UN MODELO DE SIMULACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE UNA PLANTA DE ALIMENTO BALANCEADO DE ANIMALES DOMÉSTICOS

FEDERICO CASTIGLIONI[1] – DIEGO ROSSIT[1,2] – ADRIÁN TONCOVICH[1]

[1] **Departamento de Ingeniería, Universidad Nacional del Sur, Argentina**
[2] **INMABB Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET, Argentina**

federico.castiglioni@uns.edu.ar - diego.rossit@uns.edu.ar - atoncovi@uns.edu.ar

RESUMEN

La Industria 4.0 ha revolucionado la forma en que se diseñan y optimizan los procesos industriales, y la simulación juega un papel clave en este contexto, ofreciendo enormes beneficios ya sea, por nombrar algunos: identificar cuellos de botella y oportunidades de mejora en la producción, reducir riesgos y costos, mejorar la calidad de producción, integrar datos y simular escenarios de manufactura. En esta línea, en este trabajo se propone un primer modelo de simulación para abordar los problemas productivos de una planta de alimento balanceado ubicada en la ciudad de Coronel Pringles, Argentina. Una vez confeccionado este modelo, se efectúa un análisis de los cambios necesarios para triplicar la capacidad de la planta, una estrategia que es perseguida por la gerencia de la empresa en el futuro próximo. Los resultados permiten entrever que las inversiones de ampliación que planifica realizar la gerencia no serían suficientes para triplicar la producción. Por ende, debieran realizarse modificaciones adicionales para lograr el objetivo propuesto.

Palabras clave: TRABAJOS DE ESTUDIANTES DE GRADO Y POSGRADO – SIMULACIÓN – INDUSTRIA 4.0 – CAPACIDAD DE PLANTA – INGENIERÍA INDUSTRIAL

ABSTRACT

Industry 4.0 has revolutionized the way industrial processes are designed and optimized, and simulation plays a key role in this context, offering significant benefits, such as identifying bottlenecks and improvement opportunities in production, reducing risks and costs, improving product quality, integrating data, and simulating manufacturing scenarios. In this work, a preliminary simulation model is proposed to address the production challenges of a compound feed manufacturing plant located in Coronel Pringles, Argentina. Once the model was developed, an analysis was conducted to evaluate the changes required to triple the plant's production capacity, a strategy pursued by the company management in the near future. The results indicate that the planned expansion investments may not be sufficient to triple production. Therefore, additional modifications would be necessary to achieve the proposed objective.

Keywords: UNDERGRADUATE AND GRADUATE STUDENT PAPERS – SIMULATION – INDUSTRY 4.0 – PLANT CAPACITY – INDUSTRIAL ENGINEERING

1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito empresarial y productivo, la toma de decisiones se enfrenta a un entorno cada vez más complejo y dinámico. La experiencia acumulada y el análisis retrospectivo de datos, aunque valiosos, resultan insuficientes para anticipar escenarios futuros con la precisión requerida. En este contexto, la simulación computacional constituye una herramienta clave para predecir el comportamiento de sistemas, procesos o componentes bajo diferentes condiciones, contribuyendo significativamente al apoyo de la toma de decisiones (De Paula Ferreira *et al.*, 2020).

La simulación consiste en la construcción de un modelo digital que representa un sistema (por ejemplo, una cadena de suministro), un proceso (como la gestión de inventarios) o un elemento físico (como un componente mecánico). Este modelo permite emular el comportamiento del objeto de estudio a lo largo del tiempo, considerando escenarios sujetos a variabilidad y cambios. El valor de la simulación radica precisamente en su capacidad para reproducir situaciones potenciales y anticipar resultados que no son evidentes a priori (Soori *et al.*, 2024).

En el marco de la Cuarta Revolución Industrial (Industria 4.0), la simulación se integra con tecnologías de sensorización, conectividad e inteligencia artificial, fortaleciendo su capacidad predictiva y prescriptiva. En particular, la vinculación con el concepto de gemelos digitales (*digital twins*) permite no solo reflejar el estado actual de un sistema físico en tiempo real, sino también evaluar escenarios hipotéticos sin riesgo, retroalimentando la toma de decisiones en el entorno productivo (Javaid *et al.*, 2023).

En este trabajo se presenta un modelo de simulación desarrollado para la empresa Agronegocios del Plata S.R.L., cuyo objetivo es evaluar el impacto de la incorporación de nuevos equipos en su planta de producción de alimento balanceado para mascotas.

2. TRABAJOS RELACIONADOS

La simulación ha sido ampliamente utilizada como herramienta para modelar, analizar y optimizar procesos en la industria alimentaria y manufacturera. Javadi *et al.* (2023) demostraron cómo la simulación puede identificar y mitigar cuellos de botella en líneas de producción, optimizando el flujo de materiales y mejorando la eficiencia operativa, al tiempo que permite evaluar distintos escenarios sin incurrir en riesgos o costos adicionales. De manera similar, Grenzfurtner *et al.* (2025) aplicaron simulación de eventos discretos (DES, por sus siglas en inglés) en la producción de galletas, logrando equilibrar y reconfigurar líneas de producción, lo que resultó en mejoras significativas en la planificación de la producción y en la reducción de tiempos ociosos.

La simulación no solo permite evaluar la eficiencia de procesos existentes, sino que también se ha aplicado en la planificación de la expansión de capacidad y en la integración de nuevos equipos. En este sentido, Hauder *et al.* (2020) abordaron problemas de programación multi-proyecto con restricciones de recursos y flexibilidad de actividades, destacando cómo la combinación de modelos matemáticos y simulación puede apoyar la toma de decisiones estratégicas en entornos industriales complejos.

Por otro lado, la incorporación de gemelos digitales ha revolucionado la gestión de mantenimiento y el control predictivo en entornos industriales. Zhong *et al.* (2023) presentaron un enfoque basado en gemelos digitales para el mantenimiento predictivo. Mrzyk *et al.* (2023) exploraron la reutilización de arquitecturas de Tecnología de Información (TI) flexibles para la implementación de gemelos digitales. Estos modelos digitales, al integrarse con enfoques de simulación, permiten experimentar escenarios hipotéticos, optimizar estrategias operativas y reducir riesgos en la producción.

Recientemente, estudios como los de Loacker *et al.* (2024) han utilizado DES para analizar el impacto de la reducción de cantidades mínimas de pedido en la industria alimentaria. Además, en el trabajo de Abdurrahman (2025) se han revisado aplicaciones de gemelos digitales en la industria alimentaria, destacando su utilidad en el mantenimiento predictivo y la mejora de la eficiencia.

En conjunto, estos estudios muestran que la combinación de simulación y gemelos digitales contribuye a mejorar la eficiencia operativa, optimizar la planificación de recursos y apoyar la toma de decisiones a distintos niveles dentro de la industria alimentaria. El presente trabajo se apoya en estas metodologías para modelar y analizar la producción en una empresa concreta, evaluando el impacto de la incorporación de nuevo equipamiento sobre la capacidad productiva y la eficiencia del proceso.

3. CASO DE ESTUDIO: AGRONEGOCIOS DEL PLATA S.R.L.

El presente estudio se desarrolla en Agronegocios del Plata S.R.L., empresa localizada en el parque industrial de la ciudad de Coronel Pringles, Prov. de Buenos Aires, Argentina, dedicada a la producción de alimento balanceado para mascotas. La ubicación de la planta resulta estratégica, al ser equidistante entre la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y Bahía Blanca, facilitando las operaciones logísticas.

La operación productiva se basa en un esquema por lotes (*batch*) de 1000 kg, en régimen continuo de 24 horas diarias, distribuidas en tres turnos rotativos de 8 horas cada uno. La estructura operativa de cada turno incluye: i) un extrusorista, máxima autoridad del turno, encargado de supervisar el proceso productivo y asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad; ii) un operario de dosificación, responsable de pesar y mezclar las materias primas de acuerdo con la formulación establecida para cada lote; y un equipo de envasado y logística interna, integrado por tres operarios encargados del embolsado, paletizado, traslado interno del producto terminado y tareas de limpieza del área de trabajo.

El área de mantenimiento cuenta con cinco técnicos que cumplen un horario fijo de lunes a sábado, complementado con un sistema de guardias para resolver incidencias críticas fuera del horario habitual. El personal administrativo y el encargado de producción observan el mismo régimen horario que el equipo de mantenimiento.

Esta caracterización permite contextualizar el desarrollo del modelo de simulación, así como los objetivos de mejora planteados por la empresa en relación con la incorporación de nuevo equipamiento productivo.

4. MODELO DE SIMULACIÓN

En esta sección se presenta el modelo de simulación que se propone, incluyendo una descripción del sistema a estudiar y la implementación del modelo de simulación.

La empresa se encuentra en proceso de incorporación de nuevos equipos con el objetivo de triplicar su capacidad de producción. El modelo desarrollado tiene por finalidad simular el rendimiento actual y compararlo con los resultados proyectados tras la implementación de la nueva infraestructura.

El modelo de simulación fue implementado en el *software* de aplicación Stella (ISEE systems, 2025), contemplando el flujo de procesos de la planta (Figura 1) y su disposición física mediante un *layout* representativo de las instalaciones.

Horizonte de simulación: se estableció en 8 horas (un turno de operación continua).

Ecuaciones: el modelo se basó en balances de materiales, expresando las entradas y salidas de cada proceso como tasas de flujo dependientes de la capacidad de los equipos. Por ejemplo, la producción de la extrusora se modeló como:

Flujo de extrusión = Capacidad extrusora (kg/h) × Factor de utilización.

Parametrización: los principales parámetros se resumen en la Tabla 1.

Parámetro	Valor actual	Valor proyectado
Tamaño de lote	1.000 kg	1.000 kg
Capacidad extrusora	4.000 kg/h	10.000 kg/h
Duración del turno	8 h	8 h
Personal por turno	5	5

Tabla 1. Parámetros de la simulación

La Figura 2 muestra una captura de pantalla del modelo desarrollado mediante Stella, en la cual se pueden apreciar las distintas etapas del proceso de producción y los almacenamientos intermedios y de materia prima y producto final (Stock 8). Registrando la salida en el último elemento se obtiene el resultado de producción del sistema durante el periodo simulado.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al ejecutar el modelo de la planta actual, se obtiene una producción acumulada de 32.000 kg por turno, lo que se aproxima a los 35.000 kg reales informados por la empresa (Figuras 3a y 3c). Esta concordancia brinda una primera validación del modelo.

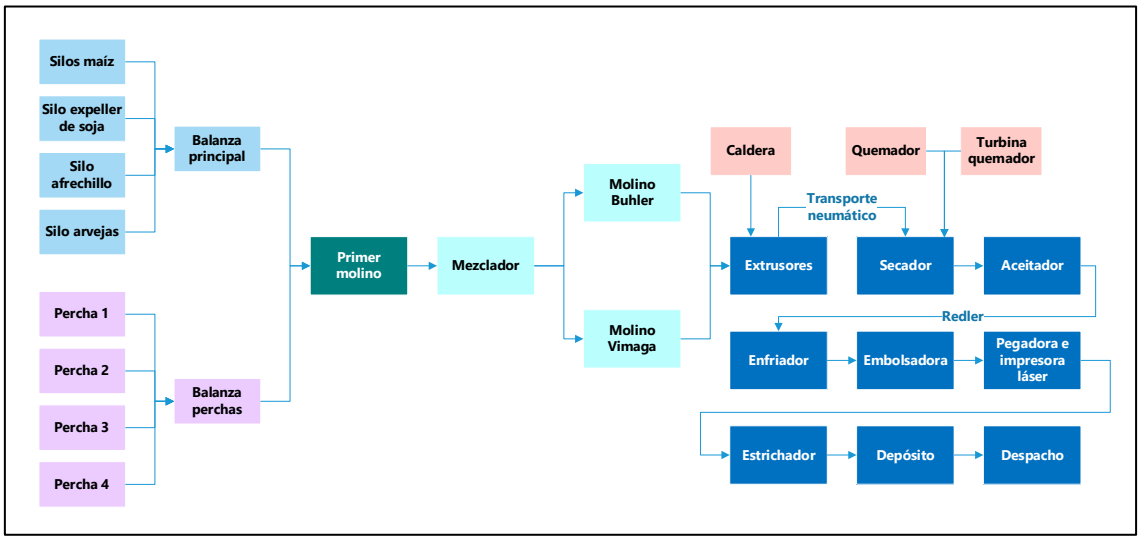


Figura 1. Flujo de procesos de la planta. Fuente: Maradeo (2024)

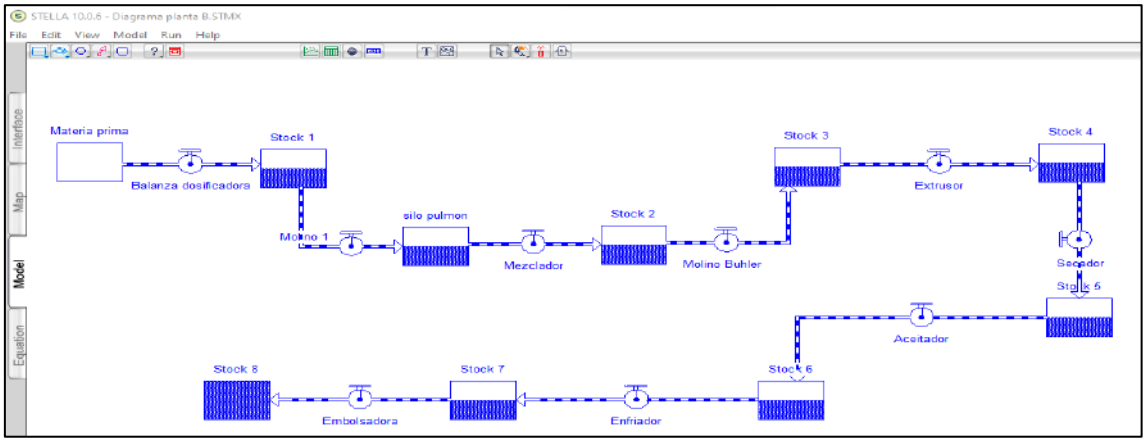


Figura 2. Vista esquemática del modelo de simulación

Con la incorporación del nuevo equipamiento (extrusora de 10.000 kg/h) se obtienen 80.000 kg por semana, lo que representa un incremento del 250 %, sin alcanzar la meta del 300 % propuesta por la empresa (Figuras 3b y 3d).

La principal diferencia entre las dos situaciones se halla en la extrusora, identificada como recurso crítico o cuello de botella, con su capacidad actual de 4.000 kg/h (Figura 3e), lo que genera la producción de 32.000 kg por turno.

Con su posterior reemplazo por una extrusora de capacidad de 10.000 kg/h (Figura 3f) se obtienen los 80.000 kg de alimento por turno, que muestra el modelo.

Cabe destacar que, si bien los datos utilizados son aproximados y no contemplan variables que podrían afectar el rendimiento real, tales como interrupciones por mantenimiento correctivo, paradas de limpieza o fluctuaciones en la eficiencia operativa, los resultados permiten identificar de manera clara los cuellos de botella.

Para futuros trabajos se prevé incorporar información más precisa y factores de variabilidad operativa con el fin de realizar análisis de sensibilidad sobre parámetros clave (tiempos de operación, capacidades, disponibilidad de mano de obra) y múltiples réplicas para evaluar la robustez del modelo y evaluar ajustes en el plan de inversión para alcanzar el objetivo productivo propuesto.

Produccion actual

11:17 14/8/2025 Table 1 (Produccion actual)

Hours	Stock 8
8	0,00
9	4.000,00
10	8.000,00
11	12.000,00
12	16.000,00
13	20.000,00
14	24.000,00
15	28.000,00
Final	32.000,00

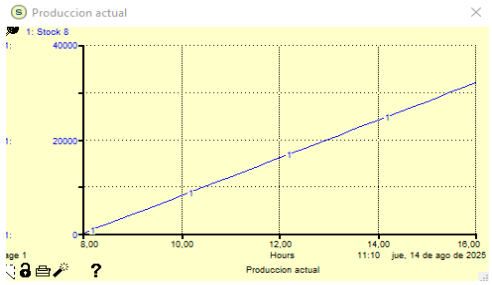
(a) Resultado de producción - planta actual.

Produccion final

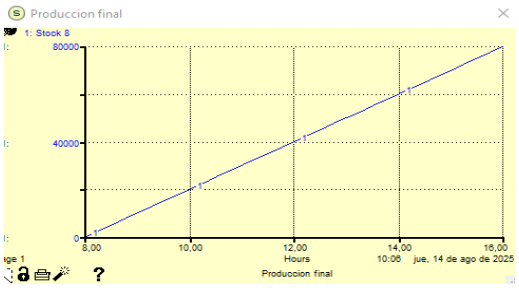
10:34 14/8/2025 Table 1 (Produccion final)

Hours	Stock 8
8	0,00
9	10.000,00
10	20.000,00
11	30.000,00
12	40.000,00
13	50.000,00
14	60.000,00
15	70.000,00
Final	80.000,00

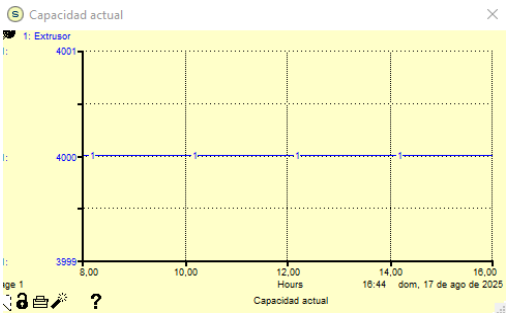
(b) Resultado de producción - planta actual.



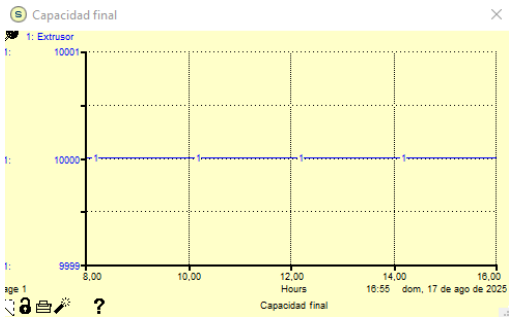
(c) Producción acumulada - planta actual.



(d) Producción acumulada - planta actual.



(e) Capacidad de la extrusora - planta actual.



(f) Capacidad de la extrusora - planta ampliada.

Figura 3. Tablas y gráficos comparativos de resultados de la simulación de los modelos de la planta actual y ampliada

6. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Este trabajo presentó un modelo de simulación para analizar la producción en la planta de Agronegocios del Plata S.R.L., evaluando el impacto de la incorporación de nuevos equipos sobre la capacidad productiva. Los resultados muestran que las inversiones planificadas no alcanzarían la meta de triplicar la producción. La validación inicial (32.000 kg simulados vs. 35.000 kg reales) otorga confianza al modelo como

herramienta de apoyo para la toma de decisiones. No obstante, se recomienda realizar simulaciones con información más precisa, incorporar factores de variabilidad operativa y llevar a cabo análisis de sensibilidad.

Asimismo, se sugiere avanzar hacia un modelo de gemelo digital que permita actualizar la simulación en tiempo real y complementarla con técnicas de optimización multiobjetivo para definir estrategias de expansión más eficientes.

7. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la empresa Agronegocios del Plata S.R.L. por haber proporcionado los datos, en particular a Alejandro Eguiluz y Silvio Arana, propietarios de la empresa, y a Giuliano Maradeo, Ingeniero de planta. Este trabajo fue financiado parcialmente por los proyectos de investigación PGI 27/ZJ50 y PGI 24/J096 de la Universidad Nacional del Sur.

8. REFERENCIAS

Abdurrahman E. E. M., Ferrari G. (2025). Digital Twin applications in the food industry: a review. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9, 1538375. https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1538375

Agrawal A., Fischer M., Singh V. (2022). Digital twin: From concept to practice. *Journal of Management in Engineering*, *38*(3), 06022001. https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.00010

De Paula Ferreira W., Armellini F., De Santa-Eulalia L. A. (2020). Simulation in industry 4.0: A state-of-the-art review. *Computers & Industrial Engineering*, *149*, 106868. https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106868

Grenzfurtner W., Tizghadam P., Gruchmann T. (2025). Production line balancing and reconfiguration in the food industry: A simulation study from a baked goods manufacturer. *Procedia Computer Science*, *253*, 2684-2692. https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.01.32

ISEE systems (2025). Stella Simulator. Recuperado 16 de agosto de 2025 de https://www.iseesystems.com/store/products/stella-simulator.aspx

Javadi S., Sadjadi S., Makui A. (2023). Identification and fixing bottlenecks of a food manufacturing line using discrete-event simulation. *Scientific Reports*, *13*, 11786. https://doi.org/10.1038/s41598-023-39025-5

Javaid M., Haleem A., Suman R. (2023). Digital twin applications toward industry 4.0: A review. *Cognitive Robotics*, *3*, 71-92. https://doi.org/10.1016/j.cogr.2023.04.003

Loacker P., Pöchtrager S., Fikar C. (2025). Discrete-event simulation to analyse the impacts of a reduced minimum order quantity in the food industry: proposing a shared-savings contract. *Journal of Simulation*, *19*(4), 367-380. https://doi.org/10.1080/17477778.2024.2386440

Maradeo G. (2024). *Agronegocios del Plata S.R.L.* Tesis de grado, Universidad Nacional del Sur.

Mrzyk P., Kubacki J., Luttmer J., Pluhnau R., Nagarajah A. (2023). Digital Twins for predictive maintenance: A case study for a flexible IT-architecture. *Procedia CIRP*, *119*, 152-157. https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.03.087

Soori M., Arezoo B., Dastres R. (2024). Virtual manufacturing in industry 4.0: A review. *Data Science and Management*, 7(1), 47-63. https://doi.org/10.1016/j.dsm.2023.10.006

Zhong D., Xia Z., Zhu Y., Duan J. (2023). Overview of predictive maintenance based on digital twin technology. *Heliyon*, *9*(4), e14534. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14534



ANALES | Congreso Internacional 2025

XXXVIII ENDIO
XXXVI EPIO

XXXVIII Encuentro Nacional de Docentes en Investigación Operativa
XXXVI Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa

22 al 24 de octubre

EPIO
Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa

UNS
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Anales del Congreso Internacional XXXVIII Encuentro Nacional de Docentes en Investigación
Operativa : XXXVI Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa / Daniela Aguirre ... [et al.] ; Compilación de Mariana Funes ; Mariano Frutos ; Fernanda Villarreal ; Coordinación general de Mariana Funes ; Editado por Morena Bonavia Chemes. - 1a ed. compendiada. - Tandil : Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa, 2025.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-47251-6-5

1. Matemática Aplicada. 2. Estadísticas. 3. Control de Calidad. I. Aguirre, Daniela II. Funes, Mariana, comp. III. Frutos, Mariano, comp. IV. Villarreal, Fernanda, comp. V. Funes, Mariana, coord. VI. Bonavia Chemes, Morena, ed.
CDD 374.007

ISBN 978-987-47251-6-5

ÍNDICE

Bienvenida 04

Presentación EPIO 05

Comités 09

Evaluadores 11

Programa Sintético 12

Conferencias 15

Cursos 27

Trabajos 36

Índice de Autores 290

¡Bienvenidos a una nueva edición del Anal de nuestros encuentros!

Este año el Congreso internacional XXXVIII ENDIO – XXXVI EPIO fue celebrado con éxito en forma híbrida en la Universidad Nacional del Sur.

Una vez más, Bahía Blanca nos recibió para participar de tres jornadas de enriquecedores intercambios y aprendizajes en el ambiente de camaradería y colaboración que nos caracteriza. Autores de Argentina, Brasil, Colombia, España, Perú y Uruguay presentaron 58 contribuciones organizadas en sesiones de trabajos híbridas y presenciales en paralelo, y en una sesión de pósteres. El programa también incluyó tres conferencias plenarias de importantes referentes en la materia y dos cursos de formación en temas de suma utilidad y vigencia para la docencia.

Docentes, investigadores, profesionales y estudiantes de grado y de posgrado de distintas carreras nos reunimos para compartir nuestros conocimientos y experiencias en la aplicación de Investigación Operativa y áreas de conocimientos afines en un evento que se ha convertido en un referente iberoamericano de la disciplina.

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de este congreso y los invitamos a explorar estas actas con la certeza de que encontrarán en ellas un recurso enriquecedor para investigaciones y avances futuros en este ámbito.



¿Quiénes somos?

En el año 1988, con la participación de un grupo de docentes, investigadores, científicos y profesionales tecnológicos, tuvo lugar el Primer Encuentro Nacional de Docentes en Investigación Operativa (I ENDIO). Dos años después, dada la necesidad de formalizar y potenciar los ENDIOs, nace la Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa (EPIO).

Desde el punto de vista jurídico, la EPIO es una Asociación Civil sin fines de lucro, registrada en Personas Jurídicas con la matrícula N° 21.400 de fecha 12 de febrero de 2001, Legajo 106133. Su Presidencia es de carácter rotativo y los miembros de la Comisión Directiva y Revisores de Cuentas son elegidos cada dos años de acuerdo con lo que establece el Estatuto de la Asociación.

Nuestros Objetivos

- Promover y difundir el conocimiento técnico-científico y docente en el campo de la Investigación Operativa y disciplinas afines, por medio de un constante intercambio de ideas, trabajos de investigación y de campo y de periódicas reuniones.
- Vincular a las personas e Instituciones interesadas en esta disciplina para propender al enriquecimiento vocacional común de sus integrantes.
- Mantener relaciones con entidades del país, extranjeras o internacionales que persigan fines semejantes.
- Asesorar en problemas técnicos y científicos a sus asociados y a quienes lo requieran.
- Fomentar el estudio, la investigación y la aplicación de la Investigación Operativa en instituciones educativas y particularmente las universitarias.
- Vincularse con organismos oficiales y entidades privadas para brindar colaboración y asesoramiento en la materia.
- Dictar cursos, seminarios, conferencias de capacitación relacionados con la disciplina.
- Organizar Encuentros Nacionales de Docentes en Investigación Operativa (ENDIO), Simposios, Congresos nacionales e internacionales u otras actividades análogas sobre temas de interés en la materia.
- Editar la Revista de la EPIO para la difusión de temas relacionados con la Investigación Operativa y para el cumplimiento de los fines de la Asociación Civil sin fines de lucro.
- El ejercicio, en cumplimiento de fines, de todos los demás actos que no estén expresamente prohibidos y que no atenten contra las leyes fundamentales de la Nación.
- Desarrollar un ambiente de cordialidad y solidaridad entre sus asociados y propender al mejoramiento intelectual y cultural de los mismos.

Antecedentes de Reuniones Previas

Por su carácter federal las sucesivas ediciones de los ENDIO - EPIO se han realizado en forma rotativa en distintas Universidades del país:

1988	Universidad Nacional del Sur
1989	Universidad Nacional de Cuyo
1990	Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
1991	Universidad Nacional de Río Cuarto
1992	Universidad Nacional de Rosario
1993	Universidad Nacional de Córdoba
1994	Universidad Nacional de Salta
1995	Universidad Nacional del Sur
1996	Universidad Nacional de Mar del Plata
1997	Universidad Nacional de Tucumán
1998	Universidad Tecnológica Nacional Regional Córdoba
1999	Universidad Nacional de La Pampa
2000	Universidad Nacional de Río Cuarto
2001	Universidad Nacional de Córdoba
2002	Universidad Tecnológica Nacional Regional San Rafael
2003	Universidad Nacional de La Plata
2004	Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
2005	Universidad Nacional de Córdoba
2006	Universidad Nacional de Rosario
2007	Universidad Nacional de Mar del Plata
2008	Universidad Nacional de Misiones
2009	Universidad Tecnológica Nacional Regional Buenos Aires
2010	Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
2011	Universidad Nacional de Río Cuarto
2012	Universidad Nacional de Buenos Aires
2013	Universidad Nacional de Córdoba
2014	Universidad Tecnológica Nacional Regional San Nicolás
2015	Universidad Nacional del Sur
2016	Pontificia Universidad Católica Argentina
2017	Universidad Nacional de Córdoba
2018	Universidad Nacional de Mar del Plata
2019	Universidad Nacional de Tucumán
2020	Universidad Nacional de Córdoba
2021	Universidad Nacional de Córdoba
2022	Universidad Tecnológica Nacional Regional Buenos Aires
2023	Universidad Nacional de La Pampa
2024	Universidad Nacional de Río Cuarto

Autoridades

Comisión Directiva

Rol	Nombre	Universidad de Origen
Presidente	Mariana Funes	Universidad Nacional de Córdoba
Vice-Presidente	Mariano Frutos	Universidad Nacional del Sur
Secretario	Fernanda Villarreal	Universidad Nacional del Sur
Pro-Secretario	Marcelo Enrique Medina Galván	Universidad Nacional de Tucumán
Tesorero	Hernán Guevel	Universidad Nacional de Córdoba
Pro-Tesorero	Mariana Arburua	Universidad Nacional de Río Cuarto
Vocal Titular	Horacio Rojo	Universidad de Buenos Aires
Vocal Titular	Alejandra María Esteban	Universidad Nacional de Mar del Plata
Vocal Titular	Adolfo Eduardo Onaine	Universidad Nacional de Mar del Plata
Vocal Titular	Daniela Gómez	Universidad Nacional de Rosario
Vocal Titular	María Rosa Dos Reis	Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
Vocal Titular	Claudia Beatriz Peretto	Universidad Nacional de Córdoba
Vocal Suplente	Silvia Ramos	Universidad de Buenos Aires
Vocal Suplente	Patricia Alejandra Iñiguez	Universidad Nacional de Río Cuarto
Vocal Suplente	Érica Milin	UTN - Facultad Regional Buenos Aires
Vocal Suplente	María Alejandra Castellini	Universidad de Belgrano - Universidad de Buenos Aires
Vocal Suplente	José Luis Zanazzi	Universidad Nacional de Córdoba
Vocal Suplente	Claudia Screpnick	UTN Facultad Regional Resistencia - Universidad Nacional del Nordeste

Comisión Revisora de Cuentas

Rol	Nombre	Universidad de Origen
Miembro Titular	Nadia Ayelen Luczywo	Universidad Nacional de Córdoba
Miembro Titular	José Francisco Zanazzi	Universidad Nacional de Córdoba
Miembro Suplente	Julio Eduardo Fredes	Universidad Nacional de La Pampa
Miembro Suplente	Gustavo Schweickardt	UTN - Facultad Regional Concepción del Uruguay

Comité Científico

Nombre	Filiación
Dra. Catalina Alberto	Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
Mg. Mariana Arburua	Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina
Dr. Luiz Autran Monteiro Gomez	Universidad Federal del ABC, Brasil
Esp. Ing. Adrían Roberto Castaño	Universidad Nacional del Sur, Argentina
Dra. María Alejandra Castellini	Universidad de Buenos Aires, Argentina
Mg. Alejandra Esteban	Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina
Dr. Mariano Frutos	Universidad Nacional del Sur y CONICET, Argentina
Dra. Mariana Funes	Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
Lic. Liliana García	Universidad Nacional del Sur, Argentina
Dra. Begoña González Landin	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España
Mg. Hernán Guevel	Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
Mg. Patricia Iñiguez	Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina
Mg. Nadia Luczywo	Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
Dr. Antonio Mauttone	Universidad de la República, Uruguay
Esp. Marcelo Medina Galván	Universidad Nacional de Tucumán, Argentina
Dr. Máximo Mendez	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España
Dr. Fabio Miguel	Universidad Nacional de Río Negro, Argentina
Ing. Érica Milin	UTN Facultad Regional Buenos Aires, Argentina
Dra. Carmen Neyra Belderrain	Instituto Tecnológico Aeronáutico, Brasil
Dr. Ing. Adolfo Onaine	Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina
Dra. Claudia Peretto	Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
Dra. Laura Plazola Zamora	Universidad de Guadalajara, México
Mg. Daniel Pontelli	Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
Cra. Josefina Racagni	Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
Mg. Silvia Ramos	Universidad de Buenos Aires, Argentina
Ing. Horacio Rojo	Universidad de Buenos Aires, Argentina
Dra. María del Carmen Romero	Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
Dr. Diego Rossit	Universidad Nacional del Sur, Argentina
Mg. Alicia Salamon	Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
Dra. Fernanda Villarreal	Universidad Nacional del Sur y CONICET, Argentina
Dr. José Luis Zanazzi	Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
Esp. José Francisco Zanazzi	Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Comité Organizador Local

Universidad Nacional del Sur

Dr. Mariano Frutos
Dr. Daniel A. Rossit
Mg. Adrián A. Toncovich
Dra. Antonella Cavallín
Dr. Diego G. Rossit
Esp. Ing. Adrián Castaño
Dra. Fernanda S. Villarreal
Dra. Melina Guardiola
Lic. Virginia Pisani
Dra. Milva Gerl
Esp. Alicia Quintana
Mg. Eliana Barco

Evaluadores

Catalina Alberto
Agustina Anselmino
Mariana Arburua
Alejandro Ochoa Arias
Juan Arza
Enrique Baquela
Níssia Carvalho Rosa Bergiante
Juan Bautista Cabral
Claudia Carignano
Roberto Adrián Castaño
Héctor Chiacchiarini
Mariana Cóccola
Enzo Concordano
Sofía Carla Cortaberría
Alejandra María Esteban
Omar Faure
Glayse da Silva Ferreira
Rafael Verão Françozo
Mariano Frutos
Mariana Funes
Juan Gallardo
Diego Gimenez Irusta
Mariana Guardiola
Hernán Pablo Guevel
Patricia A. Iñiguez
Ygor Logullo
Nadia Ayelén Luczywo
Marcelo Enrique Medina Galván
Leandro Matías Meller
Fabio M. Miguel
Érica Milin
Mischel Carmen Neyra Belderrain
Adolfo Eduardo Onaine
Paula Pacheco
Pablo Pagano
Claudia Peretto
Pedro Piñeyro
Daniel Pontelli
Bruno de Athayde Prata
Josena Racagni
Silvia Adriana Ramos
María Rosa Dos Reis
Cristian Rocha
María del Carmen Romero
Daniel A. Rossit
Diego G. Rossit
Gustavo Schweickardt
Claudia Raquel Screpnik
Ingrid Seron
Adrián Andrés Toncovich
Gustavo Barbi Vieira
Fernanda Soledad Villarreal
José Francisco Zanazzi
José Luis Zanazzi

XXXVIII ENDIO - XXXVI EPIO

22, 23 y 24 de octubre de 2025

PROGRAMA SINTÉTICO

Universidad Nacional del Sur

MIÉRCOLES 22

09:00 - 09:45	**INSCRIPCIONES / ACREDITACIONES**	
09:45 - 10:00	**SALA DE CONFERENCIAS** PALABRAS DE BIENVENIDA PRESIDENTE EPIO	
10:00 - 11:00	**SALA DE CONFERENCIAS** **CONFERENCIA I:** "TEORÍA DE CATEGORÍAS APLICADA A PROBLEMAS DE SCHEDULING EN INDUSTRIA 4.0" **DISERTANTE:** DR. FERNANDO TOHMÉ UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR E INMABB UNS-CONICET	
11:00 - 11:30	COFFEE BREAK	
11:30 - 13:00	**SALA I** ÁREA TEMÁTICA: OPTIMIZACIÓN	**SALA II** ÁREA TEMÁTICA: TRABAJOS DE ESTUDIANTES DE GRADO Y POSGRADO
13:00 - 15:00	ALMUERZO LIBRE	
15:00 - 17:00	**SALA I** **CURSO I:** "EVALUACIÓN AUTÉNTICA Y HERRAMIENTAS INNOVADORAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR" **DISERTANTE:** ESP. ANA CLARA TORRES UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN	
17:00 - 17:30	COFFEE BREAK	
17:30 - 18:30	**SALA I** ÁREAS TEMÁTICAS: ESTADÍSTICA Y BIG DATA ANALYTICS ENSEÑANZA EN ESTADÍSTICA O EN IO	**SALA II** ÁREAS TEMÁTICAS: SIMULACIÓN OTROS MODELOS Y APLICACIONES DE IO
18:30 - 19:00	**ACTO DE APERTURA** PALABRAS DE AUTORIDADES UNS, COMITÉ ORGANIZADOR Y PRESIDENTE EPIO	
19:00 - 20:00	**LUNCH DE BIENVENIDA**	

XXXVIII ENDIO - XXXVI EPIO

22, 23 Y 24 DE OCTUBRE DE 2025

PROGRAMA SINTÉTICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

JUEVES 23

09:00 - 10:00	**SALA I** **CONFERENCIA II:** "¿ES ÚTIL LA INVESTIGACIÓN OPERATIVA EN LA AGRICULTURA/GANADERÍA 4.0?" **DISERTANTE:** DR. LLUÍS M. PLÀ ARAGONÉS UNIVERSIDAD DE LLEIDA, ESPAÑA	
10:00 - 10:30	COFFEE BREAK	
10:30 - 12:00	**SALA I** ÁREA TEMÁTICA: APOYO MULTICRITERIO A LA DECISIÓN	**SALA II** ÁREA TEMÁTICA: SISTEMAS DE CALIDAD
12:00 - 14:00	ALMUERZO LIBRE	
14:00 - 17:00	**SALA I** **CURSO II:** "IMPLEMENTACIÓN DE SIMULADORES DE NEGOCIOS PARA LA EDUCACIÓN" **DISERTANTES:** INGS. ÉRICA MILIN, SILVIA QUIROGA, HERNÁN MARTEL Y RUBÉN FLECHA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES	
17:00 - 17:30	COFFEE BREAK	
17:30 - 18:00	**SALA I** ÁREAS TEMÁTICAS: ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EVALUACIÓN DE EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD	**SALA II** ÁREA TEMÁTICA: IO SOFT
18:00 - 19:00	**SALA I** **CONFERENCIA III:** "MODELADO CONJUNTO DE TRÁFICO VEHICULAR DE PASAJEROS Y DE CARGA COMBINADO CON DECISIONES DE ESTACIONAMIENTO EN ENTORNOS URBANOS CONGESTIONADOS" **DISERTANTE:** DR. ANTONIO MAUTTONE UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, URUGUAY	
19:00 - 20:00	REUNIÓN DE SOCIOS EPIO	

XXXVIII ENDIO - XXXVI EPIO

22, 23 y 24 de octubre de 2025

PROGRAMA SINTÉTICO

Universidad Nacional del Sur

VIERNES 24

08:00 - 10:00	**SALA I** ÁREAS TEMÁTICAS: METAHEURÍSTICAS IO SOFT
10:00 - 10:30	COFFEE BREAK
10:30 - 11:30	**SALA I** ÁREA TEMÁTICA: OTROS MODELOS Y APLICACIONES DE IO APOYO MULTICRITERIO A LA DECISIÓN
11:30 - 12:45	**SALA I** PRESENTACIÓN Y DISCUCIÓN DE PÓSTERES
12:45 - 13:00	**SALA I** CIERRE DEL ENCUENTRO PRESIDENTE EPIO: DRA. MARIANA FUNES

Índice de Autores

Autor	Página	Autor	Página
Aguirre, Daniela	107	de Melo, Francisco	172
Aguasca Colomo, Ricardo	184	de Paula Silva, Alberto	147
Álvarez, Juan Ignacio	195, 285	Desch, Rodrigo	212
Araujo de Almeida, Jonatas	147	Díaz, Mónica F.	49, 235
Arburua, Mariana	127	Dos Reis, María Rosa	214, 232
Arza, Juan	241	Druetta, Silvina	134
Barreto, María	166	Escalante, Jaquelina	91
Barrios, Walter	118	Esteban, Alejandra	37
Berardi, María Betina	37	Fernández, Mirta Gladis	118
Bergiante, Níssia	166	Fraga, María	166
Bueno, Moisés E.	214, 232	Framiñán, José Manuel	178
Burgos, Diego	107	Frutos, Mariano	124, 190
Bustos, Mercedes	172	Funes, Mariana	73, 206
Cabral, Juan	79	Gallardo, Juan Manuel	127
Cacereño, Andrés	184	García Arancibia, Rodrigo	110
Castaño, Roberto A.	212, 280	Geri, Milva	113
Castiglioni, Federico	274	Gomes, Jefferson	166
Cavallín, Antonella	124	González, Begoña	184, 190
Coccia, Ana Paula	285	González, Daniela Agostina	110
Colombo, Pablo Martín	101	González, Gisela	113
Cortaberría, Sofia Carla	55, 73	Grassi, Yamila S.	49, 235
Cuozzo, José D.	226	Gusmão, Ana Paula	61
Curchod, Miguel Ángel	55	Gutiérrez, Emiliano	113
da Cunha, Richard	140	Gutiérrez, Julio M.	226
De Almeida, Jonatas	61	Herrera, Roberto	107
De Almeida, Micaela	61	Iñiguez, Patricia Alejandra	127

Índice de Autores

Autor	Página	Autor	Página
Lima, Gilson B. A.	85	Rocha Henríquez, F. J.	184
Luczywo, Nadia	206	Rodríguez, Jeanette	262
Marín, Emilio Germán	101	Rossit, Daniel A.	43, 49, 195, 212, 235, 262
Mariño, Sonia	118	Rossit, Diego G.	212, 235, 268, 274, 280, 285
Marrón, Beatriz	98	Ruiz, Eduardo	257
Matassa, Marcelo	193	Ruiz, Héctor	247
Meller, Leandro M.	201	Salamon, Alicia G.	226
Méndez, Máximo	184, 190	San Román, Verónica	98
Micheletto, Brenda	124	Schachner, Alvaro Roy	79
Miguel, Fabio M.	184, 190	Screpnik, Claudia	91
Negro, Fernando Javier	127	Serrano, Rafael	206
Neyra Belderrain, M. C.	140, 147, 166, 172, 220	Simoni de Freitas, Ricardo	220
Nogueira de Oliveira, M.C.	85	Soldavini Pagh, Martín E.	268
Pagano, Pablo	67, 127	Splendiani, Joaquín	193
Pedrozo, Ulises	232	Toncovich, Adrián	43, 274
Pérez, Fernando	212	Torres, Vilma S.	280
Picca, Jorge M.	226	Varela, Gabriela	134
Pierotti, Silvia	153	Viera, Elara	166
Piñeyro, Pedro	195	Villani, Emilia	166
Pisani, Virginia	116	Villarreal, Fernanda	43, 116
Pontelli, Daniel	153, 160, 247, 252, 257	Xodo, Daniel	193
Porras, Mauricio	113	Zanazzi, José Francisco	134, 153, 160, 247, 252, 257
Prata, Bruno de Athayde	178, 241	Zanazzi, José Luis	134, 153, 160, 247, 252, 257
Prieto, Germán	241	Zárate, Claudia N.	37
Quintana, Alicia	116	Zucchi, Andrea Corina	134
Ramos, Silvia	101		



EPIO
Escuela de Perfeccionamiento
en Investigación Operativa

UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SUR

ISBN 978-987-47251-6-5