

ISSN 2618-1738

Grupo de Materiales Granulares (GMG)
Memoria anual para el período 2018
Plan de trabajo 2019

Marzo 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

Mg. 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	12
1.3.3. Laboratorios y talleres	12
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	15
2.1.4. Otras actividades	16
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 2019	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 2018

Durante el año 2018 se desarrollaron normalmente las actividades previstas en el plan de trabajo propuesto. Se publicaron cuatro 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 dos tesis doctorales, finalizando exitosamente una de ellas. Se continuó la ejecución de cinco proyectos homologados, de los cuales dos concluyeron satisfactoriamente. Se inició una nueva cooperación internacional con colegas de Estados Unidos.

Logros más importantes

Entre los logros más importantes podemos enumerar:

- Concluyó satisfactoriamente el proyecto de I+D financiado por Y-TEC SA titulado “Transporte y estabilidad del agente de sostén en fracturas no convencionales”, que forma parte de banco de Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTs) del ex Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- Uno de los estudiantes de doctorado (Matías Fernández) defendió su tesis doctoral obteniendo la máxima calificación.
- Se inició una nueva cooperación internacional, con investigadores del New Jersey Institute of Technology (NJIT) en EEUU.
- Se logró una importante presencia del grupo en el *Southern Workshop on Granular Materials 2018* en Chile, presentando seis trabajos.
- Se publicaron cuatro trabajos en revistas internacionales de la especialidad (con referato).

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 2018 fueron alcanzados en buena medida. El número de publicaciones internacionales con referato fue acorde a lo planificado, y la participación en congresos fue importante, especialmente en el congreso internacional *Southern Workshop on Granular Materials 2018* en Chile. 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 agosto de 2018 se produjo el cambio de Director del grupo, en virtud de la renuncia del Dr. Luis A. Pugnaroni. En su reemplazo fue designado el Dr. C. Manuel Carlevaro.

Se organizaron 15 seminarios durante el año, dictados por todos los miembros del grupo y expositores externos invitados. Se aprecia un avance balanceado en las carreras de los investigadores jóvenes (esto incluye a los doctorandos, uno de los cuales finalizó exitosamente su doctorado) y de los estudiantes de grado. Se desarrollaron sin dificultades cinco proyectos que ya estaban en ejecución, finalizando satisfactoriamente dos de ellos. Se avanzó en la organización de *Powders & Grains 2021*.

Se ha iniciado un proyecto de cooperación CONICET-NSF para el intercambio de investigadores con el New Jersey Institute of Technology en EEUU. Durante el año, el Dr. Manuel Carlevaro visitó en NJIT. Se recibieron dos profesores visitantes: Stéphane Job (París) y Lou Kondic (New Jersey), y una estudiante en pasantía, Anta Mbacke (París).

En síntesis, todos los objetivos planteados para el año 2018 fueron alcanzados satisfactoriamente.

1.2. Personal

1.2.1. Nómina de investigadores

Apellido y nombre	Cargos	Dedicación	Horas Investig. ^a
Carlevaro, Carlos Manuel ^b	Prof. Titular FRLP Invest. Indep. CONICET	Simple	20
Cordero José Manuel	Prof. Adj. FRLP	Simple	2
Madrid Marcos Andrés	Invest. Asist. CONICET JTP UNLP	Exclusiva Simple	45
Pagnaloni Luis Ariel ^c	Invest. Indep. CONICET Prof. Titular FRLP	Exclusiva Simple	45
Rosenthal Gustavo	Ayud. Primera FRLP	Semiexclusiva	10
Roschztardt Irou Frederico	Becario Postdoctoral CONICET	Exclusiva	45

^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 agosto de 2018.

^c Renunció como director del grupo en julio de 2018.

1.2.2. Personal profesional

No se cuenta con este tipo de personal.

1.2.3. Personal técnico, administrativo y de apoyo

Se cuenta con un servicio de apoyo para gestoría y un servicio de apoyo de laboratorio, ambos contratados a pequeñas empresas locales.

Apellido y nombre	Horas
Marruedo Eric	45
Cagnola Juan Pablo	45

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
Fernández Matías Ezequiel	Doc. Ing. Materiales	3/2014	CONICET / Y-TEC	45

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

Becarios graduados

No se cuenta con becarios de este tipo.

Becarios alumnos

No se cuenta con becarios de este tipo.

Pasantes

<u>Apellido y nombre</u>	<u>Financ.</u>	<u>Horas</u>
<u>Recalt Emiliano</u>	<u>Sin financiamiento</u>	<u>5</u>

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.
- 1 sistema de vibración modal con shaker y amplificador.
- 1 amplificador de señal.
- 1 acondicionador de señal.
- Acelerómetros calibrados.
- Sensores de fuerza calibrados.
- 2 Balanzas electrónicas.
- 8 PC de escritorio y para control de dispositivos de laboratorio.
- 2 Videocámaras.
- 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 banco de prueba para amortiguadores granulares.
- 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. 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 2018 se incrementó el espacio disponible anexando la oficina contigua (aula 84) al GMG.

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 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: Durante 2018 se han publicado tres trabajos en revistas internacionales con referato de la especialidad.

Dificultades: Durante el 2018 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 dos comunicaciones a congresos (una nacional y otra internacional) con los resultados obtenidos hasta el momento.

Dificultades: No se han presentado dificultades que afecten significativamente su desarrollo. Sin embargo, no ha sido posible incorporar el servidor de cálculo comprado por la FRBA para este proyecto.

- **Convenio UTN-FRLP / CONICET / Y-TEC SA: 2016-2018, Transporte y estabilidad del agente de sostén en fracturas no convencionales.** Director: Luis Pughaloni.

Objetivos: El objetivo del proyecto es el desarrollo de equipos de laboratorio y modelos de simulación para estudiar el comportamiento de agentes de sostén (un material granular) durante operaciones de fractura hidráulica.

Logros: El proyecto finalizó en la fecha prevista. Se publicó un artículo en una revista internacional con referato, y se realizaron comunicaciones a congresos internacionales.

Dificultades: Este proyecto se desarrolló sin mayores dificultades.

- **Cooperación internacional Argentina–Francia: CONICET-CNRS, 2015-2018, Flow of granular materials and stresses under different solicitations: From creep tests to gravity driven flow to impact tests.** Directores: Luis Pughaloni y Jean-Christophe Géminard (proyecto en el marco del Centro Argentino Francés de Ciencias de la Ingeniería).

Objetivos: Our project aims at a better understanding of the physics of granular matter. We tackle the problem of investigating the response of a granular sample to a wide range of stimuli; from minute cyclic perturbations that induce creep, to mild constant drivings used to discharge and transport bulk solids or drag them with fluid flow, to strong short actions typical of impact tests. We propose to consider five different situations: the stability of granular piles made of grains exhibiting an internal degree of freedom; the creep of granular matter under the effect of temperature variations; the discharge of a granular material through an aperture; the response of a vibrated immersed granular bed to an impact, and the effect of a gas or fluid flow through an immersed granular bed.

Logros: En 2018 se finalizó el proyecto. Se publicó un artículo en una revista internacional con referato y se avanzó en la redacción de otro manuscrito. Se presentaron dos comunicaciones a un congreso internacional con referato.

Dificultades: No hubo dificultades durante 2018.

- **PICT ANPCyT: PICT-2016-2658, 2016-2019, Atenuación de vibraciones mediante materiales granulares.** Director: Luis Pughaloni.

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: Se produjeron avances significativos en la formación de la becaria del proyecto quien ha progresado en forma importante en cuanto a su conocimiento de la temática en general y de las técnicas necesarias para realizar la investigación. También se han obtenido los primeros resultados de simulación y experimentales que se encuentran en análisis. Se planea próximamente preparar dos artículos para su publicación en revistas internacionales con referato.

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

2.1.2. Tesis

Se avanzó en el desarrollo de las investigaciones asociadas a las tesis doctorales de Mauro Baldini y Matías Fernández. Particularmente, Matías Fernández defendió exitosamente en el mes de noviembre su

tesis titulada “Transporte y estabilidad de agente de sostén en fractura hidráulica para la estimulación de yacimientos de hidrocarburos no convencionales”, obteniendo la calificación de sobresaliente (diez). Por su parte, Mauro Baldini comenzó la etapa de redacción de su tesis.

2.1.3. Congresos y reuniones científicas

Participación

- XVI Congreso Regional de Física Estadística y Aplicaciones a la Materia Condensada (Mar del Plata), mayo de 2018.

Asistente: Manuel Carlevaro.

Presentación:

Mural: Análisis de arcos en atascamientos de silos 2D. Ezequiel Goldberg, Manuel Carlevaro, Luis Pugnioni.

- 103ª Reunión de la Asociación de Física Argentina (Buenos Aires), septiembre de 2018.

Asistentes: Manuel Carlevaro, Marcos Madrid, Luis Pugnioni.

Presentaciones:

Oral invitada: Caudal forzado de materiales granulares. Luis Pugnioni.

Mural: Desestabilización de agente de sostén en reservorios no convencionales: Un estudio mediante CFD-DEM. Federico Vega, Manuel Carlevaro, Martín Sánchez, Luis Pugnioni.

Mural: Caudal forzado de materiales granulares. Marcos Madrid, Ramón Darías, Luis Pugnioni.

- XV Reunión de fluidos y sus aplicaciones (Buenos Aires), noviembre de 2018.

Asistente: Matías Fernández.

Presentación:

Mural: Use of the PIV technique for the study of the transport dynamics of proppant in a planar vertical fracture. Matías E. Fernández, Martín Sánchez, Luis A. Pugnioni

- Southern Workshop on Granular Materials 2018 (Puerto Varas, Chile), diciembre de 2018.

Asistentes: Mauro Baldini, Manuel Carlevaro, Matías Fernández, Marcos Madrid, Luis Pugnioni.

Presentaciones:

Oral Invitada: Granular matter in oil and gas production. Luis Pugnioni.

Oral: Forced silo discharge. Marcos Madrid, Ramón Darías, Luis Pugnioni

Oral: Discharge of two-dimensional silos: Flow and clogging of polygonal grains studied by DEM. Manuel Carlevaro, Ezequiel Goldberg, Luis Pugnioni.

Mural: Numerical simulation of proppant transport in a planar fracture. Mauro Baldini, C. Manuel Carlevaro, Luis A. Pugnioni, Martín Sánchez.

Mural: Proppant transport in a rough fracture. Federico Irou Roschztardt, Nicolás Lommo, Matías E. Fernández, Martín Sánchez, Luis A. Pugnioni.

Mural: Proppant transport in a scaled vertical planar fracture: Vorticity and dune placement. Matías E. Fernández, Martín Sánchez, Luis A. Pugnioni.

Organización

El GMG no participó en la organización de eventos realizados durante 2018. Sin embargo 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

- **Lou Kondic:** julio 2018. Investigador del New Jersey Institute of Technology, Estados Unidos.
- **Stéphane Job:** diciembre 2018. Investigador del Institut Supérieur de Mécanique de Paris (Supméca), Francia.
- **Anta Mbacke:** agosto-diciembre 2018. Estudiante del Institut Supérieur de Mécanique de Paris (Supméca), Francia.

Visitas realizadas

- **Manuel Carlevaro:** junio 2018. Investigador visitante en el New Jersey Institute of Technology, Estados Unidos.

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: L. A. Pugnaroni fue miembro de la comisión durante 2018.
- Consejo Asesor de Ciencia Tecnología y Postgrado UTN-FRLP: C. Manuel Carlevaro fue miembro de la comisión durante 2018.
- Papers in Physics: L. A. Pugnaroni es editor responsable de la revista <http://www.papersinphysics.org> (ISSN 1852-4249).
- Referato de artículos para revistas internacionales: Durante 2018 L. A. Pugnaroni fue revisor de un artículo para la revista Nature Communications (Nature Publishing Group), y C. Manuel Carlevaro de un artículo para la revista Journal of Sound and Vibration (Elsevier).
- Evaluación de personal de CyT: C. Manuel Carlevaro fue par consultor de una solicitud de promoción en la Carrera del Investigador Científico de CONICET.
- Comisión Directiva de la Asociación Física Argentina: C. Manuel Carlevaro se desempeñó como Vocal Titular en representación de la Filial La Plata.

2.1.5. Trabajos publicados

Con referato

1. Bruno V Guerrero, Luis Ariel Pugnaroni, Celia Lozano, Iker Zuriguel, and Angel Garcimartín. Slow relaxation dynamics of clogs in a vibrated granular silo. *Physical Review E*, 97(4):042904, 2018
2. Mauro Baldini, C Manuel Carlevaro, Luis A Pugnaroni, and Martín Sánchez. Numerical simulation of proppant transport in a planar fracture. a study of perforation placement and injection strategy. *International Journal of Multiphase Flow*, 109:207-218, 2018
3. Ezequiel Goldberg, C Manuel Carlevaro, and Luis A Pugnaroni. Clogging in two-dimensions: effect of particle shape. *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, 2018(11):113201, 2018
4. Marcos A. Madrid, J. R. Darias, and Luis. A. Pugnaroni. Forced flow of granular media: Breakdown of the Beverloo scaling. *EPL (Europhysics Letters)*, 123(1):14004, aug 2018

Sin referato

No se publicaron trabajos sin referato.

En libros

No se publicaron trabajos en libros.

Notas de divulgación

C. Manuel Carlevaro participó de una entrevista radial en Radio Universidad de La Plata, en la columna dedicada a difundir las actividades de la FRLP, el día 11 de octubre de 2018.

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:** L. A. Pugnaroni y C. M. Carlevaro
- **Física I y Física II:** M. Baldini.
- **Estabilidad I:** M. E. Fernández.
- **Mecánica Racional:** S. Mosca.

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:** L. A. Pugnaroni y C. M. Carlevaro.
- **Mecánica y mecánica estadística de materiales granulares:** L. A. Pugnaroni

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.

Capítulo 4

Vinculación con el medio socioproductivo

4.1. Transferencia al medio socioproductivo

- Se trabajó durante el año 2018 en el proyecto “Transporte y estabilidad del agente de sostén en fracturas no convencionales” financiado por la empresa YPF Tecnología SA (Y-TEC). Se diseñó y construyó un equipo de laboratorio ad hoc, y se puso en marcha la construcción de un segundo equipo de simulación de fractura. Además, se desarrollaron simulaciones numéricas mediante el software CFDEM. El proyecto finalizó en agosto, redactándose oportunamente la memoria técnica final del proyecto.

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 2018 dependiendo del inicio y cierre de los subsidios recibidos.

	UTN ^a	PID-UTN	PICT-2016-2658	Y-TEC ^b	Total
Ingresos	54.000,00	33.000,00	283.500,00	1.782.969,00	2.153.469,00
Erogaciones					
Capital	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corrientes	5.000,00	7.440,77	251.594,00	1.782.969,00	2.047.003,77

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

^b Convenio con YPF Tecnología SA.

Capítulo 6

Programa de actividades 2019

Las actividades planificadas para el año 2019 son:

- Defender una tesis doctoral.
- Iniciar el proceso de adhesión del clúster de cálculo al Sistema Nacional de Cálculo de Alto Desempeño.
- Incorporar becarios estudiantes y graduados.
- Participar en al menos tres congresos nacionales y uno internacional.
- 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, el Instituto de Física de Líquidos y Sistemas Biológicos.
- Establecer un convenio marco de cooperación con la Universidad Nacional de La Pampa con el propósito de formalizar la colaboración con el Dr. Luis A. Pugnali.
- Dictado de cursos de grado y posgrado.
- Incorporar a miembros del GMG a la Carrera del Docente Investigador UTN.
- Incorporar dos investigadores formados al grupo.