

Dr. Carlos Garcia Mateo

**Senior Scientist
Head of the Phase Transformation
Laboratory (CENIM-CSIC)**

Materialia Group – Physical Metallurgy Dept.
National Centre for Metallurgical Research
(CENIM-CSIC)
Madrid, Spain
e-mail: cgm@cenim.csic.es

[Scopus ID: 57201537236](#)

[ORCID: 0000-0002-4773-5077](#)

[RESEARCHERID: A-7752-2008](#)



Dr. Carlos Garcia-Mateo is a senior scientist at CENIM-CSIC, specializing in bainitic steels, with over 25 years of experience in materials science and metallurgy. His research includes developing high-strength carbide-free bainitic steels (exceeding 2 GPa tensile strength) and elucidating carbon supersaturation in low-temperature bainite. After earning his PhD from the University of Navarra (Spain) in 2000, he conducted groundbreaking research at the University of Cambridge (2000-2003) under Sir Prof. Bhadeshia, developing low-temperature nanostructured bainitic steels with exceptional strength-ductility combinations.

Since joining MATERIALIA-CENIM in 2003, Dr. Garcia-Mateo has focused on:

1. Multi-scale microstructure analysis of bainitic steels
2. Atomic mechanisms of phase transformations
3. Microstructure-property relationships
4. Industrial applications of nanostructured bainitic steels

He has coordinated key projects like TIANOBAIN (RFCS) and NES3ACOM (Marie Curie), collaborating globally with institutions such as Oak Ridge National Laboratory and industry leaders like Arcelor Mittal and Tata Steel. With 156 JCR publications (h-index 50, Scopus) and 17 book chapters, his work is widely cited (8000+). He supervised 6 PhD theses and multiple internships, and contributed over 300 peer reviews. Recognized with awards like the Vanadium Award and Cook/Ablett Prize from the IoM3 (Institute of Materials, Minerals & Mining, London, UK), he actively mentors young researchers and serves on editorial boards for prominent journals. From 2020 he actively collaborates with scientists from Faculty of Mechanical Engineering of Silesian University of Technology. Dr. Garcia-Mateo's contributions bridge fundamental science and industrial applications in advanced steel technologies.

Title: "Bainite in Steel: A Century of Microstructural Discovery, Mechanistic Debate, and Dynamic Transformation"

Abstract

Bainite, a remarkable microstructure in steel, has captivated metallurgists for nearly a century with its unique properties and complex transformation mechanisms. This presentation traces the historical evolution of our understanding of bainite, from its discovery and early characterization in the 1930s to the present day, highlighting the pivotal role of advances in microscopy and analytical techniques. The talk will explore the competing theories-displacive versus diffusional-surrounding the bainitic transformation, and how modern tools such as transmission electron microscopy, electron backscatter diffraction, and atom probe tomography have provided new insights into its atomic-scale processes.

Emphasis will be placed on the dynamic nature of bainite formation, examining how factors such as austenite strength, transformation temperature, dislocation density, and transformation kinetics influence the final microstructure. Recent findings challenge traditional static models, revealing that bainite plate thickness and morphology evolve continuously during transformation, shaped by both chemical and mechanical driving forces. The presentation will also address the journey of carbon during transformation, the role of retained austenite, and the significance of tetragonality in bainitic ferrite.

By integrating historical context, mechanistic debate, and the latest experimental evidence, this talk aims to provide a comprehensive perspective on bainite as a metallurgical marvel-underscoring its scientific intrigue and its socio-economic impact on steel design and performance.

Dr inż. Przemysław Snopiński

Adiunkt

**Katedra Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych
Wydział Mechaniczny Technologiczny
Politechnika Śląska**

e-mail: przemyslaw.snopinski@polsl.pl

[ORCID: 0000-0002-4108-0903](https://orcid.org/0000-0002-4108-0903)



Doktor nauk technicznych

Politechnika Śląska, Wydział Mechaniczny Technologiczny

Dyscyplina: Inżynieria Materiałowa

Temat pracy doktorskiej: Kształtowanie struktury i własności odlewniczych stopów Al-Mg w procesach obróbki cieplnej i intensywnego odkształcenia plastycznego

Staża naukowe:

- University of West Bohemia, Pilzno, Czech Republic (2019-2020).
- Brno University of Technology, Brno, Czech Republic (2022-2023).
- DTU Denmark, Kongens Lyngby, Denmark (2024).

Wybrane projekty naukowe

Kierownik

- SONATA 17: "W kierunku określenia synergii wytrzymałości i ciągliwości: Nowa generacja heterogenicznych nanostrukturalnych stopów Al-Si – badania struktury, własności mechanicznych i mechanizmów odkształcenia plastycznego" (2021-Present, National Science Centre)
- OPUS 27: "Inżynieria granic ziaren w stopach Al-Si wytwarzanych metodą addytywną: wielowymiarowa charakterystyka zjawiska migracji granic ziaren" (2025-2029, National Science Centre)
- Miniatura-3: "Badanie struktury stopu AlMg5Si2Mn modyfikowanego dodatkami Sr/TiB" (2019-2020, Narodowe Centrum Nauki)

Wykonawca

- POLTUR5/2022/27/3D-BioMg/2023: "Opracowanie bioresorbowalnych implantów na bazie magnezu do regeneracji kości i tymczasowych zastosowań ortopedycznych" (2023-2026, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju)
- TECHMATSTRATEG-III/0028/2019-00: "Opracowanie innowacyjnych hybrydowych warstw powierzchniowych złożonych z powłok antyzużyciowych dedykowanych uzębieniom przekładni zębatach do zespołów napędowych przenośników pracujących w trudnych warunkach eksploatacyjnych" (2020-2023, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju)

Tytuł: "Obróbka cieplna silnie odkształconego stopu AlSi10Mg wytworzonego techniką selektywnego stapiania w łożu proszkowym (SLM)"

Streszczenie

Materiały nanostrukturalne oraz ultradrobnoziarniste są przedmiotem intensywnych badań ze względu na swoje wyjątkowe właściwości mechaniczne i użytkowe, znacząco przewyższające właściwości ich konwencjonalnych "gruboziarnistych" odpowiedników. Niemniej jednak, duża powierzchnia granic ziaren, choć korzystna z punktu widzenia właściwości mechanicznych, stanowi siłę napędową dla migracji i rozrostu ziaren, zwłaszcza w podwyższonej temperaturze eksploatacji, co skutkuje degradacją ich unikalnych właściwości. Z tego względu problem stabilności termicznej staje się kluczowy, szczególnie w kontekście projektowania i eksploatacji materiałów o strukturze ultradrobnoziarnistej i nanokrystalicznej.

Prezentacja będzie dotyczyć dwóch różnych przypadków:

W pierwszej części prezentacji omówiona zostanie stabilność termiczna mikrostruktury gradientowej wytworzonej metodą śrutowania. Przedstawione zostaną analizy mikrostrukturalne próbek w stanie wyjściowym, po odkształceniu plastycznym oraz po obróbce. Kluczowe wyniki badań uzyskano za pomocą skaningowej (EBSD) i transmisyjnej (TEM) mikroskopii elektronowej.

Druga część prezentacji będzie poświęcona stabilności termicznej ultradrobnoziarnistej mikrostruktury stopu AlSi10Mg poddanego procesowi KOB. Zaprezentowane zostaną analizy wykonane z wykorzystaniem skaningowej mikroskopii elektronowej (EBSD/TKD) oraz TEM dla materiału odkształconego i po wyżarzaniu.