

Destaco mi condición singular de físico-músico, con alta especialización en matemáticas-estadística y técnicas electrónicas-computacionales, integrado en un entorno de arquitectura-edificación donde apporto conocimiento técnico y recursos poco habituales en la disciplina.

5. Nombre

Inicialmente firmo como A. Ciudad y, tras cambiar orden de apellidos en 2016, firmo con la versión compacta A. Alva.

1. ACTIVIDAD INVESTIGADORA, DE TRANSFERENCIA E INTERCAMBIO DEL CONOCIMIENTO

1.1. PROYECTOS Y CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA E INTERCAMBIO DEL CONOCIMIENTO

1.1.1. Proyectos

- 1 Proyecto.** Id120 Regenerar Barcelona, Regenerar Barcelona. BARCELONA INSTITUTE OF TECHNOLOGY FOR THE HABITAT (BIT HABITAT). Pedro Juan Ravetllat Mira. (Universitat Politècnica de Catalunya). 20/12/2022-18/04/2025. 62.650 €.

Explicación narrativa de la aportación

Diseño, construcción y monitoreo de una infraestructura que se adosa al edificio existente y permite mejorar, proteger, reequipar y ampliar sus viviendas. El prototipo es construido por Constraula en un campus de la UPC. Su presencia genera una gran cantidad de visitas. Mi participación: 1) diseño y desarrollo del monitoreo, con una gran cantidad de datos minutales generados y controlados a tiempo real y otra caracterización puntual/estacional; y 2) el análisis de los datos y el cálculo de las variables exigidas por el concurso. En continuo se miden variables higrotérmicas, termografía, meteorología, ciclo de agua, calidad de aire, ruido y generación de energía. De forma puntual/periódica se mide la cantidad de hoja de la vegetación, el factor solar, termografía en diferentes horas del día y reflectancia solar (SRI). Resultados principales: un SRI de cubierta/fachada de 65/35, una reducción de hasta 18 dB respecto a ruido urbano, un ahorro de hasta 0.032 kWh/día/m², diferencias de temperatura de hasta 20°C en superficies vegetadas o un factor solar de hasta 0.67. Seleccionado por "La Biennale Architettura 2025" de Venecia bajo el nombre "Open Regeneration of Housing Estates in Barcelona". Primer premio: XXI Premis Catalunya Construcció 2024 por Innovació en la Construcció. Primer premio: Panorama de Obras XVII Bial España de Arquitectura y Urbanismo Finalista: World Smart City Awards 2024 Finalista: XIII Bial Iberoamericana de Arquitectura y Urbanismo

- 2 Proyecto.** 21S0925 8-001, Verd de proximitat BCN: Pla de monitoratge i avaluació del funcionament i l'impacte de les cobertes i façanes verdes a la ciutat de Barcelona.. AJUNTAMENT DE BARCELONA. Gabriel Pérez Luque. (Universitat Politècnica de Catalunya). 10/12/2021-10/10/2023. 44.374 €.

Explicación narrativa de la aportación

Este proyecto marca mi regreso a la investigación después de una etapa en enseñanza secundaria. Lo empiezo como contratado de soporte a la investigación y en septiembre 2022 empiezo como profesor lector. Un profundo estudio previo de sistemas informáticos, automatización y electrónica lo rentabilizo al diseñar e implementar un monitoreo a tiempo real en varias cubiertas verdes de Barcelona. El proyecto coincide con un severo periodo de sequía que hace más relevante el estudio. En cada cubierta monto un complejo sistema de monitoreo ambiental que envía a un servidor central de la universidad todos los datos y los grafica a tiempo real para poder reaccionar a imprevistos y para analizar la evolución diaria. En paralelo, me introduzco en el tema de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (NBS) y tras un estudio exhaustivo de la literatura escribo y publico un artículo crítico (A Critical Perspective..., Nature-Based Solutions, 2022) con la documentación publicada por la Comisión Europea. Tras acabar los dos años de monitoreo, analizo los datos y escribo el artículo "Thermal Performance and..." (Energy and Buildings, 2026). No soy el IP del proyecto pero lidero todos estos aspectos mencionados. En conjunto se elabora otro artículo: "Methodological framework for..." publicado en MethodsX (Q2) en 2024. En verdbcn.com/documentacion/ se puede consultar otra producción del proyecto: informes, artículos de divulgación, seminarios y difusión de resultados.

- 3 Proyecto.** P 37/08, RAILCEN: EVOLUCIÓN DE INCENDIO EN VEHÍCULO FERROVIARIO PROVOCADO POR MATERIALES DE INTERIORISMO DE ACUERDO A CEN/TS 45545-2. Proyectos Nacionales. Ana María Lacasta Palacio. (Universitat Politècnica de Catalunya). 08/01/2009-31/12/2011. 71.250 €.

Explicación narrativa de la aportación

El proyecto Railcen consistió en el estudio experimental y simulativo de la propagación de fuego en vehículos ferroviarios Talgo con asientos Fainsa. Fue la base de mi postdoctorado y fui contratado a través de él. Me encargué de modelizar los sistemas a ensayar con el software de NIST llamado FDS (Fire Dynamics Simulator). Esto lo hice a pequeña, mediana y gran escala, ya que los sistemas bajo a fuego dependen de la escala y, experimentalmente, se ensayaría cada tamaño por separado. Junto a la Dra. Lacasta y el centro tecnológico CIDEMCO, diseñamos y montamos un sistema de medición ad hoc para los sistemas a ensayar. Se hicieron ensayos a pequeña escala (laboratorio), mediana escala (cabina en Fainsa), y gran escala (vagón completo Talgo). Fui el encargado de analizar todos los datos, configurar y correr las simulaciones, comparar resultados empíricos y simulados, y escribir los informes. Fue mi transición de la biofísica aplicada hacia la física industrial. Si bien el proyecto no es constructivo per se, se realizó en el Laboratorio del Fuego de la Escuela de Edificación (UPC) y me introdujo a las técnicas empíricas y simulativas que luego aplicaría en sistemas edificativos. Teniendo resultados empíricos de precisión y escala ambiciosas, debía haberlos publicado en revistas de gran impacto. No obstante, ante las conclusiones obtenidas, que no fueron del agrado de Fainsa ni Talgo, se nos vetó el derecho a publicarlos.

1.2. RESULTADOS Y DIFUSIÓN DE LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA Y DE TRANSFERENCIA E INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTO

1.2.1. Actividad investigadora

AC: Autor de correspondencia; (nº x / nº y): posición firma solicitante / total autores. Si aplica, indique el número de citaciones

- 1 Artículo científico.** Mariana Palumbo; (2/5) Aleix Alva (AC); Laia Haurie; Alina Avellaneda; A.M. Lacasta. 2026. Full-scale prototype wall systems incorporating agricultural bio-based materials: design, construction, first results of an in-situ monitoring campaign, and preliminary dynamic thermal and acoustic analysis. Journal of Building Engineering. Elsevier. 130-117062. ISSN 2352-7102. JCR (8.1).
<https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2026.117062>

Explicación narrativa de la aportación

La continuación de Constr. and Build. Mat. (2026), y consiste en la construcción, caracterización y monitoreo de una vivienda prototipo a escala real con paneles de biomateriales desarrollados previamente. Co-fundado por INTERREG POCTEFA, el propósito fue desarrollar y promover una construcción innovadora y eco-eficiente basada en subproductos vegetales (maíz y girasol). La construcción se realiza con la colaboración de entidades como la Federació de Cooperatives Agràries de Catalunya. Mi contribución principal fue diseñar, montar y configurar el monitoreo a tiempo real del prototipo, el cual emite +120 variables de medición cada minuto. Además del valor científico, este monitoreo aporta funciones de divulgación y docencia, visualizado los datos en el mismo prototipo durante visitas y actividades. También lidero junto a la Dra Lacasta las mediciones puntuales in situ (acústica y térmica). Los resultados principales demuestran que los paneles de biomateriales desarrollados en el trabajo anterior pueden utilizarse a escala real, presentando prestaciones acústicas, higrótérmicas y de fuego comparables a las de materiales convencionales con mayor impacto medioambiental. Firmo en segundo lugar y como autor de correspondencia. Como reflejan los Author Credits, soy autor principal del texto junto con A.M. Lacasta. La Dra. Palumbo firma como primera en calidad de IP del proyecto asociado. Revista de primer cuartil y primer decil (14/193). Depósito SSRN: 10.2139/ssrn.6417739

- 2 **Artículo científico.** M. Palumbo; (2/9) Aleix Alva (AC); A.M. Lacasta; et al; C. Magniont. 2026. Upcycling sunflower pith as a sustainable bio-aggregate for circular insulation systems: A thermal, acoustic, and fire performance assessment. CONSTRUCTION AND BUILDING MATERIALS. ELSEVIER. 535-146806. ISSN 0950-0618. JCR (8.9).
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2026.146806>
<http://hdl.handle.net/2117/463356>

Explicación narrativa de la aportación

Colaboración con la Universidad de Toulouse (Francia) para desarrollar conjuntamente paneles constructivos con médula vegetal de subproductos industriales (girasol y maíz). Además del desarrollo, caracterizamos estos materiales en laboratorio desde múltiples ángulos: estructural, a fuego, acústico e higrotérmico. La colaboración se extiende a varias entidades, como la Federació de Cooperatives Agràries de Catalunya, la Cooperativa de Treball Associat, ARQBAG (Cooperativa d'Arquitectura). Los materiales desarrollados son estructuralmente resistentes y presentan unas prestaciones térmicas, acústicas y de fuego comparables a otros materiales convencionales con mayor impacto mediambiental. En un siguiente trabajo (JBE 2026) se utilizan para la construcción de una vivienda prototipo. Siendo segundo autor por orden de firma, soy el autor de correspondencia. Los Author Credits indican que soy autor principal del trabajo junto con la doctora Ana M. Lacasta, los cuales firmamos el manuscrito original y llevamos a cabo el análisis formal y las revisiones. Las autoras Palumbo y Magniont firman como primera y última en calidad de Investigadoras Principales del proyecto en el que se enmarcó. El número elevado de autores se debe a las distintas tareas de caracterización experimental, las cuales requirieron contribuciones especializadas clave pero puntuales. Revista de primer cuartil y primer decil (9/193). Depósito institucional: <http://hdl.handle.net/2117/463356>

- 3 **Artículo científico.** (1/4) Aleix Alva (AC); Julià Coma; Gabriel Pérez; A.M. Lacasta. 2026. Thermal Performance and Microclimate Modulation: A Year-Long, Multi-Site Study of Operational Green Roofs in Barcelona under Severe Water Scarcity. Energy and Buildings. Elsevier. 368, pp.117873. ISSN 1872-6178. JCR (8.0).
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2026.117873>

Explicación narrativa de la aportación

Este estudio consiste en el monitoreo (durante una sequía severa) de diferentes cubiertas verdes promovidas y cofinanciadas por el Ayuntamiento de Barcelona. El propósito es estudiar estas cubiertas en su régimen maduro y funcional, tanto de forma individual como comparativa. Los resultados muestran importantes beneficios ambientales, sobre todo a nivel térmico con una refrigeración del aire de unos 1--2 °C y temperaturas superficiales de 20 °C menos respecto a cubiertas convencionales durante días de verano. También demuestra la resiliencia de estas soluciones ante una sequía tan fuerte como la del periodo 2021-2025. Aunque existían estudios térmicos previos sobre prototipos de cubiertas verdes, este presenta novedades relevantes: se centra en casos reales ya operativos, y ofrece un abanico multiestacional (2 años), una resolución minutal de monitoreo y diferentes localizaciones y tipologías simultáneas. Soy el único autor principal y lidero todos los aspectos de este: 1) el diseño e implementación de las campañas experimentales y de la red de monitoreo a tiempo real; 2) el tratamiento y análisis de los datos; y 3) la escritura de texto y revisiones. Todos los datos y también el código y las libretas de cálculos para permitir la total reproducibilidad de los resultados están publicados como dataset en el repositorio CORA.rdr: doi:10.34810/DATA1550 Revista de primer cuartil (14/104). Depósito SSRN: 10.2139/ssrn.5734200

- 4 **Artículo científico.** (1/1) Aleix Alva (AC). 2025. Explicit Geometry: Integrating Music and Mathematics in Architectural Design. SYMMETRY-CULTURE AND SCIENCE. SYMMETRION. 36-4. ISSN 0865-4824. JCR (0.2).

https://doi.org/10.26830/symmetry_2025_4_375

<http://hdl.handle.net/2117/459076>

Explicación narrativa de la aportación

Trabajo que reside en la intersección entre Arquitectura, Matemáticas y Música, y que selecciono antes que otros con mejores métricas por ser una muestra representativa de mi carácter multidisciplinar. Arquitectura y matemáticas reflejan respectivamente mi grupo de investigación y la docencia que ejerzo (matemáticas para arquitectura). La música es una disciplina que he ejercido profesionalmente durante años. El conjunto de revistas que contemplan esta intersección es casi nulo. El estudio propone, a través de un principio de "geometría explícita", que el proceso geométrico quede expuesto en el resultado constructivo como soporte a la percepción de las proporciones. También desarrolla una propuesta de proyecto arquitectónico que ilustra dicho principio con detalle basándose en una progresión de armonía musical moderna. La intersección arquitectura-matemáticas-música del estudio revela transferencias conceptuales interesantes: 1) "temperamento arquitectónico", según el cual la imposibilidad matemática de proporciones globales perfectas requieren un compromiso entre proporciones locales que hagan conservar una proporción global razonable; 2) "no-conmutatividad arquitectónica", según la cual un orden diferente en una serie de operaciones geométricas que producen una misma proporción final, al explicitar el proceso geométrico, producen resultados arquitectónicos diferentes. Depósito: hdl.handle.net/2117/459076 Dataset en repositorio CORA.rdr: doi:10.34810/DATA1063

- 5 **Artículo científico.** (1/1) Aleix Alva (AC). 2022. A critical perspective on the European Commission's publications 'Evaluating the impact of nature-based solutions'. NATURE-BASED SOLUTIONS. ELSEVIER. 2-100027. ISSN 2772-4115. WOS (5), Google Scholar (25). Journal Citation Indicator (0.78), JCR (4 (2025)).

<https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2022.100027>

<http://hdl.handle.net/2117/380714>

Explicación narrativa de la aportación

Estudio crítico sobre el documento de la Comisión Europea "Evaluating the impact of nature-based solutions". Ante la crisis climática, el impacto potencial de las llamadas Soluciones Basadas en la Naturaleza (NBS) es crítico, tanto en lo positivo como en lo negativo. Tras estudiar esta documentación decidí publicar esta crítica revelando algunos de sus peligros, especialmente la apropiación del discurso climático por parte del sector empresarial demasiado enfocado en lo económico. El estudio también pone de manifiesto sesgos epistemológicos, una marcada tendencia antropocéntrica, y una amplia presencia de greenwashing en un discurso que mi análisis ecolingüístico revela como ideológicamente insuficiente para mitigar la emergencia climática. Tiene 25 citas (Google Scholar), siempre como referencia de visión crítica al discurso basado en la naturaleza como recurso económico. A menudo, como única referencia crítica. La revista (NBS, Elsevier) era la más adecuada: Laura Wendling, Editor-in-Chief, es la coeditora del mencionado documento de la CE. Adquirió JIF (5.0) en 2025. El artículo pasó por una rigurosa revisión por pares y además un obviamente estrecho feedback editorial. Este trabajo consolida una dirección fundamental en mi carrera como defensor del ecosistema desde el sector de la construcción y arquitectura, también visible en otros trabajos (desarrollo de biomateriales, revisiones deontológicas, verde urbano, ...). Depósito institucional (handle): 2117/380714

- 6 Artículo científico.** L. Haurie; A. M. Lacasta; (3/5) A. Ciudad; V. Realinho; J. I. Velasco. 2013. Addition of flame retardants in epoxy mortars: Thermal and mechanical characterization. CONSTRUCTION AND BUILDING MATERIALS. ELSEVIER SCI LTD. 42, pp.266-270. ISSN 0950-0618. WOS (22). JCR (2.265).
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.12.012>
<http://hdl.handle.net/2117/462462>

Explicación narrativa de la aportación

Estudio sobre el efecto de retardantes de llama (intumescentes y endotérmicos) en las propiedades mecánicas y a fuego de morteros epoxy. El foco principal reside en el uso de subproductos industriales como alternativa económica y sostenible a las soluciones industriales convencionales. Los resultados principales son que los morteros diseñados y ensayados muestran estabilidad térmica, actividad retardante al fuego, disminución de generación de calor en combustión y, en el caso de los retardantes endotérmicos, un aumento del tiempo de combustión. Todo esto sin afectar significativamente las propiedades mecánicas. En el caso del mortero con hidromagnesita, se observa también una mejora de resistencia a compresión. Este estudio representa el inicio de mi implicación medioambiental en el sector arquitectónico-edificativo, con el desarrollo de materiales que tengan una menor huella de carbono, y en particular aprovechando residuos que ya existen de otros procesos industriales. Destaco de este trabajo mi aprendizaje en técnicas experimentales en el Laboratorio del Fuego de la Escuela de Edificación (EPSEB) de la UPC. Revista de primer cuartil y primer decil (12/124). 28 citas en Google Scholar. Depósito institucional: <http://hdl.handle.net/2117/462462>

- 7 Artículo científico.** (1/5) Aleix Ciudad (AC); A.M. Lacasta; L. Haurie; J. Formosa; J.M. Chimenos. 2011. Improvement of passive fire protection in a gypsum panel by adding inorganic fillers: Experiment and theory. APPLIED THERMAL ENGINEERING. PERGAMON-ELSEVIER SCIENCE LTD. 31-17-18, pp.3971-3978. ISSN 1359-4311. WOS (18). JCR (2.064).
<https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2011.07.048>
<http://hdl.handle.net/2117/422557>

Explicación narrativa de la aportación

Trabajo experimental y simulativo en el que mejoramos la protección pasiva a altas temperaturas de placas de yeso laminado gracias a la adición de sustancias inorgánicas. Estos paneles son uno de los materiales más ubicuos de la construcción y por tanto decidimos modificarlos para mejorar la resistencia al fuego. Añadiendo hidróxido de magnesio y de calcio y carbonato cálcico conseguimos enriquecer el perfil de absorción de calor en un espectro de altas temperaturas. De esta forma, durante un incendio, estos elementos son capaces de retrasar la subida de temperatura de elementos estructurales, aumentando el tiempo que estos quedan por debajo del umbral crítico y proporcionando así un mejor pronóstico estructural y un mayor tiempo de seguridad en caso de evacuación. Destaco de este estudio dos aspectos fundamentales: 1) mi transición de la biofísica aplicada a la física aplicada a sistemas constructivos, donde las técnicas de análisis (numéricas, simulación, estadística, tratamiento de datos, ...) y numerosos conceptos (cinética, reacciones químicas, ...) son prácticamente idénticos. 2) mi aprendizaje al trabajo en equipo multidisciplinar después de un doctorado con colaboraciones menos numerosas y más homogéneas. Revista de primer cuartil y primer decil (11/122). 21 citas (Google Scholar). Depósito institucional: <https://hdl.handle.net/2117/422557>

- 8 **Artículo científico.** (1/2) Aleix Ciudad (AC); J. M. Sancho. 2008. A unified phenomenological analysis of the experimental velocity curves in molecular motors. Journal of Chemical Physics. AMER INST PHYSICS. 128-22. ISSN 0021-9606. WOS (5). JCR (3.149).
<https://doi.org/10.1063/1.2937452>

Explicación narrativa de la aportación

Estudio de biofísica en el que desarrollé un modelo unificado para las curvas velocidad-fuerza de motores moleculares. El estudio de estos motores experimentó una revolución cerca del 2000 debido a las pinzas ópticas que permitían manipular una sola molécula y medir fuerzas de pN. Esto motivó la necesidad de introducir fuerzas puramente mecánicas (F) en formalismos que hasta entonces habían sido puramente químicos. Mi marco teórico permitió introducir F a partir de la caracterización física de los tiempos característicos del motor. Esto no solo posibilitó la obtención de expresiones analíticas para la velocidad en función de F sino que dejó libres parámetros ajustables a los datos experimentales que no eran "caja negra", sino constantes con significado físico. El principal resultado fue el amplio abanico de aplicabilidad: desde motores rotatorios (BFM) hasta lineales (kinesina, RNA polimerasa). Aunque actualmente me dedique a la construcción/arquitectura, elijo este trabajo como muestra representativa de las múltiples publicaciones Q1 de mi época doctoral en la biofísica aplicada, donde pude demostrar competencia técnicas de alto nivel, muchas de las cuales he podido transferir a mi campo actual. Este trabajo supuso un punto de partida de la tesis doctoral "Mechano-chemical study of rotatory molecular Motors" del Dr. R. Pérez-Carrasco, la cual usó ampliamente este marco teórico. Revista de Q1 (5/31). Depósito en Zenodo: DOI: 10.5281/zenodo.21991744

1.2.2. Transferencia e intercambio de conocimiento y actividad de carácter profesional

Transferencia e intercambio de conocimiento

TRANSFERENCIA E INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTO

Actividad continuada de transferencia e intercambio de conocimiento en la intersección entre investigación científica, arquitectura, tecnología de la edificación y sistemas urbanos, con especial atención a la monitorización y caracterización del entorno construido, la eficiencia energética, la acción climática, la salud planetaria y el desarrollo de soluciones aplicables a edificios y ciudades.

Proyectos competitivos y colaboración con administraciones. Participación como investigador en **11 proyectos competitivos**, con una financiación agregada aproximada de **681.545 €** y duraciones de entre 1 y 4 años. La financiación procede del Ministerio, Generalitat de Catalunya (SGR), programa europeo COST y Ajuntament de Barcelona. Destaca la participación en proyectos financiados por el Ajuntament de Barcelona orientados a problemas urbanos y de vivienda, así como en proyectos de investigación aplicada financiados por organismos públicos estatales y autonómicos. Esta actividad ha permitido trasladar conocimiento científico y tecnológico a contextos reales de planificación urbana, rehabilitación, edificación y monitorización ambiental. En uno de los proyectos ministeriales de 4 años la incorporación se produjo durante el último año; otro proyecto ministerial, de 3 años y **96.375 €**, se encuentra actualmente en ejecución, habiendo transcurrido un año.

Transferencia a la práctica arquitectónica y urbana. Desarrollo de investigación aplicada y soluciones arquitectónicas vinculadas a la transformación del parque edificado, la industrialización, la rehabilitación y la adaptación climática. Entre los resultados con impacto externo destaca un proyecto seleccionado para la **Biennale Architettura 2025 de Venecia**, así como el reconocimiento de trabajos arquitectónicos en convocatorias competitivas nacionales e internacionales. Se han obtenido, entre otros, **primer premio en el Panorama de Obras XVII Bienal Española de Arquitectura y Urbanismo (2025)**, **primer premio en los XXI Premis Catalunya Construcció**, reconocimiento como finalista en la **XIII Bienal Iberoamericana**

de **Arquitectura y Urbanismo (2024)** y como finalista en los **World Smart City Awards (2024)**. Asimismo, un proyecto de sistemas modulares flexibles para la rehabilitación de viviendas en Barcelona fue seleccionado como **ganador del reto urbano de BIT Habitat del Ajuntament de Barcelona (2025)**, constituyendo una transferencia directa de conocimiento hacia la resolución de necesidades urbanas y residenciales.

Acción climática y salud. El trabajo desarrollado en el ámbito de la aplicación del conocimiento científico y arquitectónico a la acción climática y la salud planetaria obtuvo el **Primer Premio a las mejores prácticas en Acción Climática y Salud Planetaria en el entorno sanitario, categoría de Atención Primaria, concedido por el Col·legi de Metges de Barcelona (2026)**. Este reconocimiento constituye un indicio externo de la relevancia social y aplicabilidad de los resultados.

Software, datos y ciencia abierta como mecanismos de transferencia. Desarrollo y publicación de **17 repositorios de software libre**, de los cuales **9 están directamente vinculados a la monitorización y estudio de sistemas urbanos y edificados**, facilitando la reutilización de métodos, herramientas y procedimientos por otros investigadores y profesionales. Publicación de **12 datasets**, 10 de ellos como primer autor, que permiten la reutilización y verificación de resultados y favorecen la transferencia de conocimiento mediante datos abiertos. Estos datasets, según CORA, acumulan 13454 visitas y 2246 descargas. El compromiso con la ciencia abierta ha sido reconocido con el **Premi UPC de Ciència Oberta 2025**, concedido al grupo de investigación, en el que ejerzo como **primer autor, promotor y coordinador de Ciencia Abierta**.

Intercambio y formación avanzada. Dirección de **4 tesis doctorales en curso**, con proyecto de tesis defendido en el programa de Tecnología de la Arquitectura de la UPC, contribuyendo a la formación de investigadores y a la transmisión de conocimiento especializado. La actividad de intercambio se complementa con la publicación de resultados científicos y técnicos en acceso abierto y con la generación de herramientas y datos reutilizables.

En conjunto, la actividad acredita una **transferencia bidireccional entre investigación y práctica profesional, administraciones públicas y sociedad**, mediante proyectos financiados competitivamente, colaboración institucional, aplicación del conocimiento a problemas reales de edificios y ciudades, producción de herramientas y datos abiertos, formación de investigadores y reconocimiento externo de resultados con impacto arquitectónico, urbano, climático y social.

Actividad de carácter profesional

1 Profesor Lector: Universitat Politècnica de Catalunya. 2022- actual. Tiempo completo.

Explicación narrativa de la aportación

Funciones desempeñadas

Docencia de matemáticas e investigación en física aplicada a la edificación y el microclima urbano. Profesor y coordinador de matemáticas y de tratamiento de datos aplicados a la crisis climática en la Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona (ETSAB, UPC). Investigador en modelización física de entornos construidos y monitorización experimental de soluciones basadas en la naturaleza y otras intervenciones del espacio construido basadas en eficiencia energética. Director de cuatro tesis doctorales en el ámbito de la física aplicada a la arquitectura y la edificación. Participación como investigador en proyectos competitivos del Plan Estatal de I+D+i.

1.2.3. Divulgación científica

1 Ferias y exhibiciones. Mesa redonda: Les dades de recerca des de la pràctica investigadora (Fira FAIR Data 2024). 11/06/2024.

1.3. ESTANCIAS EN UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN

1.3.1. Estancias

1 Estancia: University of California San Diego. (Estados Unidos de América). 02/07/2006-03/08/2006.

Explicación narrativa de la aportación

Desarrollo de un modelo unificado para la cinética de motores moleculares. Estancia conjunta con mi director de tesis, José María Sancho Herrero, y la doctora Katja Lindenberg.

2 Estancia: University of Crete. (Grecia). 01/02/2005-01/08/2005.

Explicación narrativa de la aportación

Estancia de beca doctoral con el investigador G.P. Tsironis, en la cual desarrollamos un modelo electrostático para la kinesina, publicado bajo el título "Kinesin as an Electrostatic machine".

1.4. OTROS MÉRITOS

Actividad de revisión (peer review):

Revisor para revistas indexadas del campo: PNAS(1), Journal of Chemical Physics (2), Building and Environment (1), Nature-Based Solutions (3) y Urban Forestry & Urban Greening (2).

2. ACTIVIDAD DOCENTE

2.1. EXPERIENCIA DOCENTE

2.1.1. Dedicación docente

1 Quinquenio. Docencia. Convocatoria 2025. AGENCIA PER A LA QUALITAT DEL SISTEMA UNIVERSITARI DE CATALUNYA.

2.1.2. Pluralidad, interdisciplinariedad y complejidad docente

Diversidad de contenidos, contextos y escuelas:

He impartido:

- Mecánica en la Licenciatura de Química (UB)
- Física y Fundamentos de Física en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels (UPC)
- Mecánica en la Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona (UPC)
- Mecánica y Tecnología Mecánica en la Escuela Superior de Diseño ELISAVA
- Física en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (UPC)
- Matemáticas en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (UPC)
- Física climática y tratamiento de datos en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (UPC)
- Matemáticas y Tecnología en diversos centros de Enseñanza Secundaria (Generalitat de Catalunya)
- Repertorio en la Escuela de Teatro Musical Memory (Barcelona) (como pianista)

Mi abanico docente engloba la física, las matemáticas, el tratamiento de datos y la música. Dentro de la física, esta docencia ha sido impartida en contextos diferentes, desde un punto de vista químico, de ingenierías diversas (aeronáutica, telecomunicaciones, edificación) y finalmente de la arquitectura. En cada facultad o escuela, el temario ha sido siempre contextualizado a las necesidades específicas del currículum, muy en especial en el ámbito de Arquitectura, el cual, tanto en física como en matemáticas, es de especial singularidad.

La docencia en arquitectura ha requerido una adaptación casi total de los contenidos al marco de esta disciplina, y una fuerte contextualización histórica, artística y del propio oficio arquitectónico.

Diversidad de idiomas:

Casi toda la docencia impartida ha sido realizada indistintamente en castellano y catalán, y recientemente he empezado a proponer, diseñar e impartir la asignatura "Climate and Data in Architecture" en inglés.

Esfuerzo de coordinación:

En los cursos 23-24, 24-25 y 25-26 he sido coordinador de las asignaturas Matemáticas I y II en la Escuela de Arquitectura. Esto supone coordinar entre 400 y 450 estudiantes por curso en un entorno muy exigente y que requiere una gran cantidad de tareas de gestión. Los seis grupos en los que se dividen la asignatura tienen un grado de coordinación muy alto, con pruebas simultáneas para una mayor igualdad pero que requieren más esfuerzo. Cada cuatrimestre se requiere la realización de dos exámenes parciales, un examen final, un examen extraordinario y cuatro cuestionarios, además de unos diez talleres, todos los cuales hay que preparar y corregir.

Tipo de grupos

Excepto en los cursos de Mecánica en la Licenciatura de Química, donde impartí clases de problemas y laboratorio, siempre he sido profesor de teoría y problemas en grupos completos.

Encuestas de estudiantado

En escala [1,5], mis valoraciones promedio en encuestas de estudiantado han sido:

5.00 (2009-2010)
4.56 (2010-11)
4.74 (2016-17)
4.38 (2017-18)
4.70 (2018-19)
4.35 (2022-23)
3.92 (2023-24)
4.08 (2024-25)
4.61 (2025-26)

Nueva asignatura optativa: Climate and Data in Architecture

A la luz de la urgencia planteada por la crisis climática y el papel relevante que tiene la arquitectura tanto en su impacto como en su potencial de mitigación, y a falta de asignaturas que cubran de forma extensa y rigurosa este contenido vital en el grado de Arquitectura, se ha hecho un considerable esfuerzo por proponer esta asignatura hasta su aprobación, así como el diseño del programa y de todas las sesiones. En particular, me he encargado de la elaboración e impartición de todas las clases prácticas, así como algunas teóricas. En estas sesiones se trabajan metodologías de tratamiento de datos siempre contextualizadas con el tema de la clase teórica, y casi siempre con datos reales y actualizados.

Tesis doctorales

Más abajo se describen cuatro tesis doctorales en curso, habiendo superado todas, ante tribunal, la defensa del proyecto de tesis.

Trabajos finales de grado y máster

He dirigido dos trabajos finales de máster, uno a una estudiante de la Universitat Autònoma y otro de la Universidad Internacional de La Rioja. En ambos casos he sido el único director real, pero siendo convenios con mi universidad actual (Politécnica de Cataluña), siempre figura un codirector de la universidad de origen. Actualmente dirijo un tercer TFM en curso.

No he dirigido todavía trabajos finales de grado debido a que mis asignaturas, de matemáticas (propedéutica) y su ubicación en primer curso dificultan la captación de estudiantado interesado. Aun así, participo regularmente en tribunales de estos trabajos.

Desarrollo de material docente

Aunque no publicado en fuentes oficiales, desarrollo gran cantidad de vídeos explicativos que comparto con el estudiantado. Además, desarrollo una cantidad considerable de apuntes explicativos, con abundante material gráfico, que publico en mi página web personal para compartir en clase.

2.1.3. Recursos educativos

- 1 Introducció a l'àlgebra lineal. Aleix Álvarez Ciudad. 01/09/2024. Disponible en Internet en: <https://fluents.xyz/t/algebra/>.
- 2 An introduction to statics for architects and engineers. 01/09/2017. Disponible en Internet en: <https://fluents.xyz/t/statics/>.

2.2. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DOCENTE E INNOVACIÓN

2.2.1. Calidad de la actividad docente

Evaluación mediante autoinforme que se adjunta en la sede de ANECA

2.2.3. Formación para la mejora docente recibida

- 1 **Curso/seminario:** Introducción a STACK: Generación de preguntas con retroalimentación para contenidos STEAM mediante el módulo STACK de Moodle (Atenea). (10 horas). 09/05/2025.

Explicación narrativa de la aportación

Aprendizaje de la plataforma STACK dentro de Moodle para el desarrollo de cuestionarios docentes

2.3. TUTORIZACIÓN DOCENTE

2.3.1. Tutorización reglada

- 1 Las tutorías de fase inicial del grado de arquitectura consisten en el seguimiento cercano de 70-80 estudiantes, los cuales requieren atención diversa de información, asistencia, mediación y soporte. Aunque desigual durante el año, la dedicación de este cargo se intensifica notablemente a final de curso, representando unas 3-4 horas semanales. He sido tutor de fase inicial en los cursos: 2024-25 2025-26

3. LIDERAZGO

3.1. DIRECCIÓN DE EQUIPOS DOCENTES Y DE INVESTIGACIÓN

- 1 Grupo Interdisciplinar de Ciencia y Tecnología en Edificación (GICITED):** Universitat Politècnica de Catalunya.

3.2. DIRECCIÓN DE TESIS DOCTORALES Y TRABAJOS FIN DE MASTER

- 1 Trabajo fin de máster:** Aplicación de la curva de Hilbert bidimensional a la transferencia térmica. Universidad Internacional de La Rioja. 05/05/2026. 8.5.

Explicación narrativa de la aportación

Este trabajo explora el uso de las curvas de Hilbert como intercambiador de calor con el fin de aprovechar las propiedades matemáticas de estos objetos para recuperar información térmica posicional a partir del flujo saliente del fluido.

- 2 Proyecto de tesis doctoral:** Aproximaciones prácticas para el estudio de la difracción sonora. Universitat Politècnica de Catalunya. 24/04/2026.

Explicación narrativa de la aportación

Este doctorado trata de estudiar la difracción sonora en escenarios arquitectónicos, con el fin de establecer un término medio práctico entre simulaciones de alta precisión y fórmulas clásicas demasiado simples. El objetivo es encontrar heurísticas de complejidad intermedia que permitan una mayor fiabilidad que aproximaciones básicas de libros de texto sin tener que recurrir a simulaciones costosas. En otras palabras, simplificar el escenario computacional lo máximo posible sin perder explicabilidad. De momento, se ha enviado ya un primer estudio a revista indexada, actualmente en revisión.

- 3 Trabajo fin de máster:** Evaluating Leaf Area Index in Urban Green Roofs Using Ceptometry Tools: A Case Study in Barcelona. Universitat Autònoma de Barcelona. 05/02/2026. 8.6.

Explicación narrativa de la aportación

Este trabajo consiste en la medición a lo largo de diferentes estaciones de diversas cubiertas verdes de Barcelona con el fin de obtener la cantidad total de área de hoja que estas intervenciones albergan. Con el uso de un sofisticado aparato de medición, un ceptómetro Accupar LP-80, se realiza un detallado y laborioso estudio de campo que permite obtener esta cantidad, vital para conocer la capacidad de absorción de CO₂ de estas soluciones arquitectónicas.

- 4 Proyecto de tesis doctoral:** Architectural Iatrogenesis (AIG): a physical, physiological and philosophical approach to the unintended health consequences of the built space. Universitat Politècnica de Catalunya. 10/04/2025.

Explicación narrativa de la aportación

Esta tesis doctoral se centra en el fenómeno (originado en medicina) de la iatrogenia (daño involuntario/indirecto/diferido causado por quien busca sanar) aplicado a la arquitectura. Empezando por un análisis histórico y filosófico, que se encuentra en desarrollo en forma de libro; siguiendo por un análisis de normativa legal, que se encuentra en desarrollo en forma de artículo; y acabando por un análisis fisiológico-mecánico, en desarrollo inicial; esta tesis pretende establecer conexiones muy novedosas entre el campo de la salud, el ejercicio físico, la arquitectura y la accesibilidad. El estudio defiende la hipótesis de que múltiples aspectos de la arquitectura han promovido una salud fisiológica reducida, y también revisa las implicaciones del concepto de confort. Es sin duda el trabajo más original y prometedor en el que he trabajado como docente.

- 5 Proyecto de tesis doctoral:** Smart Façade Technologies for Sustainable Architecture: Enhancing Energy Performance and Comfort. Universitat Politècnica de Catalunya. 10/04/2025.

Explicación narrativa de la aportación

Esta tesis, aunque no es oficialmente un doctorado industrial, la realiza un doctorando que trabaja en el centro tecnológico LEITAT, y en la que el codirector también trabaja allí. El tema principal es el uso de materiales tecnológicos desarrollados en ese centro aplicados a fachadas. En particular, los dos primeros trabajos (el último en revisión de revista), se centran en materiales electrocrómicos, vidrios de ventana que cambian sus propiedades ópticas según una débil corriente eléctrica que se acopla a sensores de condiciones domáticas, con el fin de maximizar confort, y reducir consumo. El primer trabajo, ya publicado, se centra en un primer estudio de confort interior, mientras que el segundo explora el confort interior y exterior considerando términos radiativos. El tercer y último trabajo se encuentra en desarrollo actualmente.

- 6 Proyecto de tesis doctoral:** Robustness/fragility of a building against different climate-based collapse scenarios. Universitat Politècnica de Catalunya. 01/10/2024.

Explicación narrativa de la aportación

Esta tesis estudia la potencialidad de la autoproducción alimentaria de comunidades urbanas como forma de resiliencia ante posibles y diferentes escenarios de colapso climático. El programa consta de tres partes (actualmente en desarrollo de la primera): 1) estudio del mapa de dietas compatibles con la ciencia nutricional; 2) estudio de los recursos energéticos, estructurales y espaciales que requiere una autoproducción dada; y 3) estudio de cómo los recursos del punto 2 se pueden alojar en un espacio arquitectónico dado, incluyendo el análisis de casos reales en Barcelona. Las implicaciones de este estudio son muy relevantes, ya que permitirán proporcionar mapas de fragilidad ante diferentes modos e intensidades de colapso.

4. ACTIVIDAD PROFESIONAL

Físico con trayectoria investigadora en sistemas complejos, con especialización progresiva hacia la física y las matemáticas aplicadas al entorno arquitectónico y de edificación.

La formación doctoral (2004-2008) se centró en biofísica cuantitativa, con publicaciones en revistas internacionales de primer nivel (Physical Review E, Journal of Chemical Physics). El postdoctorado (2009-2011) supuso un primer vínculo con la edificación, aplicando física de la combustión y dinámica de fluidos a problemas de incendio en entornos construidos, en colaboración con empresas del sector.

Entre 2014 y 2021, por razones derivadas de la crisis del sistema universitario español y de la paralización de convocatorias de plazas PDI, la actividad investigadora quedó interrumpida. Durante este período se profundizó en física computacional, métodos numéricos y herramientas de simulación que constituyen hoy el núcleo metodológico de la investigación actual.

Desde 2022, vinculado a la UPC como profesor en la ETSAB, se ha consolidado una línea de investigación en física aplicada a la edificación y el microclima urbano, con publicaciones en revistas internacionales de impacto (Construction & Building Materials, Nature Based Solutions), participación como investigador en proyectos competitivos del Plan Estatal, y dirección de cuatro tesis doctorales en curso.