

INVESTIGACIÓN  
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN



# INGENIERÍA MECÁNICA

CÓDIGO 67

UNED

**INGENIERÍA MECÁNICA**

**CÓDIGO: 67**

# **ÍNDICE**

**PRESENTACIÓN**

**LINEAS DE INVESTIGACIÓN**

**PROYECTOS**

**RESULTADOS**

**INVESTIGADORES**

**REPOSITORIO DE PUBLICACIONES**

**OFERTA DE L&IACUTE;NEAS PARA TESIS DOCTORALES**

**IGUALDAD DE GÉNERO**

## PRESENTACIÓN

El grupo de investigación de *Ingeniería Mecánica* es un grupo de investigación consolidado, formado por profesores del Departamento de Mecánica de la E.T.S. de Ingenieros Industriales.

Aunque trabaja en algunas líneas relacionadas con la Biomecánica y la docencia de la Ingeniería Mecánica, su actividad fundamental se centra en el diseño y simulación de transmisiones por engranajes. Es en esta línea en la que se encuadran las más importantes y numerosas publicaciones, y la que presenta resultados de mayor impacto internacional.

Cabe destacar que los integrantes del grupo están todos acreditados como delegados en el comité técnico de normalización ISO/TC60 (engranajes), en el que el investigador principal del grupo es además jefe de la delegación española, y forman parte con regularidad de los comités científicos de importante congresos internacionales dedicados a las transmisiones de potencia:

- International Conference on Gears (bianual).
- International Gear Conference (cuatrienal).
- International Conference on Power Transmissions (trienal).

### **Investigador responsable:**

José Ignacio Pedrero Moya

Departamento de Mecánica

E.T.S.I. Industriales. UNED

c/ Juan del Rosal 12

28040 Madrid

Teléfono: +34 913 986 430

Correo electrónico: [jpdrero@ind.uned.es](mailto:jpdrero@ind.uned.es)

## LINEAS DE INVESTIGACIÓN

### **Diseño y simulación de transmisiones por engranajes**

- Modelos de cálculo resistente.
- Rigidez de engrane.
- Eficiencia mecánica.
- Modificación de perfil.
- Error de transmisión.
- Engranajes de dentado interior.
- Engranajes planetarios.

**Biomecánica**

- Modelización de tejidos biológicos
- Biomateriales
- Ensayos biomecánicos

**Enseñanza de la Ingeniería Mecánica**

- Desarrollo de herramientas informáticas

**PROYECTOS****PROYECTOS FINANCIADOS A TRAVÉS DE CONVOCATORIAS PÚBLICAS****En los últimos siete años**

**Título:** Modelo para la simulación del reparto de carga y el error de transmisión de engranajes planetarios.

**Responsables:** José Ignacio Pedrero Moya, Miryam Beatriz Sánchez Sánchez.

**Departamento:** Mecánica.

**Institución convocante:** MICINN.

**2023-2026**

**Título:** Simulación y control del error de transmisión en engranajes cilíndricos.

**Responsables:** Miguel Pleguezuelos González, Miryam Beatriz Sánchez Sánchez.

**Departamento:** Mecánica.

**Institución convocante:** MICINN.

**2020-2024**

**Título:** Distribución de carga y cálculo resistente de engranajes con geometría modificada.

**Responsables:** José Ignacio Pedrero Moya, Miguel Pleguezuelos González.

**Departamento:** Mecánica.

**Institución convocante:** MICINN.

**2016-2019****Proyectos anteriores**

**Título:** Modelos avanzados para cálculo resistente y análisis dinámico de engranajes cilíndricos no convencionales.

**Responsable:** José Ignacio Pedrero Moya.

**Departamento:** Mecánica.

**Institución convocante:** MICINN.

**2011-2016**

**Título:** Modelos de cálculo de engranajes cilíndricos especiales.

**Responsable:** José Ignacio Pedrero Moya.

**Departamento:** Mecánica.

**Institución convocante:** MICINN.

**2009-2013**

**Título:** Simulación cinemática y dinámica de transmisiones por engranajes.

**Responsables:** José Ignacio Pedrero Moya.

**Departamento:** Mecánica.

**Institución convocante:** MICINN.

**2004-2008**

**Título:** Análisis del contacto entre dientes de engranajes: estudio de la influencia de la modificación del perfil.

**Responsable:** José Ignacio Pedrero Moya.

**Departamento:** Mecánica.

**Institución convocante:** MICINN.

**2000-2003**

## RESULTADOS

### Publicaciones en los siete últimos años

Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; "Influence of surface wear on the meshing stiffness and transmission error of internal spur gears with profile modification", *Forschung im Ingenieurwesen (Engineering Research)*, vol. 89:154, 2025, doi:10.1007/s10010-025-00922-y.

Sciarra, G.; Mottola, G.; Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; Carricato, M. Pedrero, J. I.; "Analysis of the contact stress of beveloid gears with straight teeth and parallel axes", *Mechanism and Machine Theory*, vol. 214, 106156, 15 pp., 2025, doi:10.1016/j.mechmachtheory.2025.106156.

Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; "Analysis of the teeth constraints of internal spur gears considering teeth flexibility, backlash allowance, and tip relief", *Theory and Practice of Gearing and Transmissions*, Ed. Springer, pp. 101-116, 2025, doi:10.1007/978-3-031-75251-3\_6.

Nutakor, C.; Pedrero, J. I.; Sánchez, M. B.; "Efficiency of polymer gears", *Polymer Gears*, pp. 563-580, 2024, doi:10.1016/B978-0-443-21457-8.00026-1.

Pedrero, J. I.; Sánchez, M. B.; Pleguezuelos, M.; Fuentes, A.; "Analysis of the tooth-root stress of external spur gears with high effective contact ratio", *Mechanism and Machine Theory*, vol. 203, 105813, 17 pp., 2024, doi:10.1016/j.mechmachtheory.2024.105813.

Pedrero, J. I.; Sánchez-Espiga, J.; Sánchez, M. B.; Pleguezuelos, M.; Fernández del Rincón, A.; Viadero, F.; "Simulation and validation of the transmission error, meshing stiffness, and load sharing of planetary spur gear transmissions", *Mechanism and Machine Theory*, vol. 203, 105800, 20 pp., 2024, doi:10.1016/j.mechmachtheory.2024.105800.

Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; "Analysis of the transmission error and mesh stiffness of load-induced high contact ratio external spur gears", *New Trends in Mechanism and Machine Science*, pp. 305-312, 2024, doi: 10.1007/978-3-031-67295-8\_34.

Pedrero, J. I.; Sánchez, M. B.; Pleguezuelos, M.; "Analytical model of meshing stiffness, load sharing, and transmission error for internal spur gears with profile modification", *Mechanism and Machine Theory*, vol. 197, 105650, 25 pp., 2024, doi:10.1016/j.mechmachtheory.2024.105650.

Sánchez, M. B.; Pleguezuelos, Pedrero, J. I.; "Influence of profile modification on the transmission error of spur gears under surface wear", *Mechanism and Machine Theory*, vol.

191, 105473, 23 pp., 2024, doi:10.1016/j.mechmachtheory.2023.105473.

Ulacia, I.; Sánchez, M. B.; Iñurritegui, A.; Arana, A.; Larrañaga, J.; Pedrero, J. I.; “Theoretical analysis of transmission error in rack and pinion systems”, *MATEC Web of Conferences*, vol. 387, 01001, 6 pp., 2023. doi:10.1051/mateconf/202338701001.

Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; “Analysis of the tip interference in low gear ratio internal spur gears with profile modification”, *Forschung im Ingenieurwesen (Engineering Research)*, vol. 87, n.3, pp. 891-900, 2023, doi:10.1007/s10010-023-00683-6.

Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; “Analytical model for meshing stiffness, load sharing, and transmission error for helical gears with profile modification”, *Mechanism and Machine Theory*, vol. 185, 105340, 23 pp., 2023, doi:10.1016/j.mechmachtheory.2023.105340.

Pedrero, J. I.; Sánchez, M. B.; Guerra, D.; Calvo-Irisarri, J.; Pleguezuelos, M.; Fernández-Sisón, A.; “Minimum friction losses in planetary stages of wind turbine gearboxes”, *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2022, 14 pp., 2022, doi:10.1155/2022/5111827.

Pedrero, J. I.; Martínez-López, D.; Calvo-Irisarri, J.; Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; Fernández-Sisón, A.; “Minimum friction losses in wind turbine gearboxes”, *Forschung im Ingenieurwesen (Engineering Research)*, vol. 86, n.3, pp. 321-330, 2022, doi:10.1007/s10010-021-00526-2.

Vicente, E.; Aneas, E.; Pedrero, J. I.; “Design of gear reducer for vehicle powered by in-wheel electric motor”, *Dyna*, vol. 97, n. 4, pp. 374-379, 2022, doi:10.6036/10494

Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; “Influence of meshing stiffness on load distribution between planets of planetary gear drives”, *Mechanism and Machine Theory*, vol. 170, 104718, 13 pp., 2022, doi:10.1016/j.mechmachtheory.2021.104718.

Pleguezuelos, M.; Pedrero, J. I.; Sánchez, M. B.; Vicente, E.; “Influence of wear on load sharing and transmission error of spur gears with profile modifications”, *Machine and Industrial Design in Mechanical Engineering*, Ed. Springer, Novi Sad (Serbia), pp. 111-119, 2020, doi:10.1007/978-3-030-88465-9\_8.

Pedrero, J. I.; “Analytical model for spur gears with profile modification: simulation of the meshing stiffness, load sharing, and transmission error”, *Machine and Industrial Design in Mechanical Engineering*, Ed. Springer, Novi Sad (Serbia), pp. 3-26, 2021, doi:10.1007/978-3-030-88465-9\_1.

Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; Pedrero, J. I.; “Analytical model for meshing stiffness, load sharing, and transmission error for spur gears with profile modification under non-nominal load conditions”, *Applied Mathematical Modelling*, vol. 97, pp. 344-365, 2021, doi:10.1016/j.apm.2021.03.051.

Pedrero, J. I.; Sánchez, M. B.; Pleguezuelos, M.; “Load sharing and quasi-static transmission error of non-standard tooth height spur gears”, *New Trends in Mechanism and Machine Science*, Ed. Springer, pp. 321-328, 2020, doi:10.1007/978-3-030-55061-5\_26.

Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; Pedrero, J. I.; “On the evaluation of the meshing stiffness of external spur gears”, *MATEC Web of Conferences*, vol. 317, 01002, 6 pp., 2020. doi:10.1051/mateconf/202031701002.

Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; Pedrero, J. I.; “Control of transmission error of high contact ratio spur gears with symmetric profile modifications”, *Mechanism and Machine*

- Theory*, vol. 149, 103839, 16 pp., 2020, doi:10.1016/j.mechmachtheory.2020.103839.
- Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; “Analytical simulation of the tooth contact of spur gears”, *New Approaches to Gear Design and Production*, Ed. Springer, pp. 115-131, 2020, doi:10.1007/978-3-030-34945-5\_4.
- Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; “Load sharing model for high contact ratio spur gears with long profile modifications”, *Forschung im Ingenieurwesen (Engineering Research)*, vol. 83, n. 3, pp. 401-408, 2019, doi:10.1007/s10010-019-00379-w.
- Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; “Study of the tooth contact for high contact ratio spur gears with long tip relief”, *MATEC Web of Conferences*, vol. 287, 01004, 9 pp., 2019. doi:10.1051/mateconf/201928701004.
- Sánchez, M. B.; Pleguezuelos, M.; Pedrero, J. I.; “Influence of profile modifications on meshing stiffness, load sharing, and transmission error of involute spur gears”, *Mechanism and Machine Theory*, vol. 139, pp. 506-525, 2019, doi:10.1016/j.mechmachtheory.2019.15.014.
- Sánchez, M. B.; Pleguezuelos, M.; Pedrero, J. I.; “Strength model for bending and pitting calculations of internal spur gears”, *Mechanism and Machine Theory*, vol. 133, pp. 691-705, 2019, doi:10.1016/j.mechmachtheory.2018.12.016.
- Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; Pedrero, J. I.; “Load transfer among spur gear teeth with tip relief under non-nominal loading conditions”, *Mechanism and Machine Science*, Ed. Springer, Aachen (Alemania), pp. 299-306, 2018, doi:10.1007/978-3-319-98020-1\_35.
- Sánchez, M. B.; Pleguezuelos, M.; Pedrero, J. I.; “Calculation of the meshing stiffness and the load sharing ratio of internal spur gear pairs including hertzian effects”, *Proc. International Gear Conference 2018*, Lyon (Francia), vol. 2, pp. 1372-1382, 2018.

#### **Otras publicaciones anteriores de interés**

- Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; “Load sharing model for spur gears with tip relief”, *Proc. International Conference on Gears 2017*, Munich (Alemania), 2017.
- Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; Pedrero, J. I.; “Approximate equations for the meshing stiffness and the load sharing ratio of spur gears including hertzian effects”, *Mechanism and Machine Theory*, vol. 109, pp. 231-249, 2017, doi:10.1016/j.mechmachtheory.2016.11.014.
- Nutakor, C.; Klodowsky, A.; Sopanen, J.; Mikkola, A.; Pedrero, J. I.; “Planetary gear sets power loss modeling: Application to wind turbines”, *Tribology International*, vol. 105, pp. 42-54, 2017, doi:10.1016/j.triboint.2016.09.029.
- Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; Pedrero, J. I.; “Approximate equation for the meshing stiffness of spur gears considering hertzian effects”, *Proc. International Conference Power Transmissions 2016*, Ohrid (Macedonia), pp. 141-149, 2016.
- Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; “On the determination of the meshing stiffness and load sharing of spur gears”, *New Trends in Mechanism and Machine Science*, Ed. Springer, Nantes (Francia), pp. 221-229, 2016, doi:10.1007/978-3-319-44156-6\_23.
- Sánchez, M. B.; Pleguezuelos, M.; Pedrero, J. I.; “Calculation of tooth bending strength and surface durability of internal spur gear drives”, *Mechanism and Machine Theory*, vol. 95, pp. 102-113, 2016, doi:10.1016/j.mechmachtheory.2015.09.001.
- Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; “Critical bending stress calculation of high

contact ratio internal spur gears”, *Proc. International Conference on Gears 2015*, Munich (Alemania), vol. 1, pp. 613-620, 2015.

Pleguezuelos, M.; Pedrero, J. I.; Sánchez, M. B.; “Load sharing and contact stress calculation of high contact ratio internal spur gears”, *New Trends in Mechanism and Machine Science*, Ed. Springer, Guimaraes (Portugal), pp. 347-355, 2014, doi:10.1007/978-3-319-09411-3\_81.

Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; “Study of the influence of the design parameters on the efficiency of spur gears”, *Proc. International Gear Conference 2014*, Lyon (Francia), vol. 2, pp. 774-783, 2014.

Sánchez, M. B.; Pleguezuelos, M.; Pedrero, J. I.; “Tooth-root stress calculation of high transverse contact ratio spur and helical gears”, *Meccanica*, vol. 49, n. 2, pp. 347-364, 2014, doi:10.1007/s11012-013-9799-3.

Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; Sánchez, M. B.; “Improved model of efficiency of involute spur gears”, *Proc. International Conference on Gears 2013*, Munich (Alemania), vol. 1, pp. 709-718, 2013.

Pleguezuelos, M.; Pedrero, J. I.; Sánchez, M. B.; “Analytical expressions of the efficiency of standard and high contact ratio involute spur gears”, *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2013, 14 p., 2013, doi:10.1155/2013/142849.

Sánchez, M. B.; Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; “Contact stress calculation of high transverse contact ratio spur and helical gear teeth”, *Mechanism and Machine Theory*, vol. 64, pp. 93-110, 2013, doi:10.1016/j.mechmachtheory.2013.01.013.

Sánchez, M. B.; Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; “Critical stress and load conditions for bending calculations of involute spur and helical gears”, *International Journal of Fatigue*, vol. 48, pp. 28-38, 2013, doi:10.1016/j.ijfatigue.2012.11.015.

Sánchez, M. B.; Pleguezuelos, M.; Pedrero, J. I.; “Enhanced model of load distribution along the line of contact for non-standard involute external gears”, *Meccanica*, vol. 48, n. 3, pp. 527-543, 2013, doi:10.1007/s11012-012-9612-8.

Pedrero, J. I.; Sánchez, M. B.; Pleguezuelos, M.; “Load sharing model for non-standard involute spur gears”, *New Trends in Mechanism and Machine Science*, Ed. Springer, Santander, pp. 347-355, 2012, doi:10.1007/978-94-007-4902-3\_37.

Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; Muñoz, M.; “Contact stress calculation of undercut spur and helical gear teeth”, *Mechanism and Machine Theory*, vol. 46, n. 11, pp. 1633-1646, 2011, doi:10.1016/j.mechmachtheory.2011.06.015.

Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; Muñoz, M.; “Critical stress and load conditions for pitting calculations of involute spur and helical gear teeth”, *Mechanism and Machine Theory*, vol. 46, n. 4, pp. 425-437, 2011, doi:10.1016/j.mechmachtheory.2010.12.001.

Pleguezuelos, M.; Pedrero, J. I.; Sánchez, M. B.; “Simplified calculation method for the efficiency of involute helical gears”, *New Trends in Mechanism Science*, Ed. Springer, Cluj-Napoca (Rumania), pp. 217-224, 2010.

Pedrero, J. I.; Pleguezuelos, M.; Artés, M.; Antona, J. A.; “Load distribution model along the line of contact for involute external gears”, *Mechanism and Machine Theory*, vol. 45, n. 5, pp. 780-794, 2010, doi:10.1016/j.mechmachtheory.2009.12.009.

Pedrero, J. I.; Vallejo, I. I.; Pleguezuelos, M.; “Calculation of tooth bending strength and surface durability of high transverse contact ratio spur and helical gear drives”, *Journal of*

*Mechanical Design*, vol. 129, n. 1, pp. 69-74, 2007, doi:10.1115/1.2403773.

## INVESTIGADORES

Nombre y Apellidos	JOSE IGNACIO PEDRERO MOYA
Correo Electrónico	jpedrero@ind.uned.es
Teléfono	91398-6430
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MECÁNICA

Nombre y Apellidos	ANDRES FRANCISCO HIDALGO ROMERO
Correo Electrónico	af.hidalgo@ind.uned.es
Teléfono	91398-9913
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MECÁNICA

Nombre y Apellidos	MIGUEL PLEGUEZUELOS GONZALEZ
Correo Electrónico	mpleguezuelos@ind.uned.es
Teléfono	91398-7674
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MECÁNICA

Nombre y Apellidos	MIRYAM BEATRIZ SANCHEZ SANCHEZ
Correo Electrónico	msanchez@ind.uned.es
Teléfono	91398-6434
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MECÁNICA

## REPOSITORIO DE PUBLICACIONES

En este repositorio se incluyen las publicaciones más relevantes del Grupo de Investigación, en la línea de "Diseño y Simulación de transmisiones por engranajes". Se incluye también, en el primer documento del repositorio, un listado de las publicaciones, con indicación de los autores, título, fecha y lugar de publicación.

Entre las publicaciones incluidas, se recogen algunas anteriores a la creación del grupo, cuando constituyen fundamentos o resultados previos de líneas de trabajo que posteriormente han dado lugar a nuevas publicaciones, las cuales se comprenden mejor a partir de estas primeras.

Lista de publicaciones del repositorio

Ir al repositorio de publicaciones del grupo de investigación

**OFERTA DE L&IACUTE;NEAS PARA TESIS DOCTORALES**

Algunas de las líneas de trabajo del Grupo de Investigación de Ingeniería Mecánica son especialmente adecuadas para la realización de tesis doctorales. En este apartado se presenta una descripción general de las líneas que se proponen actualmente, en consonancia con la actividad actual del grupo. Se incluye también una breve exposición de los trabajos desarrollados hasta la fecha, que sirva para establecer el punto de partida de los trabajos que se habrán de desarrollar.

Como es natural, esta oferta se enmarca en el Programa de Doctorado en Investigación en Tecnologías Industriales de la UNED, en el que imparten docencia los profesores integrados en el grupo. Los alumnos que accedan a este programa de doctorado a partir del máster del mismo nombre de la UNED podrán realizar el TFM en líneas estrechamente relacionadas con la que aquí se ofrecen para la realización de la tesis.

Ir al documento de oferta de líneas de tesis doctorales

## **IGUALDAD DE GÉNERO**

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.