

MENDOZA, **28 MAY 2026**

VISTO:

El contenido del Expediente: 3807/2026, en el que el Dr. Ing. Raymundo Quilez FORRADELLAS solicita autorización para el dictado del Curso de Posgrado “Optimización Basada en Simulación y Gemelos Digitales para la Toma de Decisiones bajo Incertidumbre” (Curso SBO - MM), en el marco de la Carrera de Posgrado Interinstitucional “Doctorado en Ingeniería Industrial”;

CONSIDERANDO:

Que el citado curso, a cargo del Dr. Miguel Ángel MÉNDEZ-GARABETTI, está orientado a graduados universitarios de carreras de al menos cuatro años de duración.

Que los contenidos desarrollados por el curso se vinculan directamente con los objetivos de la carrera, ya que aportan al perfil del Egresado.

Que su objetivo general es proveer un marco metodológico y técnico que permita al participante formular, diseñar e implementar estrategias de optimización para contribuir al avance del conocimiento en ingeniería industrial, utilizando gemelos digitales y soporte de infraestructura HPC bajo condiciones de incertidumbre.

Que con el propósito de satisfacer la participación de interesados, este Curso se desarrollará en espacio áulico remoto o presencialidad remota, mediante la tecnología telemática que se dispone en la carrera, que asegura el cumplimiento de lo requerido en las Resoluciones Nros. 398/2023-CS y 095/2024-CD.

Lo informado por el Comité Académico Interinstitucional del Doctorado en Ingeniería Industrial, Dirección General de Posgrados, y Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado.

Lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos, aprobado por este Cuerpo en sesión del día 31 de marzo del año 2026.

En uso de sus atribuciones,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Autorizar, el dictado en modalidad presencial remota del Curso de Posgrado “Optimización Basada en Simulación y Gemelos Digitales para la Toma de Decisiones bajo Incertidumbre” (Curso SBO - MM), en el marco de la Carrera de Posgrado Interinstitucional “Doctorado en Ingeniería Industrial”, a cargo del Dr. Miguel Ángel MÉNDEZ-GARABETTI cuyos objetivos, contenidos y metodología del Curso, se encuentran detallados en el Anexo I de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Comuníquese y archívese en el Libro de Resoluciones.

RESOLUCIÓN – CD N° 163/2026

ANEXO I

CURSO DE POSGRADO Doctorado en Ingeniería Industrial

1) Título:

“Optimización Basada en Simulación y Gemelos Digitales para la Toma de Decisiones bajo Incertidumbre” (Curso SBO - MM)

2) Profesor Responsable:

Dr. Miguel Ángel MÉNDEZ-GARABETTI - UNCuyo
DNI: 29.400.058

3) Duración y Modalidad:

Cuarenta horas (40hs.). Presencial remoto, con soporte de herramientas telemáticas.

4) Fecha de realización:

Noviembre – Diciembre 2026.

5) Fundamento y vinculación con los objetivos de la carrera:

En el ámbito de la Ingeniería Industrial, la resolución de problemas en manufactura avanzada, logística global, redes de energía y sistemas productivos requiere enfrentar funciones objetivo que no son analíticas, sino simuladores complejos o gemelos digitales. Este curso se vincula con los objetivos de la Carrera al proveer herramientas de HPC (High Performance Computing) para gestionar la complejidad computacional y la incertidumbre inherente a los datos industriales.

Se apoya en el marco DDDAS (Dynamic Data Driven Application Systems) para permitir que los modelos de simulación se alimenten de datos en tiempo real. La propuesta busca que el participante no solo aplique técnicas, sino que desarrolle investigación original mediante el uso de modelos sustitutos y optimización robusta, garantizando que las soluciones propuestas consideren la complejidad técnica de los sistemas industriales actuales.

6) Objetivo general y específicos:

Objetivo general:

Proveer un marco metodológico y técnico que permita al participante formular, diseñar e implementar estrategias de optimización para contribuir al avance del conocimiento en ingeniería industrial, utilizando gemelos digitales y soporte de infraestructura HPC bajo condiciones de incertidumbre.

Objetivos específicos:

- Formular problemas de optimización con gemelos digitales identificando fuentes de incertidumbre estratégica, táctica y operativa.
- Diseñar "loops" de optimización bajo presupuesto computacional, optimizando el uso de recursos en clusters o nube.

Anexo I – Resol. – CD N° **163/2026**

- Incorporar el paradigma DDDAS para la asimilación dinámica de datos de procesos industriales.
- Integrar estrategias de reducción de costo de evaluación para acelerar el ciclo de diseño en ingeniería.
- Aplicar enfoques de robustez para la toma de decisiones resilientes frente a la variabilidad y escala de los procesos productivos modernos.

7) Metodología de trabajo:

La propuesta se desarrollará en un entorno de laboratorio con énfasis en la experimentación científica. Se fomentará la construcción de un pipeline reproducible (código + datos) que cumpla con los estándares de Ciencia Abierta. El Alumno trabajará sobre casos de estudio vinculados a su propia línea de investigación o problemas de frontera en ingeniería industrial, utilizando herramientas de profiling para identificar cuellos de botella en procesos de simulación a gran escala.

8) Sistema de evaluación:

Instrumento principal: Presentación de un manuscrito en formato de preprint orientado a una revista científica del área de ingeniería o computación, acompañado por un repositorio con el artefacto reproducible (Docker/Singularity, scripts y datos) que sustente los resultados de la investigación.

Condición de aprobación: Defensa técnica de la metodología aplicada y la calidad del análisis de resultados

9) Contenidos

1. Optimización basada en simulación (SBO) y gemelos digitales: formulación aplicada.
2. DDDAS como marco para gemelos digitales: sincronización entre el mundo físico y digital en tiempo real.
3. Arquitecturas HPC para SBO/DDDAS: paralelismo y escalabilidad en problemas de gran dimensión.
4. Búsqueda estocástica y estrategias híbridas: gestión de la exploración/explotación en espacios de búsqueda.
5. Reducción del costo de evaluación: modelado sustituto (surrogates) y gestión de la fidelidad del modelo.
6. Decisión bajo incertidumbre: cuantificación de la robustez y análisis del "costo de la incertidumbre" en decisiones corporativas. Métodos de reducción de incertidumbre.
7. Metodología experimental reproducible: control de variables y mitigación de amenazas a la validez en experimentos computacionales.

Anexo I – Resol. – CD N° **163/2026**

10) Bibliografía:

- National Science Foundation. (2005, March 10). NSF 05-570: DDDAS: Dynamic Data Driven Applications Systems (Program solicitation). <https://www.nsf.gov/funding/opportunities/dddas-dynamic-data-driven-applicationssystems/13511/nsf05-570/solicitation>
- Darema, F., & Rotea, M. (2006). Dynamic data - Dynamic data-driven applications systems. In Proceedings of the ACM/IEEE SC2006 Conference on High Performance Networking and Computing (p. 2). ACM Press. doi:10.1145/1188455.1188458
- Blasch, E., Ravela, S., & Aved, A. (Eds.). (2018). Handbook of Dynamic Data Driven Applications Systems. Springer. doi:10.1007/978-3-319-95504-9
- Darema, F., Blasch, E. P., Ravela, S., & Aved, A. J. (Eds.). (2023). Handbook of Dynamic Data Driven Application Systems (Vol. 2). Springer. doi:10.1007/978-3-031-27986-7
- Fu, M. C. (Ed.). (2015). Handbook of simulation optimization. Springer. doi:10.1007/978-1-4939-1384-8
- Liang, J., Lou, Y., Yu, M., Bi, Y., & Yu, K. (2025). A survey of surrogate-assisted evolutionary algorithms for expensive optimization. Journal of Membrane Computing, 7, 108-127. doi:10.1007/s41965-024-00165-w
- Ben-Tal, A., El Ghaoui, L., & Nemirovski, A. (2009). Robust optimization. Princeton University Press.
- Bertsimas, D., Brown, D. B., & Caramanis, C. (2011). Theory and applications of robust optimization. SIAM Review, 53(3), 464-501. doi:10.1137/080734510
- Kleijnen, J. P. C. (2015). Design and analysis of simulation experiments (2nd ed.). Springer. doi:10.1007/978-3-319-18087-8
- Méndez Garabetti, M. (2022). Método de reducción de incertidumbre basado en algoritmos evolutivos y paralelismo orientado a la predicción y prevención de desastres naturales. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). <https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/book/1933>

11) Requisitos de admisión:

Título de grado de carreras de al menos 4 años de duración.

ANEXO I – RESOLUCIÓN – CD N° **163/2026**