

ISSN 2618-1738

Grupo de Materiales Granulares (GMG)
Memoria anual para el período 2019
Plan de trabajo 2020

Abril 2019

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Rector

Héctor Eduardo Aiassa

Secretario de Ciencia, Tecnología y Posgrado

Dr. Horacio Leone

FACULTAD REGIONAL LA PLATA

Decano

Ing. Carlos Fantini

Secretario de Ciencia y Tecnología

Dr. Ing. Gerardo Botasso

Índice general

1. Administración	7
1.1. Individualización del grupo	9
1.1.1. Nombre y sigla	9
1.1.2. Sede	9
1.1.3. Estructura de gobierno	9
1.1.4. Objetivos y desarrollo	9
1.2. Personal	10
1.2.1. Nómina de investigadores	10
1.2.2. Personal profesional	10
1.2.3. Personal técnico, administrativo y de apoyo	10
1.2.4. Becarios y personal en formación	10
1.3. Equipamiento e infraestructura	11
1.3.1. Equipamiento e infraestructura principal disponible	11
1.3.2. Locales y aulas	11
1.3.3. Laboratorios y talleres	11
1.3.4. Servicios generales	12
1.3.5. Cambios significativos en el período	12
1.4. Documentación y biblioteca	12
2. Actividades I+D+i	13
2.1. Investigaciones	13
2.1.1. Proyectos en curso	13
2.1.2. Tesis	14
2.1.3. Congresos y reuniones científicas	14
2.1.4. Otras actividades	15
2.1.5. Trabajos publicados	16
2.2. Registros y patentes	17
3. Actividades en docencia	19
3.1. Docencia de grado	19
3.2. Postgrado	19
3.3. Otras actividades	19
4. Vinculación con el medio socioproductivo	21
4.1. Transferencia al medio socioproductivo	21
5. Informe sobre rendición general de cuentas	23
6. Programa de actividades 2020	25

Capítulo 1

Administración

El GMG inició sus actividades en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Facultad Regional La Plata en mayo de 2012. Se genera mediante la fusión de un conjunto de investigadores especializados en mecánica estadística de medios granulares del Instituto de Física de Líquidos y Sistemas Biológicos (CONICET-UNLP) con jóvenes investigadores del Dpto. de Ing. Mecánica de la UTN-FRLP a fin de potenciar las capacidades teórico-computacionales y experimentales y a la vez conjugar actividades de investigación básica y aplicada con actividades de transferencia de conocimiento y tecnología. El GMG fue homologado a fines del año 2013 por el Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional mediante la resolución 949/2013.

Misión

- Generar conocimiento sobre el comportamiento de materiales granulares y materia activa mediante investigación básica y aplicada.
- Llevar adelante desarrollos tecnológicos orientados a mejorar procesos que involucren materiales granulares y materia activa.
- Formar recursos humanos con alta calificación en investigación y desarrollo para contribuir al progreso de los sistemas científico, educativo, productivo y administrativo así como de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.
- Consolidar un grupo humano comprometido con objetivos comunes de mediano y largo plazo.

Visión

- Convertirnos en un centro de generación de conocimiento y desarrollo tecnológico de vanguardia en el campo de los materiales granulares proveyendo a la industria de herramientas fundamentales para el diseño y optimización de procesos que involucren materiales granulares y materia activa.
- Establecernos como un grupo de referencia en el área de los materiales granulares en el ámbito académico con extensiones a temáticas relacionadas en cuanto a lo fenomenológico y a lo instrumental.

Actividades

El GMG centra sus actividades de investigación y desarrollo en las siguientes áreas

- Flujo y atasco de materiales granulares y de materia activa.
- Compactación por vibración y cizalla.

- Distribución de esfuerzos en materiales granulares y en contenedores.
- Estados de la materia granular.
- Propiedades disipativas de los medios granulares.
- Mezcla y segregación.
- Fluencia lenta.

Asimismo se ofrecen servicios de transferencia de conocimiento en las siguientes temáticas

- Llenado y descarga de silos y tolvas.
- Atascamiento en tolvas dosificadoras.
- Transporte y deposición de granulados en matrices fluidas.
- Amortiguación de vibraciones.
- Evacuación de peatones en estado de pánico.
- Compactación y fluidización de depósitos.
- Diseño de contenedores.
- Envejecimiento de depósitos granulares.
- Metrología de materiales granulares.

El grupo contribuye además a la formación de grado y postgrado en el Dpto. de Ingeniería Mecánica. Sus miembros son docentes en varias cátedras de grado y en cursos de doctorado. Algunos de sus miembros son también docentes de la Universidad Nacional de La Plata.

Resumen de actividades 2019

Durante el año 2019 se desarrollaron normalmente las actividades previstas en el plan de trabajo propuesto. Se publicaron nueve trabajos en revistas internacionales con referato. Se participó en cuatro congresos y jornadas nacionales e internacionales exponiendo trabajos en formato mural y presentaciones orales.

Se avanzó en el trabajo de una tesis doctoral. Se continuó la ejecución de cuatro proyectos homologados, de los cuales uno concluyó satisfactoriamente. Se inició una nueva cooperación internacional con colegas de España y se consolidó la colaboración iniciada el año anterior con investigadores de Estados Unidos.

Logros más importantes

Entre los logros más importantes podemos enumerar:

- Finalizó satisfactoriamente el proyecto PID UTN interfacultades (FRBA - FRLP) MAIFIBA0004434TC, cumpliendo con los objetivos propuestos.
- Se incorporaron dos investigadores al grupo (los doctores Ramiro Irastorza y Ariel Meyra).
- Se inició una nueva cooperación internacional, con investigadores del Instituto de Química Física Rocasolano en Madrid, dependiente del CSIC (España).
- Se logró una importante presencia del grupo en la *27th IUPAP International Conference on Statistical Physics, StatPhys27* en Buenos Aires, presentando seis trabajos.
- Se publicaron nueve trabajos en revistas internacionales con referato.
- Se incorporó al grupo el dictado de una nueva materia electiva (“Introducción a los elementos finitos”), que constituye una oferta de alto nivel debido al uso exclusivo de *software libre*.

1.1. Individualización del grupo

1.1.1. Nombre y sigla

Grupo de Materiales Granulares (GMG)

1.1.2. Sede

Departamento de Ingeniería Mecánica
Facultad Regional La Plata
Av. 60 Esq. 124
1900 La Plata
Tel: 0221 - 4124392
Email: manuel.carlevaro@gmail.com

1.1.3. Estructura de gobierno

Director: Carlos Manuel Carlevaro

1.1.4. Objetivos y desarrollo

Los objetivos propuestos para el año 2019 fueron alcanzados en su mayoría. El número de publicaciones internacionales con referato fue superior a lo planificado, y la participación en congresos fue importante, especialmente en el congreso internacional *27th IUPAP International Conference on Statistical Physics, StatPhys27* en Buenos Aires. En general, todos los miembros del GMG han participado en la publicación de artículos y/o la presentación de trabajos en congresos y jornadas. Cabe destacar que a partir del 1 de mayo de 2019 se produjo la incorporación al grupo de dos investigadores formados y miembros de la Carrera del Investigador Científico (CIC) de CONICET (los doctores Ramiro Irastorza y Ariel Meyra), quienes aportan nuevas líneas de investigación así como la ampliación de la oferta académica dictando un curso de grado.

Se organizaron 15 seminarios durante el año, coordinados por M. Madrid y dictados por todos los miembros del grupo y expositores externos invitados. Se han incorporado estudiantes de grado y un graduado reciente mediante becas de iniciación a la investigación. Se desarrollaron sin dificultades cuatro proyectos que ya estaban en ejecución, finalizando satisfactoriamente uno de ellos. Se avanzó en la organización de *Powders & Grains 2021*.

Se ha iniciado una nueva colaboración internacional con investigadores del Instituto de Química Física Rocasolano, en Madrid (España). Durante el año, el Dr. Manuel Carlevaro visitó dicho Instituto. Se recibieron dos profesores visitantes (Luis Pugnali de la Universidad Nacional de La Pampa, y Lou Kondic del New Jersey Institute of Technology - USA).

En síntesis, los principales objetivos planteados para el año 2019 fueron alcanzados satisfactoriamente.

1.2. Personal

1.2.1. Nómina de investigadores

Apellido y nombre	Cargos	Dedicación	Horas Investig. ^a
Carlevaro, Carlos Manuel	Prof. Titular FRLP Invest. Indep. CONICET	Simple	20
Cordero José Manuel	Prof. Adjunto FRLP	Simple	2
Fernández, Matías	Profesor Adjunto FRLP	Exclusiva	45
Irastorza, Ramiro Miguel ^b	JTP	Simple	15
	Prof. Titular FRLP	Simple	
Madrid, Marcos Andrés	Invest. Asistente. CONICET	Exclusiva	45
	JTP UNLP	Simple	
Meyra, Ariel Germán ^b	Prof. Adjunto FRLP	Simple	15
	Invest. Adjunto. CONICET		

^a Sólo se cuenta la dedicación a la investigación sin sumar aquí las horas dedicadas a la docencia o actividades de extensión.

^b Se incorporó en mayo de 2019.

1.2.2. Personal profesional

Apellido y nombre	Cargos	Dedicación	Horas Investig. ^a
Rosenthal, Gustavo	Ayud. Primera FRLP	Semiexclusiva	2

^a Sólo se cuenta la dedicación a la investigación sin sumar aquí las horas dedicadas a la docencia o actividades de extensión.

1.2.3. Personal técnico, administrativo y de apoyo

No se cuenta con este tipo de personal.

1.2.4. Becarios y personal en formación

Tesistas de maestría y/o doctorado

Apellido y nombre	Tipo de tesis	Inicio	Financ.	Horas ^a
Baldini Mauro	Doc. Ing. Materiales	12/2014	CONICET / Y-TEC	45
Cordero Manuel José	Doc. Ing. Materiales	10/2013	Sin financiación	2

^a Sólo se cuenta la dedicación a la investigación sin sumar aquí las horas dedicadas a la docencia o actividades de extensión.

Becarios graduados

Apellido y nombre	Tipo de Beca	Financ.	Horas
Basiuk, Lucas	Beca BINID	UTN	20

Becarios alumnos

Apellido y nombre	Tipo de Beca	Financ.	Horas
Mosca, Santiago	Beca Rectorado	UTN	6
Petri, Maximiliano	Beca SAE FRLP	UTN	6
Recalt, Emiliano	Beca SAE FRLP	UTN	6

Pasantes

Apellido y nombre	Financ.	Horas
Vatalaro, Giancarlo	Sin financiamiento	5

En virtud de las tareas de investigación llevadas a cabo por los becarios, todos solicitaron ingresar a la Carrera del Investigador UTN, obteniendo luego de la evaluación de sus solicitudes la categoría F (Basiuk, Petri, Recalt y Mosca).

1.3. Equipamiento e infraestructura

1.3.1. Equipamiento e infraestructura principal disponible

El GMG cuenta con dos oficinas, un laboratorio y un cuarto para el cluster de cómputo. Los equipos principales con que se cuenta son

- 1 Cluster de cómputo dedicado (84 procesadores con sistema de administración SLURM).
- 1 Osciloscopio.
- 2 Placas adquisidoras.
- 2 Balanzas electrónicas.
- 8 PC de escritorio y para control de dispositivos de laboratorio.
- Fuente regulada/regulable.
- Mobiliario básico de oficina y de laboratorio (escritorios, sillas, mesadas, mesas, armarios, etc.).
- Herramientas básicas (llaves, taladro, soldador, multímetro, etc.).
- Un banco de prueba para medición de tensiones en silos.
- Un sistema robotizado para descarga de silos bidimensionales.
- Un banco de prueba para flujo en configuraciones confinadas con bomba peristáltica.

1.3.2. Locales y aulas

- **Oficina:** Dos oficinas de 22 m².
- **Cluster:** Cuarto de 4 m².

1.3.3. Laboratorios y talleres

- **Laboratorio A:** Laboratorio de 20 m².
- **Laboratorio B:** Laboratorio de 6 m².

1.3.4. Servicios generales

- **Centro de mecanizado:** Servicio prestado por el Dpto. de Ing. Mecánica.
- **Talleres:** Servicio prestado por el Dpto. de Ing. Mecánica.
- **Biblioteca:** Servicio prestado por la Fac. Regional La Plata, y por la biblioteca propia del Departamento del Ingeniería Mecánica. Adicionalmente se cuenta con el servicio de biblioteca electrónica del Min. de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

1.3.5. Cambios significativos en el período

Durante los primeros meses de este período se produjo el cambio de lugar del exdirector del GMG, Luis Pugnaroni, quien trasladó la línea de investigación relacionada con amortiguación de vibraciones a su nuevo lugar de trabajo (Universidad Nacional de La Pampa), llevando consigo el equipamiento experimental asociado que había adquirido con financiamiento propio. Se prevé retomar esta línea de trabajo y se evalúa la posibilidad de volver a obtener el material necesario para los experimentos (de hecho, fue adquirido un nuevo osciloscopio para reemplazar el que fue trasladado). En cualquier caso, en virtud de las colaboraciones que se mantienen con el Dr. Pugnaroni, el equipamiento necesario para el estudio de amortiguación de vibraciones sigue estando a disposición de los integrantes del GMG. Los principales equipos que fueron trasladados son: sistema de vibración modal con *shaker* y amplificador, amplificador de señal, acondicionador de señal, acelerómetros calibrados, sensores de fuerza calibrados y un banco de prueba para amortiguadores granulares.

1.4. Documentación y biblioteca

El GMG cuenta con una reducida biblioteca que incluye principalmente actas de congresos y libros de resúmenes de eventos científicos en los que han participado sus investigadores, como así también manuales de los instrumentos adquiridos. El material de consulta bibliográfico es mantenido por la biblioteca de la Fac. Regional La Plata, el Departamento del Ingeniería Mecánica y la biblioteca electrónica del Min. de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva.

Capítulo 2

Actividades I+D+i

2.1. Investigaciones

2.1.1. Proyectos en curso

- **PID UTN:** UTN MAUTNLP0004415, 2017-2020, **Flujo de materiales granulares**. Director: Luis Pugnaroni.

Objetivos: Este proyecto intenta avanzar sobre la comprensión de ciertos fenómenos de interés general y sobre la aplicación de estos materiales para la mejora de procesos y productos en general. En particular, el proyecto se enfoca en tres aspectos: (i) el estudio de las presiones en el interior de un silo durante la descarga del material granulado así como también del efecto sobre el caudal de descarga (y sistemas asociados como cintas transportadoras), (ii) el atasco de granos durante el flujo por orificios pequeños y (iii) la disipación de energía de estos materiales y su aplicación como mecanismos de atenuación de vibraciones.

Logros: Se publicó un trabajo en una revista internacional con referato, dos comunicaciones a un congreso nacional y tres a un congreso internacional.

Dificultades: Durante el 2019 no se encontraron mayores dificultades.

- **PID UTN:** UTN MAIFIBA0004434TC, 2017-2019, **Estudio de propiedades dinámicas y estructurales de sistemas granulares**. Director: C. Manuel Carlevaro.

Objetivos: Este proyecto tiene como objetivo la comprensión de fenómenos relacionados con el comportamiento de los materiales granulares en distintos procesos y aplicaciones de interés tecnológico, en diversas industrias tales como la agropecuaria, farmacéutica, alimenticia, minera, construcción, entre otras. Como abordaje al problema se propone la utilización de técnicas computacionales de alto rendimiento y experimentales, que permiten la modelización de sistemas de estudio, su posterior simulación y conformación de prototipos de validación. En particular se utilizará para el tratamiento numérico el Método de Elementos Discretos (DEM). Mediante el uso de modelos computacionales se analizarán las propiedades estructurales y dinámicas en diversos procesos y sistemas industriales en los que intervienen materiales granulares. En particular se pondrá énfasis en la descarga de material granular desde silos, su transporte en distintos sistemas, segregación y en la amortiguación de vibraciones. Finalmente, el presente proyecto pretende también formar un equipo de trabajo interinstitucional que tenga la capacidad operativa suficiente como para brindar asesoramiento a empresas y organismos que demanden estudios sobre problemas específicos que involucren materiales granulares.

Logros: Se publicó un trabajo en una revista internacional con referato, y cinco comunicaciones a congresos (uno nacional y cinco a internacionales) con los resultados obtenidos hasta el momento.

Dificultades: No se han presentado dificultades que afecten significativamente su desarrollo.

- **PICT ANPCyT: PICT-2016-2658, 2018-2020, Atenuación de vibraciones mediante materiales granulares.** Director: Luis Pugnaroni.

Objetivos: Este proyecto propone realizar una caracterización acabada del comportamiento de amortiguadores granulares (AG) que permita desarrollar herramientas de diseño simples para impulsar su uso en diversas aplicaciones industriales. Los AG son sistemas pasivos usados para atenuar vibraciones en aplicaciones específicas que requieren un bajo mantenimiento o la capacidad de funcionar en ambientes extremos (como altas o bajas temperaturas donde los amortiguadores basados en fluidos viscosos pierden su capacidad). Un amortiguador de partículas consiste en un recinto que contiene material granulado solidario a la estructura vibrante. Las colisiones inelásticas entre los granos y la fricción producen la disipación de energía capaz de atenuar la amplitud de vibración. Sin embargo los AG presentan una respuesta mucho más compleja que un amortiguador viscoso por lo que predecir su comportamiento durante el diseño es actualmente más difícil.

Logros: Durante 2019 se ha logrado caracterizar la respuesta dinámica de un dispositivo experimental de atenuación de vibraciones, y también la modelización computacional de un sistema vibrante. Dichos resultados serán comunicados en dos trabajos que se encuentran en la etapa de redacción para ser enviados a revistas internacionales con referato.

Dificultades: No se ha podido avanzar suficientemente en la fase experimental del proyecto.

- **PICT ANPCyT: PICT-2016-2303, 2018-2020, Desarrollo e implementación de una metodología para la evaluación in vivo de la calidad ósea.** Director: Ramiro Irastorza.

Objetivos: El objetivo del proyecto es diseñar y construir un método alternativo de evaluación de salud ósea. Para esto se utiliza un enfoque novedoso que son las técnicas de imágenes por microondas. Al ser éste un método de radiación no ionizante constituye una herramienta más saludable que el Gold Standard Densitometría de rayos X.

Logros: Hasta el momento hemos obtenido cinco publicaciones en revistas internacionales relacionadas con el tema. También se formaron recursos humanos, un doctorado y un posdoctorado. Por otro lado, se está construyendo el primer prototipo en colaboración con el Instituto Argentino de Radioastronomía.

Dificultades: La mayor complicación es la importación de insumos electrónicos del exterior.

2.1.2. Tesis

Se avanzó en el desarrollo de la tesis doctoral de Mauro Baldini. Se obtuvieron los últimos resultados y se comenzó con el proceso de redacción. El Ing. Baldini finalizó su beca doctoral cofinanciada CONICET - YTEC y se incorporó como personal científico en YTEC, y en consecuencia se demoró su finalización.

2.1.3. Congresos y reuniones científicas

Participación

- Marcos A. Madrid y Luis. A. Pugnaroni. Perfiles de velocidad en descargas forzadas de silo. 2019. 104 Reunión de la Asociación Física Argentina, Santa Fe, 30 septiembre al 3 de octubre.
- MBacke A., Vatalaro G., Recalt E., Roschztardt F., y Madrid M. Silos: Efecto del protocolo de llenado sobre la presión en la base. 2019. 104 Reunión de la Asociación Física Argentina, Santa Fe, 30 septiembre al 3 de octubre.
- Maximiliano Petri, Vatalaro Giancarlo, Matías E Fernández, y Carlevaro Manuel. *Descarga de silo bidimensional con polígonos irregulares.* . 2019. 104 Reunión de la Asociación física Argentina. Santa Fe, 30 Septiembre – 3 de Octubre-.

- Paula A. Gago y Marcos A. Madrid. Effect of different filling protocols in granular matter thermodynamic properties. 2019. 27th IUPAP International Conference on Statistical Physics, StatPhys27, Buenos Aires, Argentina, July 8-12.
- Marcos A. Madrid, J. R. Darias, y Luis. A. Pugnaloni. Speeding up silo discharges. 2019. 27th IUPAP International Conference on Statistical Physics, StatPhys27, Buenos Aires, Argentina, July 8-12.
- Marcos A. Madrid y Diego Maza. About the vertical velocity profile of forced silos. 2019. 27th IUPAP International Conference on Statistical Physics, StatPhys27, Buenos Aires, Argentina, July 8-12.
- Gaston Ferrara, Tomas Grigera, y Ariel Meyra. Decane and water mixture nanoconfined by planar, amorphous and hydrophobic walls. 2019. 27th IUPAP International Conference on Statistical Physics, StatPhys27, Buenos Aires, Argentina, July 8-12.
- Ariel Meyra, G. Zarragoicoechea, A. Maltz, E. Lomba Garcia, y S. Torquato. Hiperuniformity on spherical surfaces. 2019. 27th IUPAP International Conference on Statistical Physics, StatPhys27, Buenos Aires, Argentina, July 8-12.
- Marcos A. Madrid, Sebastián Bouzat, M. Carlevaro, Luis Pugnaloni, y Marcelo Kuperman. Clogging of particle mixtures through narrow apertures: Effect of magnetic interactions. 2019. 27th IUPAP International Conference on Statistical Physics, StatPhys27, Buenos Aires, Argentina, July 8-12.
- R. Kozłowski, M. Carlevaro, H. Zheng, L. Kondic, L.A. Pugnaloni, K. Daniels, y J.E.S. Socolar. *Stick-slip dynamics of an intruder in a pack of disks: Effect of the substrate friction and packing fraction*. 2019. S27th IUPAP International Conference on Statistical Physics, StatPhys27. Buenos Aires, 8 – 12 de julio.
- C.M. Carlevaro, M. Madrid, L. Pugnaloni, M. Kuperman, y S. Bouzat. *Flow of grain mixtures with magnetic interactions through constrictions*. 2019. Granular Materials: From Physical Experiments to Planetary Science. La Plata, 4 de julio.
- Marcos A. Madrid. Characteristics of dry granular materials. 2019. 1 International Workshop: From Physical Experiments to Planetary Science, 04 July, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- E. Goldberg, C.M. Carlevaro, y L.A. Pugnaloni. *Flow and clogging of polygonal grains*. 2019. Traffic and Granular Flow. Pamplona, 2 – 5 de julio.

Organización

R. Irastorza y A. Meyra participaron en el comité organizador de la jornada “Biomateriales. Segunda Reunión de Identificación de Líneas de Trabajo” que se realizó en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata. Además el GMG participó, junto con otros grupos de la región, en la organización del próximo congreso Powders & Grains que se desarrollará en Buenos Aires a mediados de 2021.

2.1.4. Otras actividades

Visitantes recibidos

- **Luis Pugnaloni:** julio y diciembre, 2019. Investigador de la Universidad Nacional de La Pampa.
- **Lou Kondic:** julio 2019. Investigador del New Jersey Institute of Technology, Estados Unidos.

Visitas realizadas

- **Manuel Carlevaro:** febrero 2019. Investigador visitante en el instituto de Química Física Rocasolano, Madrid, España.

Otras

Los miembros del GMG participan además en las siguientes actividades académicas relacionadas con la investigación:

- Consejo Asesor de Ciencia Tecnología y Postgrado UTN-FRLP: C. Manuel Carlevaro fue miembro de la comisión durante 2019.
- Referato de artículos para revistas internacionales: durante 2019, C. Manuel Carlevaro fue revisor de artículos para las revistas *Shock and Vibration* (Hindawi), *Journal of Vibration and Control* (Sage Publications), PLOS ONE (Public Library of Science) y *Measurement* (Elsevier). R. Irastorza fue revisor de artículos en *Medical Engineering & Physics* (Elsevier) y *International Journal of Hyperthermia* (Taylor & Francis).
- Evaluación de personal de CyT: C. Manuel Carlevaro fue par consultor de una solicitud de promoción en la Carrera del Investigador Científico de CONICET.
- Asociación Física Argentina: C. Manuel Carlevaro se desempeñó como Vocal Titular en representación de la Filial La Plata en la Comisión Directiva, mientras que M. Madrid forma parte del comité ejecutivo de la división de Materia Blanda.
- Jurados de tesis doctorales: C. Manuel Carlevaro fue jurado de una tesis doctoral de la Facultad de Ciencias Exactas, y R. Irastorza fue jurado de una tesis doctoral de la Facultad de Ingeniería, ambas de la Universidad Nacional de La Plata.

2.1.5. Trabajos publicados

Con referato

1. Marcos A. Madrid y Luis A. Pughaloni. Velocity profiles in forced silo discharges. *Granular Matter*, 21(3):76, Jul 2019
2. Matías E Fernández, Martín Sánchez, y Luis A Pughaloni. Proppant transport in a scaled vertical planar fracture: Vorticity and dune placement. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 173:1382–1389, 2019
3. Ariel G Meyra y C Gastón Ferrara. Study of nanoconfined mixtures of decane and water: Structure and dynamic. *Fluid Phase Equilibria*, 502:112279, 2019
4. Ariel G Meyra, Guillermo J Zarragoicoechea, Alberto L Maltz, Enrique Lomba, y Salvatore Torquato. Hyperuniformity on spherical surfaces. *Physical Review E*, 100(2):022107, 2019
5. Jesús E Fajardo, Julián Galván, Fernando Vericat, Carlos M Carlevaro, y Ramiro M Irastorza. Phaseless microwave imaging of dielectric cylinders: An artificial neural networks-based approach. *Progress In Electromagnetics Research*, 166:95–105, 2019
6. J. E. Fajardo, F. P. Lotto, F. Vericat, C. M. Carlevaro, y R. M. Irastorza. Microwave tomography with phaseless data on the calcaneus by means of artificial neural networks. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 58(2):433–442, December 2019
7. Ryan Kozlowski, C. Manuel Carlevaro, Karen E. Daniels, Lou Kondic, Luis A. Pughaloni, Joshua E. S. Socolar, Hu Zheng, y Robert P. Behringer. Dynamics of a grain-scale intruder in a two-dimensional granular medium with and without basal friction. *Phys. Rev. E*, 100:032905, Sep 2019
8. J. E. Fajardo, F. Vericat, G. Irastorza, C. M. Carlevaro, y R. M. Irastorza. Sensitivity analysis on imaging the calcaneus using microwaves. *Biomedical Physics & Engineering Express*, 5(4):045039, jul 2019

9. Hernán R. Sánchez, Ramiro M. Irastorza, y C. Manuel Carlevaro. Uncertainties and temperature correction in molecular dynamic simulations of dielectric properties of condensed polar systems. *Journal of Molecular Liquids*, 278:546 – 552, 2019

Sin referato

No se publicaron trabajos sin referato.

En libros

No se publicaron trabajos en libros.

Notas de divulgación

Marcos Madrid y Matías Fernández participaron de una entrevista radial en Radio Universidad de La Plata, en la columna dedicada a difundir las actividades de la FRLP, el día 13 de junio de 2019. Marcos Madrid dictó dos seminarios de divulgación, uno en el Instituto de Física de Líquidos y Sistemas Biológicos el 28 de mayo, y en el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata, el día 31 de mayo.

2.2. Registros y patentes

No se realizaron registros ni patentes.

Capítulo 3

Actividades en docencia

3.1. Docencia de grado

Los integrantes del GMG son docentes de las siguientes cátedras de la UTN-FRLP.

- **Acústica y vibraciones: Aplicaciones industriales:** G. Rosenthal.
- **Mecánica de materiales granulares:** C. M. Carlevaro
- **Mecánica de fluidos:** M. Baldini.
- **Estabilidad I:** M. E. Fernández.
- **Mecánica Racional:** S. Mosca.
- **Introducción a los elementos finitos:** R. Irastorza y A. Meyra.

Además se participa como docentes en otras casas de altos estudios.

- **Matemática C (Fac. Ing. UNLP):** M. A. Madrid.

3.2. Postgrado

Los docentes del GMG son docentes en los siguientes cursos de postgrado.

- **Herramientas computacionales para científicos:** R. Irastorza, A. Meyra y C. M. Carlevaro.
- **Curso de posgrado Métodos Estadísticos** R. Irastorza.

3.3. Otras actividades

Los miembros del GMG dictan seminarios abiertos durante todo el año donde se discuten sus temas de investigación.

Dos dispositivos experimentales montados en los laboratorios del GMG (el banco de pruebas de descarga de silos y el banco de pruebas para amortiguadores granulares) se utilizan para que estudiantes de las cátedras de grado realicen trabajos prácticos experimentales sobre vibraciones y sobre flujo de materiales granulares.

Matías Fernández participó en once tribunales de evaluación de Práctica Supervisada (PS), y fue editor de la Revista Mecánica Tecnológica (ISSN: 2683- 9148. VOLUMEN 1, Dic. 2019).

Capítulo 4

Vinculación con el medio socioproductivo

4.1. Transferencia al medio socioproductivo

No se realizaron transferencias durante este período.

Capítulo 5

Informe sobre rendición general de cuentas

Los valores presentados en la siguiente tabla son estimativos debido a que existen ingresos y erogaciones correspondientes a períodos diferentes del año 2019 dependiendo del inicio y cierre de los subsidios recibidos.

	UTN ^a	PID-UTN	PICT-2016-2658	PICT-2016-2303	Total
Ingresos	66.000,00	20.000,00	260.000,00	68.250	414.250,00
Erogaciones					
Capital	26.000,00	0,00	57.900,00	0,00	83.900,00
Corrientes	40.000,00	10.000,00	30.391,99	68.250	148.641,99

^a Financiamiento de la SCTyP de la UTN para grupos homologados.

Capítulo 6

Programa de actividades 2020

Las actividades planificadas para el año 2020 son:

- Defender una tesis doctoral.
- Incorporar becarios estudiantes y graduados.
- Participar en al menos tres congresos nacionales y uno internacional.
- Redactar y publicar al menos cinco trabajos en revistas internacionales con referato, producto de las investigaciones en las líneas de trabajo actualmente en desarrollo en el GMG.
- Avanzar en la consolidación de las líneas de trabajo de los investigadores jóvenes.
- Consolidar las colaboraciones existentes con la empresa Y-TEC, el New Jersey Institute of Technology, la Universidad de Navarra y el Instituto de Química Física Rocasolano. Manter las colaboraciones activas con el Instituto de Física de Líquidos y Sistemas Biológicos y la Universidad Nacional de La Pampa.
- Dictar de cursos de grado y posgrado.
- Incorporar a miembros del GMG a la Carrera del Docente Investigador UTN.
- Iniciar dos tesis doctorales.
- Participar en el comité del Taller de Doctorandos y en el Congreso de Materiales que organiza la UTN.