

## **D15 DEPARTAMENTO DE FÍSICA MODERNA**

Facultad de Ciencias

Avda. de los Castros 48 • 39005 Santander

Teléfono: 942-201450 • Fax: 942-201418

*Director:* D. Diego Herranz Muñoz

*Subdirector y Secretario:* D. Angel Valle Gutiérrez

## **PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR**

### **Area de conocimiento 1: Astronomía y Astrofísica**

*Catedrático de Universidad:*

D. Francisco J. Carrera Troyano

D. Luis Julián Goicoechea Santamaría

D. Ignacio González Serrano

*Profesor Titular de Universidad:*

D. Diego Herranz Muñoz

*Profesora Contratada Doctora:*

D. Silvia Mateos Ibáñez

*Profesora Ayudante Doctora:*

D<sup>a</sup> Amalia Corral Ramos

### **Area de conocimiento 2: Física Atómica, Molecular y Nuclear**

*Catedrático/a de Universidad:*

D. Saturnino Marcos Marcos

D. Francisco Matorras Weinig

D. Alberto Ruiz Jimeno

*Profesor Titular de Universidad:*

D. Angel Mañanes Pérez

*Profesor/a Contratado/a Doctor/a:*

D<sup>a</sup>. Alicia Calderón Tazón

D. Marcos Fernández García



# MEMORIA UNIVERSIDAD CANTABRIA

CURSO 2020 / 2021

DEPARTAMENTO  
FÍSICA MODERNA

D. Jónatan Piedra Gómez  
D<sup>a</sup> Rocío Vilar Cortabitarte

*Profesor Ayudante Doctor*  
Vizán García, Jesús Manuel

## Area de conocimiento 3: Física Teórica

*Catedrático de Universidad:*  
D. Luis Pesquera González  
*Profesor Titular de Universidad:*  
D. Angel Valle Gutiérrez  
*Profesor Contratado Doctor:*  
D. Diego Pazó Bueno  
*Programa de Ayudas Beatriz Galindo:*  
Dña. Ana Quirce Teja

## PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS

D. Fernando Gómez Casademunt  
D. Alberto Gómez Coterillo  
D. Martín López Fernández

## CENTROS EN LOS QUE IMPARTE DOCENCIA

Facultad de Ciencias

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Estudio teórico y experimental de microláseres y de sus aplicaciones. Física de sistemas complejos.
- Fundamentos de Física Cuántica.



- Astronomía Óptica. Astronomía de rayos-X. Espectroscopia de rayos-X. Participación en la definición científica del observatorio espacial Athena aceptado por la Agencia Europea del Espacio (ESA). Astronomía en el infrarrojo intermedio y lejano. Participación en la definición científica del observatorio espacial SPICA propuesto a la Agencia Europea del Espacio (ESA). Astronomía sub-milimétrica.
- Astronomía de microondas. Fondo Cósmico de Microondas y Cosmología observacional. Participación en el análisis de datos del satélite Planck de la ESA.
- Participación en el experimento hispano-británico QUIJOTE, trabajando en el desarrollo de sus instrumentos a 30 y 42 GHz
- Estructura a gran escala del universo. Participación en el experimento hispano-brasileño JPAS.
- Radiofuentes y fuentes extragalácticas en el infrarrojo lejano. Formación de galaxias y núcleos galácticos activos. Sistemas lente gravitatoria y materia oscura
- Participación en el experimento CDF (Tevatron-Fermilab). Estudio de las interacciones fundamentales de la materia. Estudio de la asimetría materia-antimateria. Propiedades del bosón de Higgs.
- Participación en el experimento CMS (LHC, CERN). Sistema de muones, alineamiento, detectores de silicio para la reconstrucción de trazas. Desarrollo de cómputo de entornos GRID. Propiedades del bosón de Higgs, búsqueda de materia oscura, física del quark top. Detectores de silicio para el Linear Collider. Participación en I+D para los Futuros Aceleradores (ILC, CLIC, FCC, LHC alta luminosidad).
- Estudio de las propiedades de núcleos atómicos y estrellas de neutrones utilizando modelos relativistas, en los que la interacción nucleón-nucleón se genera mediante el intercambio de mesones. Los estados de un nucleón se representan mediante espinores que son soluciones de una ecuación de Dirac obtenida en la aproximación de Hartree-Fock.
- Nanoagregados atómicos, nanocables, nanotubos de carbono y grafeno: estudio de las propiedades electrónicas y estructurales mediante el método del Funcional de la Densidad. Propiedades magnéticas de nanoagregados en nanotubos de carbono y en grafeno. Materiales formados por agregados atómicos.

## PROYECTOS DE I+D+i

**Título:** “Desarrollo de Procesos de Valorización de Escorias Negras Optimizados y Desarrollo de Hormigones y Mezclas Bituminosas para Aplicaciones de Alto Valor Añadido”.

Convenio de colaboración entre Equipos Nucleares S.A., ENSA, y el Departamento de Física Moderna de la Universidad de Cantabria

Periodo: Marzo a Diciembre 2020

Investigador responsable: Ángel Mañanes Pérez;

**Título:** Base de Datos GLENDAMA

Investigador Principal: Luis J. Goicoechea

Otros investigadores: V. N. Shalyapin

Entidad financiadora: AEI/FEDER-UE. Referencia: AYA2017-89815-P

**Título:** Variabilidad y Confiabilidad en Sistemas Caóticos de Alta Dimensión

Investigador principal: Diego Santiago Pazó Bueno y Juan Manuel López Martín

Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad

Duración: 30/12/2016 – 29/12/2020.

**Título:** Athena, Fase A2/B/C: participación científica en la misión y desarrollo del instrumento X-IFU

Investigador principal: M. Teresa Ceballos Merino y Silvia Mateos Ibáñez

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades

Duración: 1/1/2019 – 21/12/2021.

## ARTÍCULOS PUBLICADOS EN REVISTAS INTERNACIONALES

**Autor/es:** Cepeda-Arroita, R., Harper, S. E., Dickinson, C., Rubiño-Martín, J. A., Génova-Santos, R. T., Taylor, A. C., Pearson, T. J., Ashdown, M., Barr, A., Barreiro, R. B., Casaponsa, B., Casas, F. J., Chiang, H. C., Fernandez-Cobos, R., Grumitt, R. D. P., Guidi, F., Heilgendorff, H. M., **Herranz, D.**, Jew, L. R. P., Jonas, J. L., Jones, M. E., Lasenby, A., Leech, J., Leahy, J. P., Martínez-González, E., Peel, M. W., Piccirillo, L., Poidevin, F., Readhead, A. C. S., Rebolo, R., Ruiz-Granados, B., Sievers, J., Vansyngel, F., Vielva, P., & Watson, R. A.

**Título:** Detection of spectral variations of Anomalous Microwave Emission with QUIJOTE and C-BASS.

**Revista:** Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (2021), 503, 2927.

**Autor/es:** Bilbao-Ahedo, J. D., Barreiro, R. B., Vielva, P., Martínez-González, E., & **Herranz, D.**

**Título:** ECLIPSE: a fast Quadratic Maximum Likelihood estimator for CMB intensity and polarization power spectra.

**Revista:** arXiv e-prints (2021), arXiv:2104.08528.

**Autor/es:** Perrott, Y. C., López-Caniego, M., Génova-Santos, R. T., Rubiño-Martín, J. A., Ashdown, M., **Herranz, D.**, Lähteenmäki, A., Lasenby, A. N., López-Caraballo, C. H., Poidevin, F., & Tornikoski, M.

**Título:** 28-40 GHz variability and polarimetry of bright compact sources in the QUIJOTE cosmological fields.

**Revista:** Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (2021), 502, 4779.

**Autor/es:** **Herranz, D.**, Argüeso, F., Toffolatti, L., Manjón-García, A., & López-Caniego, M.

**Título:** A Bayesian method for point source polarization estimation.

**Revista:** Astronomy & Astrophysics, in press. arXiv e-prints (2021), arXiv:2102.03446.

**Autor/es:** Sekimoto, Y., Ade, P. A. R., Adler, A., Allys, E., Arnold, K., Auguste, D., Aumont, J., Aurlen, R., Austermann, J., Baccigalupi, C., Banday, A. J., Banerji, R., Barreiro, R. B., Basak, S., Beall, J., Beck, D., Beckman, S., Bermejo, J., de Bernardis, P., Bersanelli, M., Bonis, J., Borrill, J., Boulanger, F., Bounissou, S., Brilenkov, M., Brown, M., Bucher, M., Calabrese, E., Campeti, P., Carones, A., Casas, F. J., Challinor, A., Chan, V., Cheung, K., Chinone, Y., Cliche, J. F., Colombo, L.,

Columbro, F., Cubas, J., Cukierman, A., Curtis, D., D'Alessandro, G., Dachlythra, N., De Petris, M., Dickinson, C., Diego-Palazuelos, P., Dobbs, M., Dotani, T., Duband, L., Duff, S., Duval, J. M., Ebisawa, K., Elleflot, T., Eriksen, H. K., Errard, J., Essinger-Hileman, T., Finelli, F., Flauger, R., Franceschet, C., Fuskeland, U., Galloway, M., Ganga, K., Gao, J. R., Genova-Santos, R., Gerbino, M., Gervasi, M., Ghigna, T., Gjerløw, E., Gradziel, M. L., Grain, J., Grupp, F., Gruppuso, A., Gudmundsson, J. E., de Haan, T., Halverson, N. W., Hargrave, P., Hasebe, T., Hasegawa, M., Hattori, M., Hazumi, M., Henrot-Versillé, S., Herman, D., **Herranz, D.**, Hill, C. A., Hilton, G., Hirota, Y., Hivon, E., Hlozek, R. A., Hoshino, Y., de la Hoz, E., Hubmayr, J., Ichiki, K., Iida, T., Imada, H., Ishimura, K., Ishino, H., Jaehnig, G., Kaga, T., Kashima, S., Katayama, N., Kato, A., Kawasaki, T., Keskitalo, R., Kisner, T., Kobayashi, Y., Kogiso, N., Kogut, A., Kohri, K., Komatsu, E., Komatsu, K., Konishi, K., Krachmalnicoff, N., Kreykenbohm, I., Kuo, C. L., Kushino, A., Lamagna, L., Lanen, J. V., Lattanzi, M., Lee, A. T., Leloup, C., Levrier, F., Linder, E., Louis, T., Luzzi, G., Maciaszek, T., Maffei, B., Maino, D., Maki, M., Mandelli, S., Martinez-Gonzalez, E., Masi, S., Matsumura, T., Mennella, A., Migliaccio, M., Minanmi, Y., Mitsuda, K., Montgomery, J., Montier, L., Morgante, G., Mot, B., Murata, Y., Murphy, J. A., Nagai, M., Nagano, Y., Nagasaki, T., Nagata, R., Nakamura, S., Namikawa, T., Natoli, P., Nerval, S., Nishibori, T., Nishino, H., O'Sullivan, C., Ogawa, H., Ogawa, H., Oguri, S., Ohsaki, H., Ohta, I. S., Okada, N., Okada, N., Pagano, L., Paiella, A., Paoletti, D., Patanchon, G., Peloton, J., Piacentini, F., Pisano, G., Polenta, G., Poletti, D., Prouvé, T., Puglisi, G., Rambaud, D., Raum, C., Realini, S., Reinecke, M., Remazeilles, M., Ritacco, A., Roudil, G., Rubino-Martin, J. A., Russell, M., Sakurai, H., Sakurai, Y., Sandri, M., Sasaki, M., Savini, G., Scott, D., Seibert, J., Sherwin, B., Shinozaki, K., Shiraishi, M., Shirron, P., Signorelli, G., Smecher, G., Stever, S., Stompor, R., Sugai, H., Sugiyama, S., Suzuki, A., Suzuki, J., Svalheim, T. L., Switzer, E., Takaku, R., Takakura, H., Takakura, S., Takase, Y., Takeda, Y., Tartari, A., Taylor, E., Terao, Y., Thommesen, H., Thompson, K. L., Thorne, B., Toda, T., Tomasi, M., Tominaga, M., Trappe, N., Tristram, M., Tsuji, M., Tsujimoto, M., Tucker, C., Ullom, J., Vermeulen, G., Vielva, P., Villa, F., Vissers, M., Vittorio, N., Wehus, I., Weller, J., Westbrook, B., Wilms, J., Winter, B., Wollack, E. J., Yamasaki, N. Y., Yoshida, T., Yumoto, J., Zannoni, M., & Zonca, A.

**Título:** Concept design of low frequency telescope for CMB B-mode polarization satellite LiteBIRD.

**Revista:** SPIE proceedings (2020), 11453, 1145310. **Autor/es:** Montier, L., Mot, B., de Bernardis, P., Maffei, B., Pisano, G., Columbro, F., Gudmundsson, J. E., Henrot-Versillé, S., Lamagna, L., Montgomery, J., Prouvé, T., Russell, M., Savini, G., Stever, S., Thompson, K. L., Tsujimoto, M., Tucker, C., Westbrook, B., Ade, P. A. R., Adler, A., Allys, E., Arnold, K., Auguste, D., Aumont, J., Aurlien, R., Ausermann, J., Baccigalupi, C., Banday, A. J., Banerji, R., Barreiro, R. B., Basak, S., Beall, J., Beck, D., Beckman, S., Bermejo, J., Bersanelli, M., Bonis, J., Borrill, J., Boulanger, F., Bounissou, S., Brilenkov, M., Brown, M., Bucher, M., Calabrese, E., Campeti, P., Carones, A., Casas, F. J., Challinor, A., Chan, V., Cheung, K., Chinone, Y., Cliche, J. F., Colombo, L., Cubas, J., Cukierman, A., Curtis, D., D'Alessandro, G., Dachlythra, N., De Petris, M., Dickinson, C., Diego-Palazuelos, P., Dobbs, M., Dotani, T., Duband, L., Duff, S., Duval, J. M., Ebisawa, K., Elleflot, T., Eriksen, H. K., Errard, J., Essinger-Hileman, T., Finelli, F., Flauger, R., Franceschet, C., Fuskeland, U., Galloway, M., Ganga, K., Gao, J. R., Genova-Santos, R., Gerbino, M., Gervasi, M., Ghigna, T., Gjerløw, E., Gradziel, M. L., Grain, J., Grupp, F., Gruppuso, A., de Haan, T., Halverson, N. W., Hargrave, P., Hasebe, T., Hasegawa, M., Hattori, M., Hazumi, M., Herman, D., **Herranz, D.**, Hill, C. A., Hilton, G., Hirota, Y., Hivon, E., Hlozek, R. A., Hoshino, Y., de la Hoz, E., Hubmayr, J., Ichiki, K., Iida, T., Imada, H., Ishimura, K., Ishino, H., Jaehnig, G., Kaga, T., Kashima, S., Katayama, N., Kato, A., Kawasaki, T., Kesitalo, R., Kisner, T., Kobayashi, Y., Kogiso, N., Kogut, A., Kohri, K., Komatsu, E., Komatsu, K., Konishi, K., Krachmalnicoff, N., Kreykenbohm, I., Kuo, C. L., Kushino, A., Lanen, J. V., Lattanzi, M., Lee, A. T., Leloup, C., Levrier, F., Linder, E., Louis, T., Luzzi, G., Maciaszek, T., Maino, D., Maki, M., Mandelli, S., Martinez-Gonzalez, E., Masi, S., Matsumura, T., Mennella, A., Migliaccio, M., Minami, Y., Mitsuda, K., Morgante, G., Murata, Y., Murphy, J. A., Nagai, M., Nagano, Y., Nagasaki, T., Nagata, R., Nakamura, S., Namikawa, T., Natoli, P., Nerval, S., Nishibori, T., Nishino, H., O'Sullivan, C., Ogawa, H., Ogawa, H., Oguri, S., Ohsaki, H., Ohta, I. S., Okada, N., Okada, N., Pagano, L., Paiella, A., Paoletti, D., Patanchon, G., Peloton, J., Piacentini, F., Polenta, G., Poletti, D., Puglisi, G., Rambaud, D., Raum, C., Realini, S., Reinecke, M., Remazeilles, M., Ritacco, A., Roudil, G., Rubino-Martin, J. A., Sakurai, H., Sakurai, Y., Sandri, M., Sasaki, M., Scott, D., Seibert, J., Sekimoto, Y., Sherwin, B., Shinozaki, K., Shiraishi, M., Shirron, P., Signorelli, G., Smecher, G., Stompor, R., Sugai, H., Sugiyama, S., Suzuki, A., Suzuki, J., Svalheim, T. L., Switzer, E., Takaku, R., Takakura, H., Takakura, S., Takase, Y., Takeda, Y., Tartari, A., Taylor, E., Terao, Y., Thommesen, H., Thorne, B., Toda, T., Tomasi, M., Tominaga, M., Trappe, N., Tristram, M., Tsuji, M., Ullom, J., Vermeulen, G., Vielva, P., Villa, F., Vissers, M., Vittorio, N., Wehus, I., Weller, J., Wilms, J., Winter, B., Wollack, E. J., Yamasaki, N. Y., Yoshida, T., Yumoto, J., Zannoni, M., & Zonca, A.

**Título:** Overview of the medium and high frequency telescopes of the LiteBIRD space mission.



**Revista:** SPIE proceedings (2020), 11443, 114432G.

**Autor/es:** Hazumi, M., Ade, P. A. R., Adler, A., Allys, E., Arnold, K., Auguste, D., Aumont, J., Aurlien, R., Austermann, J., Baccigalupi, C., Banday, A. J., Banjeri, R., Barreiro, R. B., Basak, S., Beall, J., Beck, D., Beckman, S., Bermejo, J., de Bernardis, P., Bersanelli, M., Bonis, J., Borrill, J., Boulanger, F., Bounissou, S., Brilenkov, M., Brown, M., Bucher, M., Calabrese, E., Campeti, P., Carones, A., Casas, F. J., Challinor, A., Chan, V., Cheung, K., Chinone, Y., Cliche, J. F., Colombo, L., Columbro, F., Cubas, J., Cukierman, A., Curtis, D., D'Alessandro, G., Dachlythra, N., De Petris, M., Dickinson, C., Diego-Palazuelos, P., Dobbs, M., Dotani, T., Duband, L., Duff, S., Duval, J. M., Ebisawa, K., Elleflot, T., Eriksen, H. K., Errard, J., Essinger-Hileman, T., Finelli, F., Flauger, R., Franceschet, C., Fuskeland, U., Galloway, M., Ganga, K., Gao, J. R., Genova-Santos, R., Gerbino, M., Gervasi, M., Ghigna, T., Gjerløw, E., Gradziel, M. L., Grain, J., Grupp, F., Gruppuso, A., Gudmundsson, J. E., de Haan, T., Halverson, N. W., Hargrave, P., Hasebe, T., Hasegawa, M., Hattori, M., Henrot-Versillé, S., Herman, D., **Herranz, D.**, Hill, C. A., Hilton, G., Hirota, Y., Hivon, E., Hlozek, R. A., Hoshino, Y., de la Hoz, E., Hubmayr, J., Ichiki, K., Iida, T., Imada, H., Ishimura, K., Ishino, H., Jaehnig, G., Kaga, T., Kashima, S., Katayama, N., Kato, A., Kawasaki, T., Keskitalo, R., Kisner, T., Kobayashi, Y., Kogiso, N., Kogut, A., Kohri, K., Komatsu, E., Komatsu, K., Konishi, K., Krachmalnicoff, N., Kreykenbohm, I., Kuo, C. L., Kushino, A., Lamagna, L., Lanen, J. V., Lattanzi, M., Lee, A. T., Leloup, C., Levrier, F., Linder, E., Louis, T., Luzzi, G., Maciaszek, T., Maffei, B., Maino, D., Maki, M., Mandelli, S., Martinez-Gonzalez, E., Masi, S., Matsumura, T., Mennella, A., Migliaccio, M., Minami, Y., Mitsuda, K., Montgomery, J., Montier, L., Morgante, G., Mot, B., Murata, Y., Murphy, J. A., Nagai, M., Nagano, Y., Nagasaki, T., Nagata, R., Nakamura, S., Namikawa, T., Natoli, P., Nerval, S., Nishibori, T., Nishino, H., Noviello, F., O'Sullivan, C., Ogawa, H., Ogawa, H., Oguri, S., Ohsaki, H., Ohta, I. S., Okada, N., Okada, N., Pagano, L., Paiella, A., Paoletti, D., Patanchon, G., Peloton, J., Piacentini, F., Pisano, G., Polenta, G., Poletti, D., Prouvé, T., Puglisi, G., Rambaud, D., Raum, C., Realini, S., Reinecke, M., Remazeilles, M., Ritacco, A., Roudil, G., Rubino-Martin, J. A., Russell, M., Sakurai, H., Sakurai, Y., Sandri, M., Sasaki, M., Savini, G., Scott, D., Seibert, J., Sekimoto, Y., Sherwin, B., Shinozaki, K., Shiraishi, M., Shirron, P., Signorelli, G., Smecher, G., Stever, S., Stompor, R., Sugai, H., Sugiyama, S., Suzuki, A., Suzuki, J., Svalheim, T. L., Switzer, E., Takaku, R., Takakura, H., Takakura, S., Takase, Y., Takeda, Y., Tartari, A., Taylor, E., Terao, Y., Thommesen, H., Thompson, K. L., Thorne, B., Toda, T., Tomasi, M., Tominaga, M., Trappe, N., Tristram, M., Tsuji, M., Tsujimoto, M., Tucker, C., Ullom, J., Vermeulen, G., Vielva, P., Villa, F., Vissers, M., Vittorio, N., Wehus, I., Weller, J., Westbrook, B., Wilms, J., Winter, B., Wollack, E. J., Yamasaki, N. Y., Yoshida, T., Yumoto, J., Zannoni, M., & Zonca, A.



**Título:** LiteBIRD satellite: JAXA's new strategic L-class mission for all-sky surveys of cosmic microwave background polarization.

**Revista:** SPIE proceedings (2020), 11443, 114432F.

**Autor/es:** Planck Collaboration, Akrami, Y., Ashdown, M., Aumont, J., Baccigalupi, C., Ballardini, M., Banday, A. J., Barreiro, R. B., Bartolo, N., Basak, S., Benabed, K., Bernard, J.-P., Bersanelli, M., Bielewicz, P., Bond, J. R., Borrill, J., Bouchet, F. R., Burigana, C., Calabrese, E., Cardoso, J.-F., Casaponsa, B., Chiang, H. C., Combet, C., Contreras, D., Crill, B. P., Cuttaia, F., de Bernardis, P., de Rosa, A., de Zotti, G., Delabrouille, J., Di Valentino, E., Diego, J. M., Doré, O., Douspis, M., Dupac, X., Enßlin, T. A., Eriksen, H. K., Fernandez-Cobos, R., Finelli, F., Frailis, M., Franceschi, E., Frolov, A., Galeotta, S., Galli, S., Ganga, K., Génova-Santos, R. T., Gerbino, M., González-Nuevo, J., Górski, K. M., Gruppuso, A., Gudmundsson, J. E., Handley, W., **Herranz, D.**, Hivon, E., Huang, Z., Jaffe, A. H., Jones, W. C., Keihänen, E., Keskitalo, R., Kiiveri, K., Kim, J., Kisner, T. S., Krachmalnicoff, N., Kunz, M., Kurki-Suonio, H., Lamarre, J.-M., Lattanzi, M., Lawrence, C. R., Le Jeune, M., Levrier, F., Liguori, M., Lilje, P. B., Lindholm, V., López-Caniego, M., Macías-Pérez, J. F., Maino, D., Mandolesi, N., Marcos-Caballero, A., Maris, M., Martin, P. G., Martínez-González, E., Matarrese, S., Mauri, N., McEwen, J. D., Mennella, A., Migliaccio, M., Molinari, D., Moneti, A., Montier, L., Morgante, G., Moss, A., Natoli, P., Pagano, L., Paoletti, D., Perrotta, F., Pettorino, V., Piacentini, F., Polenta, G., Rachen, J. P., Reinecke, M., Remazeilles, M., Renzi, A., Roha, G., Roset, C., Rubiño-Martín, J. A., Ruiz-Granados, B., Salvati, L., Savelainen, M., Scott, D., Sirignano, C., Sirri, G., Spencer, L. D., Sullivan, R. M., Sunyaev, R., Suur-Uski, A.-S., Tauber, J. A., Tavagnacco, D., Tenti, M., Toffolatti, L., Tomasi, M., Trombetti, T., Valiviita, J., Van Tent, B., Vielva, P., Villa, F., Vittorio, N., Wehus, I. K., Zacchei, A., & Zonca, A.

**Título:** Planck intermediate results. LVI. Detection of the CMB dipole through modulation of the thermal Sunyaev-Zeldovich effect: Eppur si muove II.

**Revista:** Astronomy & Astrophysics (2020), 644, A100.

**Autor/es:** Planck Collaboration, Akrami, Y., Ashdown, M., Aumont, J., Baccigalupi, C., Ballardini, M., Banday, A. J., Barreiro, R. B., Bartolo, N., Basak, S., Benabed, K., Bernard, J.-P., Bersanelli, M., Bielewicz, P., Bond, J. R., Borrill, J., Bouchet, F. R., Burigana, C., Calabrese, E., Carvalho, P., Chiang, H. C., Crill, B. P., Cuttaia, F., de Rosa, A., de Zotti, G., Delabrouille, J., Delouis, J.-M., Di Valentino, E., Diego, J. M., Dupac, X., Dusini, S., Efstathiou, G., Elsner, F., Enßlin, T. A., Eriksen, H. K., Fernandez-Cobos, R., Finelli, F., Fraisse, A. A., Franceschi, E., Frolov, A., Galeotta, S., Ganga, K., Gerbino, M., González-Nuevo, J., Górski, K. M., Gratton, S., Gruppuso, A., Gudmundsson, J. E., Handley, W., Hansen, F. K., **Herranz, D.**, Hivon,

E., Hobson, M., Huang, Z., Jones, W. C., Keihänen, E., Keskitalo, R., Kim, J., Kisner, T. S., Krachmalnicoff, N., Kunz, M., Kurki-Suonio, H., Lamarre, J.-M., Lasenby, A., Lattanzi, M., Lawrence, C. R., Le Jeune, M., Levrier, F., Lilje, P. B., Lindholm, V., López-Caniego, M., Ma, Y.-Z., Macías-Pérez, J. F., Maggio, G., Mandolesi, N., Marcos-Caballero, A., Maris, M., Martin, P. G., Martínez-González, E., Matarrese, S., Mauri, N., McEwen, J. D., Migliaccio, M., Molinari, D., Moneti, A., Montier, L., Morgante, G., Natoli, P., Paoletti, D., Partridge, B., Perrotta, F., Pettorino, V., Piacentini, F., Polenta, G., Puget, J.-L., Rachen, J. P., Reinecke, M., Remazeilles, M., Renzi, A., Rocha, G., Roudier, G., Ruiz-Granados, B., Savelainen, M., Scott, D., Sirri, G., Spencer, L. D., Suur-Uski, A.-S., Tauber, J. A., Tavagnacco, D., Tenti, M., Toffolatti, L., Tomasi, M., Trombetti, T., Valiviita, J., Van Tent, B., Vielva, P., Villa, F., Wehus, I. K., Zacchei, A., & Zonca, A.

**Título:** Planck intermediate results. LV. Reliability and thermal properties of high-frequency sources in the Second Planck Catalogue of Compact Sources.

**Revista:** Astronomy & Astrophysics (2020), 644, A99.

**Autor/es:** Planck Collaboration, Akrami, Y., Andersen, K. J., Ashdown, M., Baccigalupi, C., Ballardini, M., Banday, A. J., Barreiro, R. B., Bartolo, N., Basak, S., Benabed, K., Bernard, J.-P., Bersanelli, M., Bielewicz, P., Bond, J. R., Borrill, J., Burigana, C., Butler, R. C., Calabrese, E., Casaponsa, B., Chiang, H. C., Colombo, L. P. L., Combet, C., Crill, B. P., Cuttaia, F., de Bernardis, P., de Rosa, A., de Zotti, G., Delabrouille, J., Di Valentino, E., Diego, J. M., Doré, O., Douspis, M., Dupac, X., Eriksen, H. K., Fernandez-Cobos, R., Finelli, F., Frailis, M., Fraise, A. A., Franceschi, E., Frolov, A., Galeotta, S., Galli, S., Ganga, K., Gerbino, M., Ghosh, T., González-Nuevo, J., Górski, K. M., Gruppuso, A., Gudmundsson, J. E., Handley, W., Helou, G., **Herranz, D.**, Hildebrandt, S. R., Hivon, E., Huang, Z., Jaffe, A. H., Jones, W. C., Keihänen, E., Keskitalo, R., Kiiveri, K., Kim, J., Kisner, T. S., Krachmalnicoff, N., Kunz, M., Kurki-Suonio, H., Lasenby, A., Lattanzi, M., Lawrence, C. R., Le Jeune, M., Levrier, F., Liguori, M., Lilje, P. B., Lilley, M., Lindholm, V., López-Caniego, M., Lubin, P. M., Macías-Pérez, J. F., Maino, D., Mandolesi, N., Marcos-Caballero, A., Maris, M., Martin, P. G., Martínez-González, E., Matarrese, S., Mauri, N., McEwen, J. D., Meinhold, P. R., Mennella, A., Migliaccio, M., Mitra, S., Molinari, D., Montier, L., Morgante, G., Moss, A., Natoli, P., Paoletti, D., Partridge, B., Patanchon, G., Pearson, D., Pearson, T. J., Perrotta, F., Piacentini, F., Polenta, G., Rachen, J. P., Reinecke, M., Remazeilles, M., Renzi, A., Rocha, G., Rosset, C., Roudier, G., Rubiño-Martín, J. A., Ruiz-Granados, B., Salvati, L., Savelainen, M., Scott, D., Sirignano, C., Sirri, G., Spencer, L. D., Suur-Uski, A.-S., Svalheim, L. T., Tauber, J. A., Tavagnacco, D., Tenti, M., Terenzi, L., Thommesen, H., Toffolatti, L., Tomasi, M., Tristram, M., Trombetti, T., Valiviita, J., Van Tent, B., Vielva, P., Villa, F., Vittorio, N., Wandelt, B. D., Wehus, I. K., Zacchei, A., & Zonca, A.

**Título:** Planck intermediate results. LVII. Joint Planck LFI and HFI data processing.

**Revista:** Astronomy & Astrophysics (2020), 643, A42.

**Autor/es:** Planck Collaboration, Aghanim, N., Akrami, Y., Alves, M. I. R., Ashdown, M., Aumont, J., Baccigalupi, C., Ballardini, M., Banday, A. J., Barreiro, R. B., Bartolo, N., Basak, S., Benabed, K., Bernard, J.-P., Bersanelli, M., Bielewicz, P., Bock, J. J., Bond, J. R., Borrill, J., Bouchet, F. R., Boulanger, F., Bracco, A., Bucher, M., Burigana, C., Calabrese, E., Cardoso, J.-F., Carron, J., Chary, R.-R., Chiang, H. C., Colombo, L. P. L., Combet, C., Crill, B. P., Cuttaia, F., de Bernardis, P., de Zotti, G., Delabrouille, J., Delouis, J.-M., Di Valentino, E., Dickinson, C., Diego, J. M., Doré, O., Douspis, M., Ducout, A., Dupac, X., Efstathiou, G., Elsner, F., Enßlin, T. A., Eriksen, H. K., Falgarone, E., Fantaye, Y., Fernandez-Cobos, R., Ferrière, K., Finelli, F., Forastieri, F., Frailis, M., Fraisse, A. A., Franceschi, E., Frolov, A., Galeotta, S., Galli, S., Ganga, K., Génova-Santos, R. T., Gerbino, M., Ghosh, T., González-Nuevo, J., Górski, K. M., Gratton, S., Green, G., Gruppuso, A., Gudmundsson, J. E., Guillet, V., Handley, W., Hansen, F. K., Helou, G., **Herranz, D.**, Hivon, E., Huang, Z., Jaffe, A. H., Jones, W. C., Keihänen, E., Keskitalo, R., Kiiveri, K., Kim, J., Krachmalnicoff, N., Kunz, M., Kurki-Suonio, H., Lagache, G., Lamarre, J.-M., Lasenby, A., Lattanzi, M., Lawrence, C. R., Le Jeune, M., Levrier, F., Liguori, M., Lilje, P. B., Lindholm, V., López-Cañiego, M., Lubin, P. M., Ma, Y.-Z., Macías-Pérez, J. F., Maggio, G., Maino, D., Mandolesi, N., Mangilli, A., Marcos-Caballero, A., Maris, M., Martin, P. G., Martínez-González, E., Matarrese, S., Mauri, N., McEwen, J. D., Melchiorri, A., Mennella, A., Migliaccio, M., Miville-Deschênes, M.-A., Molinari, D., Moneti, A., Montier, L., Morgante, G., Moss, A., Natoli, P., Pagano, L., Paoletti, D., Patanchon, G., Perrotta, F., Pettorino, V., Piacentini, F., Polastri, L., Polenta, G., Puget, J.-L., Rachen, J. P., Reinecke, M., Remazeilles, M., Renzi, A., Ristorcelli, I., Rocha, G., Rosset, C., Roudier, G., Rubiño-Martín, J. A., Ruiz-Granados, B., Salvati, L., Sandri, M., Savelainen, M., Scott, D., Sirignano, C., Sunyaev, R., Suur-Uski, A.-S., Tauber, J. A., Tavagnacco, D., Tenti, M., Toffolatti, L., Tomasi, M., Trombetti, T., Valiviita, J., Vansyngel, F., Van Tent, B., Vielva, P., Villa, F., Vittorio, N., Wandelt, B. D., Wehus, I. K., Zacchei, A., & Zonca, A.

**Título:** Planck 2018 results. XII. Galactic astrophysics using polarized dust emission.

**Revista:** Astronomy & Astrophysics (2020), 641, A12.

**Autor/es:** Planck Collaboration, Akrami, Y., Ashdown, M., Aumont, J., Baccigalupi, C., Ballardini, M., Banday, A. J., Barreiro, R. B., Bartolo, N., Basak, S., Benabed, K., Bernard, J.-P., Bersanelli, M., Bielewicz, P., Bond, J. R., Borrill, J., Bouchet, F. R., Boulanger, F., Bracco, A., Bucher, M., Burigana, C., Calabrese, E., Cardoso, J.-F., Carron, J., Chiang, H. C., Combet, C., Crill, B. P., de Bernardis, P., de Zotti, G.,

Delabrouille, J., Delouis, J.-M., Di Valentino, E., Dickinson, C., Diego, J. M., Ducout, A., Dupac, X., Efstathiou, G., Elsner, F., Enßlin, T. A., Falgarone, E., Fantaye, Y., Ferrière, K., Finelli, F., Forastieri, F., Frailis, M., Fraisse, A. A., Franceschi, E., Frolov, A., Galeotta, S., Galli, S., Ganga, K., Génova-Santos, R. T., Ghosh, T., González-Nuevo, J., Górski, K. M., Gruppuso, A., Gudmundsson, J. E., Guillet, V., Handley, W., Hansen, F. K., **Herranz, D.**, Huang, Z., Jaffe, A. H., Jones, W. C., Keihänen, E., Keskitalo, R., Kiiveri, K., Kim, J., Krachmalnicoff, N., Kunz, M., Kurki-Suonio, H., Lamarre, J.-M., Lasenby, A., Le Jeune, M., Levrier, F., Liguori, M., Lilje, P. B., Lindholm, V., López-Caniego, M., Lubin, P. M., Ma, Y.-Z., Macías-Pérez, J. F., Maggio, G., Maino, D., Mandolesi, N., Mangilli, A., Martin, P. G., Martínez-González, E., Matarrese, S., McEwen, J. D., Meinhold, P. R., Melchiorri, A., Migliaccio, M., Miville-Deschênes, M.-A., Molinari, D., Moneti, A., Montier, L., Morgante, G., Natoli, P., Pagano, L., Paoletti, D., Pettorino, V., Piacentini, F., Polenta, G., Puget, J.-L., Rachen, J. P., Reinecke, M., Remazeilles, M., Renzi, A., Rocha, G., Rosset, C., Roudier, G., Rubiño-Martín, J. A., Ruiz-Granados, B., Salvati, L., Sandri, M., Savelainen, M., Scott, D., Soler, J. D., Spencer, L. D., Tauber, J. A., Tavagnacco, D., Toffolatti, L., Tomasi, M., Trombetti, T., Valiviita, J., Vansyngel, F., Van Tent, B., Vielva, P., Villa, F., Vittorio, N., Wehus, I. K., Zacchei, A., & Zonca, A.

**Título:** Planck 2018 results. XI. Polarized dust foregrounds.

**Revista:** Astronomy & Astrophysics (2020), 641, A11. **Autor/es:** Planck Collaboration, Akrami, Y., Arroja, F., Ashdown, M., Aumont, J., Baccigalupi, C., Ballardini, M., Banday, A. J., Barreiro, R. B., Bartolo, N., Basak, S., Benabed, K., Bernard, J.-P., Bersanelli, M., Bielewicz, P., Bock, J. J., Bond, J. R., Borrill, J., Bouchet, F. R., Boulanger, F., Bucher, M., Burigana, C., Butler, R. C., Calabrese, E., Cardoso, J.-F., Carron, J., Challinor, A., Chiang, H. C., Colombo, L. P. L., Combet, C., Contreras, D., Crill, B. P., Cuttaia, F., de Bernardis, P., de Zotti, G., Delabrouille, J., Delouis, J.-M., Di Valentino, E., Diego, J. M., Donzelli, S., Doré, O., Douspis, M., Ducout, A., Dupac, X., Dusini, S., Efstathiou, G., Elsner, F., Enßlin, T. A., Eriksen, H. K., Fantaye, Y., Fergusson, J., Fernandez-Cobos, R., Finelli, F., Forastieri, F., Frailis, M., Franceschi, E., Frolov, A., Galeotta, S., Galli, S., Ganga, K., Gauthier, C., Génova-Santos, R. T., Gerbino, M., Ghosh, T., González-Nuevo, J., Górski, K. M., Gratton, S., Gruppuso, A., Gudmundsson, J. E., Hamann, J., Handley, W., Hansen, F. K., **Herranz, D.**, Hivon, E., Hooper, D. C., Huang, Z., Jaffe, A. H., Jones, W. C., Keihänen, E., Keskitalo, R., Kiiveri, K., Kim, J., Kisner, T. S., Krachmalnicoff, N., Kunz, M., Kurki-Suonio, H., Lagache, G., Lamarre, J.-M., Lasenby, A., Lattanzi, M., Lawrence, C. R., Le Jeune, M., Lesgourgues, J., Levrier, F., Lewis, A., Liguori, M., Lilje, P. B., Lindholm, V., López-Caniego, M., Lubin, P. M., Ma, Y.-Z., Macías-Pérez, J. F., Maggio, G., Maino, D., Mandolesi, N., Mangilli, A., Marcos-Caballero, A., Maris, M., Martin, P. G., Martínez-González, E., Matarrese,

S., Mauri, N., McEwen, J. D., Meerburg, P. D., Meinhold, P. R., Melchiorri, A., Mennella, A., Migliaccio, M., Mitra, S., Miville-Deschênes, M.-A., Molinari, D., Moneti, A., Montier, L., Morgante, G., Moss, A., Münchmeyer, M., Natoli, P., Nørgaard-Nielsen, H. U., Pagano, L., Paoletti, D., Partridge, B., Patanchon, G., Peiris, H. V., Perrotta, F., Pettorino, V., Piacentini, F., Polastri, L., Polenta, G., Puget, J.-L., Rachen, J. P., Reinecke, M., Remazeilles, M., Renzi, A., Rocha, G., Rosset, C., Roudier, G., Rubiño-Martín, J. A., Ruiz-Granados, B., Salvati, L., Sandri, M., Savelainen, M., Scott, D., Shellard, E. P. S., Shiraishi, M., Sirignano, C., Sirri, G., Spencer, L. D., Sunyaev, R., Suur-Uski, A.-S., Tauber, J. A., Tavagnacco, D., Tenti, M., Toffolatti, L., Tomasi, M., Trombetti, T., Valiviita, J., Van Tent, B., Vielva, P., Villa, F., Vittorio, N., Wandelt, B. D., Wehus, I. K., White, S. D. M., Zacchei, A., Zibin, J. P., & Zonca, A.

**Título:** Planck 2018 results. X. Constraints on inflation.

**Revista:** Astronomy & Astrophysics (2020), 641, A10. **Autor/es:** Planck Collaboration, Akrami, Y., Arroja, F., Ashdown, M., Aumont, J., Baccigalupi, C., Ballardini, M., Banday, A. J., Barreiro, R. B., Bartolo, N., Basak, S., Benabed, K., Bernard, J.-P., Bersanelli, M., Bielewicz, P., Bond, J. R., Borrill, J., Bouchet, F. R., Bucher, M., Burigana, C., Butler, R. C., Calabrese, E., Cardoso, J.-F., Casaponsa, B., Challinor, A., Chiang, H. C., Colombo, L. P. L., Combet, C., Crill, B. P., Cuttaia, F., de Bernardis, P., de Rosa, A., de Zotti, G., Delabrouille, J., Delouis, J.-M., Di Valentino, E., Diego, J. M., Doré, O., Douspis, M., Ducout, A., Dupac, X., Dusini, S., Efstathiou, G., Elsner, F., Enßlin, T. A., Eriksen, H. K., Fantaye, Y., Fergusson, J., Fernandez-Cobos, R., Finelli, F., Frailis, M., Fraisse, A. A., Franceschi, E., Frolov, A., Galeotta, S., Galli, S., Ganga, K., Génova-Santos, R. T., Gerbino, M., González-Nuevo, J., Górski, K. M., Gratton, S., Gruppuso, A., Gudmundsson, J. E., Hamann, J., Handley, W., Hansen, F. K., **Herranz, D.**, Hivon, E., Huang, Z., Jaffe, A. H., Jones, W. C., Jung, G., Keihänen, E., Keskitalo, R., Kiiveri, K., Kim, J., Krachmalnicoff, N., Kunz, M., Kurki-Suonio, H., Lamarre, J.-M., Lasenby, A., Lattanzi, M., Lawrence, C. R., Le Jeune, M., Levrier, F., Lewis, A., Liguori, M., Lilje, P. B., Lindholm, V., López-Cañiego, M., Ma, Y.-Z., Macías-Pérez, J. F., Maggio, G., Maino, D., Mandolesi, N., Marcos-Caballero, A., Maris, M., Martin, P. G., Martínez-González, E., Matarrese, S., Mauri, N., McEwen, J. D., Meerburg, P. D., Meinhold, P. R., Melchiorri, A., Mennella, A., Migliaccio, M., Miville-Deschênes, M.-A., Molinari, D., Moneti, A., Montier, L., Morgante, G., Moss, A., Münchmeyer, M., Natoli, P., Oppizzi, F., Pagano, L., Paoletti, D., Partridge, B., Patanchon, G., Perrotta, F., Pettorino, V., Piacentini, F., Polenta, G., Puget, J.-L., Rachen, J. P., Racine, B., Reinecke, M., Remazeilles, M., Renzi, A., Rocha, G., Rubiño-Martín, J. A., Ruiz-

Granados, B., Salvati, L., Savelainen, M., Scott, D., Shellard, E. P. S., Shiraishi, M., Sirignano, C., Sirri, G., Smith, K., Spencer, L. D., Stanco, L., Sunyaev, R., Suur-Uski, A.-S., Tauber, J. A., Tavagnacco, D., Tenti, M., Toffolatti, L., Tomasi, M., Trombetti, T., Valiviita, J., Van Tent, B., Vielva, P., Villa, F., Vittorio, N., Wandelt, B. D., Wehus, I. K., Zacchei, A., & Zonca, A.

**Título:** Planck 2018 results. IX. Constraints on primordial non-Gaussianity.

**Revista:** *Astronomy & Astrophysics* (2020), 641, A9.

**Autor/es:** Planck Collaboration, Aghanim, N., Akrami, Y., Ashdown, M., Aumont, J., Baccigalupi, C., Ballardini, M., Banday, A. J., Barreiro, R. B., Bartolo, N., Basak, S., Benabed, K., Bernard, J.-P., Bersanelli, M., Bielewicz, P., Bock, J. J., Bond, J. R., Borrill, J., Bouchet, F. R., Boulanger, F., Bucher, M., Burigana, C., Calabrese, E., Cardoso, J.-F., Carron, J., Challinor, A., Chiang, H. C., Colombo, L. P. L., Combet, C., Crill, B. P., Cuttaia, F., de Bernardis, P., de Zotti, G., Delabrouille, J., Di Valentino, E., Diego, J. M., Doré, O., Douspis, M., Ducout, A., Dupac, X., Efstathiou, G., Elsner, F., Enßlin, T. A., Eriksen, H. K., Fantaye, Y., Fernandez-Cobos, R., Finelli, F., Forastieri, F., Frailis, M., Fraisse, A. A., Franceschi, E., Frolov, A., Galeotta, S., Galli, S., Ganga, K., Génova-Santos, R. T., Gerbino, M., Ghosh, T., González-Nuevo, J., Górski, K. M., Gratton, S., Gruppuso, A., Gudmundsson, J. E., Hamann, J., Handley, W., Hansen, F. K., **Herranz, D.**, Hivon, E., Huang, Z., Jaffe, A. H., Jones, W. C., Karakci, A., Keihänen, E., Keskitalo, R., Kiiveri, K., Kim, J., Knox, L., Krachmalnicoff, N., Kunz, M., Kurki-Suonio, H., Lagache, G., Lamarre, J.-M., Lasenby, A., Lattanzi, M., Lawrence, C. R., Le Jeune, M., Levrier, F., Lewis, A., Liguori, M., Lilje, P. B., Lindholm, V., López-Caniego, M., Lubin, P. M., Ma, Y.-Z., Macías-Pérez, J. F., Maggio, G., Maino, D., Mandolesi, N., Mangilli, A., Marcos-Caballero, A., Maris, M., Martin, P. G., Martínez-González, E., Matarrese, S., Mauri, N., McEwen, J. D., Melchiorri, A., Mennella, A., Migliaccio, M., Miville-Deschênes, M.-A., Molinari, D., Moneti, A., Montier, L., Morgante, G., Moss, A., Natoli, P., Pagano, L., Paoletti, D., Partridge, B., Patanchon, G., Perrotta, F., Pettorino, V., Piacentini, F., Polastri, L., Polenta, G., Puget, J.-L., Rachen, J. P., Reinecke, M., Remazeilles, M., Renzi, A., Rocha, G., Rosset, C., Roudier, G., Rubiño-Martín, J. A., Ruiz-Granados, B., Salvati, L., Sandri, M., Savelainen, M., Scott, D., Sirignano, C., Sunyaev, R., Suur-Uski, A.-S., Tauber, J. A., Tavagnacco, D., Tenti, M., Toffolatti, L., Tomasi, M., Trombetti, T., Valiviita, J., Van Tent, B., Vielva, P., Villa, F., Vittorio, N., Wandelt, B. D., Wehus, I. K., White, M., White, S. D. M., Zacchei, A., & Zonca, A.

**Título:** Planck 2018 results. VIII. Gravitational lensing.

**Revista:** *Astronomy & Astrophysics* (2020), 641, A8.



**Autor/es:** Planck Collaboration, Akrami, Y., Ashdown, M., Aumont, J., Baccigalupi, C., Ballardini, M., Banday, A. J., Barreiro, R. B., Bartolo, N., Basak, S., Benabed, K., Bersanelli, M., Bielewicz, P., Bock, J. J., Bond, J. R., Borrill, J., Bouchet, F. R., Boulanger, F., Bucher, M., Burigana, C., Butler, R. C., Calabrese, E., Cardoso, J.-F., Casaponsa, B., Chiang, H. C., Colombo, L. P. L., Combet, C., Contreras, D., Crill, B. P., de Bernardis, P., de Zotti, G., Delabrouille, J., Delouis, J.-M., Di Valentino, E., Diego, J. M., Doré, O., Douspis, M., Ducout, A., Dupac, X., Efstathiou, G., Elsner, F., Enßlin, T. A., Eriksen, H. K., Fantaye, Y., Fernandez-Cobos, R., Finelli, F., Frailis, M., Fraisse, A. A., Franceschi, E., Frolov, A., Galeotta, S., Galli, S., Ganga, K., Génova-Santos, R. T., Gerbino, M., Ghosh, T., González-Nuevo, J., Górski, K. M., Gruppuso, A., Gudmundsson, J. E., Hamann, J., Handley, W., Hansen, F. K., **Herranz, D.**, Hivon, E., Huang, Z., Jaffe, A. H., Jones, W. C., Keihänen, E., Keskitalo, R., Kiiveri, K., Kim, J., Krachmalnicoff, N., Kunz, M., Kurki-Suonio, H., Lagache, G., Lamarre, J.-M., Lasenby, A., Lattanzi, M., Lawrence, C. R., Le Jeune, M., Levrier, F., Liguori, M., Lilje, P. B., Lindholm, V., López-Caniego, M., Ma, Y.-Z., Macías-Pérez, J. F., Maggio, G., Maino, D., Mandolesi, N., Mangilli, A., Marcos-Caballero, A., Maris, M., Martin, P. G., Martínez-González, E., Matarrese, S., Mauri, N., McEwen, J. D., Meinhold, P. R., Mennella, A., Migliaccio, M., Miville-Deschênes, M.-A., Molinari, D., Moneti, A., Montier, L., Morgante, G., Moss, A., Natoli, P., Pagano, L., Paoletti, D., Partridge, B., Perrotta, F., Pettorino, V., Piacentini, F., Polenta, G., Puget, J.-L., Rachen, J. P., Reinecke, M., Remazeilles, M., Renzi, A., Rocha, G., Rosset, C., Roudier, G., Rubiño-Martín, J. A., Ruiz-Granados, B., Salvati, L., Savelainen, M., Scott, D., Shellard, E. P. S., Sirignano, C., Sunyaev, R., Suur-Uski, A.-S., Tauber, J. A., Tavagnacco, D., Tenti, M., Toffolatti, L., Tomasi, M., Trombetti, T., Valenziano, L., Valiviita, J., Van Tent, B., Vielva, P., Villa, F., Vittorio, N., Wandelt, B. D., Wehus, I. K., Zacchei, A., Zibin, J. P., & Zonca, A.

**Título:** Planck 2018 results. VII. Isotropy and statistics of the CMB.

**Revista:** Astronomy & Astrophysics (2020), 641, A7.

**Autor/es:** Planck Collaboration, Aghanim, N., Akrami, Y., Ashdown, M., Aumont, J., Baccigalupi, C., Ballardini, M., Banday, A. J., Barreiro, R. B., Bartolo, N., Basak, S., Battye, R., Benabed, K., Bernard, J.-P., Bersanelli, M., Bielewicz, P., Bock, J. J., Bond, J. R., Borrill, J., Bouchet, F. R., Boulanger, F., Bucher, M., Burigana, C., Butler, R. C., Calabrese, E., Cardoso, J.-F., Carron, J., Challinor, A., Chiang, H. C., Chluba, J., Colombo, L. P. L., Combet, C., Contreras, D., Crill, B. P., Cuttaia, F., de Bernardis, P., de Zotti, G., Delabrouille, J., Delouis, J.-M., Di Valentino, E., Diego, J. M., Doré, O., Douspis, M., Ducout, A., Dupac, X., Dusini, S., Efstathiou, G., Elsner, F., Enßlin, T. A., Eriksen, H. K., Fantaye, Y., Farhang, M., Fergusson, J., Fernandez-Cobos, R., Finelli, F., Forastieri, F., Frailis, M., Fraisse, A. A., Franceschi, E., Frolov, A.,

Galeotta, S., Galli, S., Ganga, K., Génova-Santos, R. T., Gerbino, M., Ghosh, T., González-Nuevo, J., Górski, K. M., Gratton, S., Gruppuso, A., Gudmundsson, J. E., Hamann, J., Handley, W., Hansen, F. K., **Herranz, D.**, Hildebrandt, S. R., Hivon, E., Huang, Z., Jaffe, A. H., Jones, W. C., Karakci, A., Keihänen, E., Keskitalo, R., Kiiveri, K., Kim, J., Kisner, T. S., Knox, L., Krachmalnicoff, N., Kunz, M., Kurki-Suonio, H., Lagache, G., Lamarre, J.-M., Lasenby, A., Lattanzi, M., Lawrence, C. R., Le Jeune, M., Lemos, P., Lesgourgues, J., Levrier, F., Lewis, A., Liguori, M., Lilje, P. B., Lilley, M., Lindholm, V., López-Caniego, M., Lubin, P. M., Ma, Y.-Z., Macías-Pérez, J. F., Maggio, G., Maino, D., Mandolesi, N., Mangilli, A., Marcos-Caballero, A., Maris, M., Martin, P. G., Martinelli, M., Martínez-González, E., Matarrese, S., Mauri, N., McEwen, J. D., Meinhold, P. R., Melchiorri, A., Mennella, A., Migliaccio, M., Millea, M., Mitra, S., Miville-Deschênes, M.-A., Molinari, D., Montier, L., Morgante, G., Moss, A., Natoli, P., Nørgaard-Nielsen, H. U., Pagano, L., Paoletti, D., Partridge, B., Patanchon, G., Peiris, H. V., Perrotta, F., Pettorino, V., Piacentini, F., Polastri, L., Polenta, G., Puget, J.-L., Rachen, J. P., Reinecke, M., Remazeilles, M., Renzi, A., Rocha, G., Rosset, C., Roudier, G., Rubiño-Martín, J. A., Ruiz-Granados, B., Salvati, L., Sandri, M., Savelainen, M., Scott, D., Shellard, E. P. S., Sirignano, C., Sirri, G., Spencer, L. D., Sunyaev, R., Suur-Uski, A.-S., Tauber, J. A., Tavagnacco, D., Tenti, M., Toffolatti, L., Tomasi, M., Trombetti, T., Valenziano, L., Valiviita, J., Van Tent, B., Vibert, L., Vielva, P., Villa, F., Vittorio, N., Wandelt, B. D., Wehus, I. K., White, M., White, S. D. M., Zacchei, A., & Zonca, A.

**Título:** Planck 2018 results. VI. Cosmological parameters.

**Revista:** Astronomy & Astrophysics (2020), 641, **A6.****Autor/es:** Planck Collaboration, Aghanim, N., Akrami, Y., Ashdown, M., Aumont, J., Baccigalupi, C., Ballardini, M., Banday, A. J., Barreiro, R. B., Bartolo, N., Basak, S., Benabed, K., Bernard, J.-P., Bersanelli, M., Bielewicz, P., Bock, J. J., Bond, J. R., Borrill, J., Bouchet, F. R., Boulanger, F., Bucher, M., Burigana, C., Butler, R. C., Calabrese, E., Cardoso, J.-F., Carron, J., Casaponsa, B., Challinor, A., Chiang, H. C., Colombo, L. P. L., Combet, C., Crill, B. P., Cuttaia, F., de Bernardis, P., de Rosa, A., de Zotti, G., Delabrouille, J., Delouis, J.-M., Di Valentino, E., Diego, J. M., Doré, O., Douspis, M., Ducout, A., Dupac, X., Dusini, S., Efstathiou, G., Elsner, F., Enßlin, T. A., Eriksen, H. K., Fantaye, Y., Fernandez-Cobos, R., Finelli, F., Frailis, M., Fraisse, A. A., Franceschi, E., Frolov, A., Galeotta, S., Galli, S., Ganga, K., Génova-Santos, R. T., Gerbino, M., Ghosh, T., Giraud-Héraud, Y., González-Nuevo, J., Górski, K. M., Gratton, S., Gruppuso, A., Gudmundsson, J. E., Hamann, J., Handley, W., Hansen, F. K., **Herranz, D.**, Hivon, E., Huang, Z., Jaffe, A. H., Jones, W. C., Keihänen, E., Keskitalo, R., Kiiveri, K., Kim, J., Kisner, T. S., Krachmalnicoff, N.,



Kunz, M., Kurki-Suonio, H., Lagache, G., Lamarre, J.-M., Lasenby, A., Lattanzi, M., Lawrence, C. R., Le Jeune, M., Levrier, F., Lewis, A., Liguori, M., Lilje, P. B., Lilley, M., Lindholm, V., López-Caniego, M., Lubin, P. M., Ma, Y.-Z., Macías-Pérez, J. F., Maggio, G., Maino, D., Mandolesi, N., Mangilli, A., Marcos-Caballero, A., Maris, M., Martín, P. G., Martínez-González, E., Matarrese, S., Mauri, N., McEwen, J. D., Meinhold, P. R., Melchiorri, A., Mennella, A., Migliaccio, M., Millea, M., Miville-Deschênes, M.-A., Molinari, D., Moneti, A., Montier, L., Morgante, G., Moss, A., Natoli, P., Nørgaard-Nielsen, H. U., Pagano, L., Paoletti, D., Partridge, B., Patanchon, G., Peiris, H. V., Perrotta, F., Pettorino, V., Piacentini, F., Polenta, G., Puget, J.-L., Rachen, J. P., Reinecke, M., Remazeilles, M., Renzi, A., Rocha, G., Rosset, C., Roudier, G., Rubiño-Martín, J. A., Ruiz-Granados, B., Salvati, L., Sandri, M., Savelainen, M., Scott, D., Shellard, E. P. S., Sirignano, C., Sirri, G., Spencer, L. D., Sunyaev, R., Suur-Uski, A.-S., Tauber, J. A., Tavagnacco, D., Tenti, M., Toffolatti, L., Tomasi, M., Trombetti, T., Valiviita, J., Van Tent, B., Vielva, P., Villa, F., Vittorio, N., Wandelt, B. D., Wehus, I. K., Zacchei, A., & Zonca, A.

**Título:** Planck 2018 results. V. CMB power spectra and likelihoods.

**Revista:** Astronomy & Astrophysics (2020), 641, A5.

**Autor/es:** Planck Collaboration, Akrami, Y., Ashdown, M., Aumont, J., Baccigalupi, C., Ballardini, M., Banday, A. J., Barreiro, R. B., Bartolo, N., Basak, S., Benabed, K., Bersanelli, M., Bielewicz, P., Bond, J. R., Borrill, J., Bouchet, F. R., Boulanger, F., Bucher, M., Burigana, C., Calabrese, E., Cardoso, J.-F., Carron, J., Casaponsa, B., Challinor, A., Colombo, L. P. L., Combet, C., Crill, B. P., Cuttaia, F., de Bernardis, P., de Rosa, A., de Zotti, G., Delabrouille, J., Delouis, J.-M., Di Valentino, E., Dickinson, C., Diego, J. M., Donzelli, S., Doré, O., Ducout, A., Dupac, X., Efstathiou, G., Elsner, F., Enßlin, T. A., Eriksen, H. K., Falgarone, E., Fernandez-Cobos, R., Finelli, F., Forastieri, F., Frailis, M., Fraisse, A. A., Franceschi, E., Frolov, A., Galeotta, S., Galli, S., Ganga, K., Génova-Santos, R. T., Gerbino, M., Ghosh, T., González-Nuevo, J., Górski, K. M., Gratton, S., Gruppuso, A., Gudmundsson, J. E., Handley, W., Hansen, F. K., Helou, G., **Herranz, D.**, Hildebrandt, S. R., Huang, Z., Jaffe, A. H., Karakci, A., Keihänen, E., Keskitalo, R., Kiiveri, K., Kim, J., Kisner, T. S., Krachmalnicoff, N., Kunz, M., Kurki-Suonio, H., Lagache, G., Lamarre, J.-M., Lasenby, A., Lattanzi, M., Lawrence, C. R., Le Jeune, M., Levrier, F., Liguori, M., Lilje, P. B., Lindholm, V., López-Caniego, M., Lubin, P. M., Ma, Y.-Z., Macías-Pérez, J. F., Maggio, G., Maino, D., Mandolesi, N., Mangilli, A., Marcos-Caballero, A., Maris, M., Martín, P. G., Martínez-González, E., Matarrese, S., Mauri, N., McEwen, J. D., Meinhold, P. R., Melchiorri, A., Mennella, A., Migliaccio, M., Miville-Deschênes, M.-A., Molinari, D., Moneti, A., Montier, L., Morgante, G., Natoli, P., Oppizzi, F., Pagano, L., Paoletti, D., Partridge, B., Peel, M., Pettorino, V., Piacentini, F., Polenta, G., Puget, J.-L., Rachen,

J. P., Reinecke, M., Remazeilles, M., Renzi, A., Rocha, G., Roudier, G., Rubiño-Martín, J. A., Ruiz-Granados, B., Salvati, L., Sandri, M., Savelainen, M., Scott, D., Seljebotn, D. S., Sirignano, C., Spencer, L. D., Suur-Uski, A.-S., Tauber, J. A., Tavagnacco, D., Tenti, M., Thommesen, H., Toffolatti, L., Tomasi, M., Trombetti, T., Valiviita, J., Van Tent, B., Vielva, P., Villa, F., Vittorio, N., Wandelt, B. D., Wehus, I. K., Zacchei, A., & Zonca, A.

**Título:** Planck 2018 results. IV. Diffuse component separation.

**Revista:** Astronomy & Astrophysics (2020), 641, A4.

**Autor/es:** Planck Collaboration, Aghanim, N., Akrami, Y., Ashdown, M., Aumont, J., Baccigalupi, C., Ballardini, M., Banday, A. J., Barreiro, R. B., Bartolo, N., Basak, S., Benabed, K., Bernard, J.-P., Bersanelli, M., Bielewicz, P., Bond, J. R., Borrill, J., Bouchet, F. R., Boulanger, F., Bucher, M., Burigana, C., Calabrese, E., Cardoso, J.-F., Carron, J., Challinor, A., Chiang, H. C., Colombo, L. P. L., Combet, C., Couchot, F., Crill, B. P., Cuttaia, F., de Bernardis, P., de Rosa, A., de Zotti, G., Delabrouille, J., Delouis, J.-M., Di Valentino, E., Diego, J. M., Doré, O., Douspis, M., Ducout, A., Dupac, X., Efstathiou, G., Elsner, F., Enßlin, T. A., Eriksen, H. K., Falgarone, E., Fantaye, Y., Finelli, F., Frailis, M., Fraisse, A. A., Franceschi, E., Frolov, A., Galeotta, S., Galli, S., Ganga, K., Génova-Santos, R. T., Gerbino, M., Ghosh, T., González-Nuevo, J., Górski, K. M., Gratton, S., Gruppuso, A., Gudmundsson, J. E., Handley, W., Hansen, F. K., Henrot-Versillé, S., **Herranz, D.**, Hivon, E., Huang, Z., Jaffe, A. H., Jones, W. C., Karakci, A., Keihänen, E., Keskitalo, R., Kiiveri, K., Kim, J., Kisner, T. S., Krachmalnicoff, N., Kunz, M., Kurki-Suonio, H., Lagache, G., Lamarre, J.-M., Lasenby, A., Lattanzi, M., Lawrence, C. R., Levrier, F., Liguori, M., Lilje, P. B., Lindholm, V., López-Caniego, M., Ma, Y.-Z., Macías-Pérez, J. F., Maggio, G., Maino, D., Mandolesi, N., Mangilli, A., Martin, P. G., Martínez-González, E., Matarrese, S., Mauri, N., McEwen, J. D., Melchiorri, A., Mennella, A., Migliaccio, M., Miville-Deschênes, M.-A., Molinari, D., Moneti, A., Montier, L., Morgante, G., Moss, A., Mottet, S., Natoli, P., Pagano, L., Paoletti, D., Partridge, B., Patanchon, G., Patrizzii, L., Perdereau, O., Perrotta, F., Pettorino, V., Piacentini, F., Puget, J.-L., Rachen, J. P., Reinecke, M., Remazeilles, M., Renzi, A., Rocha, G., Roudier, G., Salvati, L., Sandri, M., Savelainen, M., Scott, D., Sirignano, C., Sirri, G., Spencer, L. D., Sunyaev, R., Suur-Uski, A.-S., Tauber, J. A., Tavagnacco, D., Tenti, M., Toffolatti, L., Tomasi, M., Tristram, M., Trombetti, T., Valiviita, J., Vansyngel, F., Van Tent, B., Vibert, L., Vielva, P., Villa, F., Vittorio, N., Wandelt, B. D., Wehus, I. K., & Zonca, A.

**Título:** Planck 2018 results. III. High Frequency Instrument data processing and frequency maps.

**Revista:** Astronomy & Astrophysics (2020), 641, A3.



**Autor/es:** Planck Collaboration, Akrami, Y., Argüeso, F., Ashdown, M., Aumont, J., Baccigalupi, C., Ballardini, M., Banday, A. J., Barreiro, R. B., Bartolo, N., Basak, S., Benabed, K., Bernard, J.-P., Bersanelli, M., Bielewicz, P., Bonavera, L., Bond, J. R., Borrill, J., Bouchet, F. R., Boulanger, F., Bucher, M., Burigana, C., Butler, R. C., Calabrese, E., Cardoso, J.-F., Colombo, L. P. L., Crill, B. P., Cuttaia, F., de Bernardis, P., de Rosa, A., de Zotti, G., Delabrouille, J., Di Valentino, E., Dickinson, C., Diego, J. M., Donzelli, S., Ducout, A., Dupac, X., Efstathiou, G., Elsner, F., Enßlin, T. A., Eriksen, H. K., Fantaye, Y., Finelli, F., Frailis, M., Franceschi, E., Frolov, A., Galeotta, S., Galli, S., Ganga, K., Génova-Santos, R. T., Gerbino, M., Ghosh, T., González-Nuevo, J., Górski, K. M., Gratton, S., Gruppuso, A., Gudmundsson, J. E., Handley, W., Hansen, F. K., **Herranz, D.**, Hivon, E., Huang, Z., Jaffe, A. H., Jones, W. C., Karakci, A., Keihänen, E., Keskitalo, R., Kiiveri, K., Kim, J., Kisner, T. S., Krachmalnicoff, N., Kunz, M., Kurki-Suonio, H., Lamarre, J.-M., Lasenby, A., Lattanzi, M., Lawrence, C. R., Leahy, J. P., Levrier, F., Liguori, M., Lilje, P. B., Lindholm, V., López-Cañiego, M., Ma, Y.-Z., Macías-Pérez, J. F., Maggio, G., Maino, D., Mandolesi, N., Mangilli, A., Maris, M., Martin, P. G., Martínez-González, E., Matarrese, S., Mauri, N., McEwen, J. D., Meinhold, P. R., Melchiorri, A., Mennella, A., Migliaccio, M., Molinari, D., Montier, L., Morgante, G., Moss, A., Natoli, P., Pagano, L., Paoletti, D., Partridge, B., Patanchon, G., Patrizzii, L., Peel, M., Perrotta, F., Pettorino, V., Piacentini, F., Polenta, G., Puget, J.-L., Rachen, J. P., Racine, B., Reinecke, M., Remazeilles, M., Renzi, A., Rocha, G., Roudier, G., Rubiño-Martín, J. A., Salvati, L., Sandri, M., Savelainen, M., Scott, D., Seljebotn, D. S., Sirignano, C., Sirri, G., Spencer, L. D., Suur-Uski, A.-S., Tauber, J. A., Tavagnacco, D., Tenti, M., Terenzi, L., Toffolatti, L., Tomasi, M., Trombetti, T., Valiviita, J., Vansyngel, F., Van Tent, B., Vielva, P., Villa, F., Vittorio, N., Wandelt, B. D., Watson, R., Wehus, I. K., Zacchei, A., & Zonca, A.

**Título:** Planck 2018 results. II. Low Frequency Instrument data processing.

**Revista:** Astronomy & Astrophysics (2020), 641, A2.

**Autor/es:** Planck Collaboration, Aghanim, N., Akrami, Y., Arroja, F., Ashdown, M., Aumont, J., Baccigalupi, C., Ballardini, M., Banday, A. J., Barreiro, R. B., Bartolo, N., Basak, S., Battye, R., Benabed, K., Bernard, J.-P., Bersanelli, M., Bielewicz, P., Bock, J. J., Bond, J. R., Borrill, J., Bouchet, F. R., Boulanger, F., Bucher, M., Burigana, C., Butler, R. C., Calabrese, E., Cardoso, J.-F., Carron, J., Casaponsa, B., Challinor, A., Chiang, H. C., Colombo, L. P. L., Combet, C., Contreras, D., Crill, B. P., Cuttaia, F., de Bernardis, P., de Zotti, G., Delabrouille, J., Delouis, J.-M., Désert, F.-X., Di Valentino, E., Dickinson, C., Diego, J. M., Donzelli, S., Doré, O., Douspis, M., Ducout, A., Dupac, X., Efstathiou, G., Elsner, F., Enßlin, T. A., Eriksen, H. K., Falgarone, E., Fantaye, Y., Fergusson, J., Fernandez-Cobos, R., Finelli, F., Forastieri, F., Frailis, M., Franceschi, E., Frolov, A., Galeotta, S., Galli, S., Ganga, K.,

Génova-Santos, R. T., Gerbino, M., Ghosh, T., González-Nuevo, J., Górski, K. M., Gratton, S., Gruppuso, A., Gudmundsson, J. E., Hamann, J., Handley, W., Hansen, F. K., Helou, G., **Herranz, D.**, Hildebrandt, S. R., Hivon, E., Huang, Z., Jaffe, A. H., Jones, W. C., Karakci, A., Keihänen, E., Keskitalo, R., Kiiveri, K., Kim, J., Kisner, T. S., Knox, L., Krachmalnicoff, N., Kunz, M., Kurki-Suonio, H., Lagache, G., Lamarre, J.-M., Langer, M., Lasenby, A., Lattanzi, M., Lawrence, C. R., Le Jeune, M., Leahy, J. P., Lesgourgues, J., Levrier, F., Lewis, A., Liguori, M., Lilje, P. B., Lilley, M., Lindholm, V., López-Caniego, M., Lubin, P. M., Ma, Y.-Z., Macías-Pérez, J. F., Maggio, G., Maino, D., Mandolesi, N., Mangilli, A., Marcos-Caballero, A., Maris, M., Martin, P. G., Martinelli, M., Martínez-González, E., Matarrese, S., Mauri, N., McEwen, J. D., Meerburg, P. D., Meinhold, P. R., Melchiorri, A., Mennella, A., Migliaccio, M., Millea, M., Mitra, S., Miville-Deschênes, M.-A., Molinari, D., Moneti, A., Montier, L., Morgante, G., Moss, A., Mottet, S., Münchmeyer, M., Natoli, P., Nørgaard-Nielsen, H. U., Oxborrow, C. A., Pagano, L., Paoletti, D., Partridge, B., Patanchon, G., Pearson, T. J., Peel, M., Peiris, H. V., Perrotta, F., Pettorino, V., Piacentini, F., Polastri, L., Polenta, G., Puget, J.-L., Rachen, J. P., Reinecke, M., Remazeilles, M., Renault, C., Renzi, A., Rocha, G., Rosset, C., Roudier, G., Rubiño-Martín, J. A., Ruiz-Granados, B., Salvati, L., Sandri, M., Savelainen, M., Scott, D., Shellard, E. P. S., Shiraishi, M., Sirignano, C., Sirri, G., Spencer, L. D., Sunyaev, R., Suur-Uski, A.-S., Tauber, J. A., Tavagnacco, D., Tenti, M., Terenzi, L., Toffolatti, L., Tomasi, M., Trombetti, T., Valiviita, J., Van Tent, B., Vibert, L., Vielva, P., Villa, F., Vittorio, N., Wandelt, B. D., Wehus, I. K., White, M., White, S. D. M., Zacchei, A., & Zonca, A.

**Título:** Planck 2018 results. I. Overview and the cosmological legacy of Planck.

**Revista:** Astronomy & Astrophysics (2020), 641, A1.

**Autor/es:** Manjón-García, A., Diego, J. M., **Herranz, D.**, & Lam, D.

**Título:** Constraining the abundance of dark matter in the central region of the galaxy cluster MACS J1206.2-0847 with a free-form strong lensing analysis.

**Revista:** Astronomy & Astrophysics (2020), 639, A125.

**Autor/es:** Cornachione, Matthew A., Morgan, Christopher W., Burger, Hayden R., Shalyapin, Vyacheslav N., Goicoechea, Luis J., Vrba, Frederick J., Dahm, Scott E., Tilleman, Trudy M.

**Título:** Near-infrared and Optical Continuum Emission Region Size Measurements in the Gravitationally lensed Quasars Q0957+561 and SBS0909+532

**Revista:** The Astrophysical Journal, Vol. 905, article id. 7, 14 pp (2020)

**Autor/es:** Shalyapin, V. N., Goicoechea, L. J., Morgan, C. W., Cornachione, M. A., Sergeyev, A. V.

**Título:** Resolving the inner accretion flow towards the central supermassive black hole in SDSS J1339+1310

**Revista:** Astronomy & Astrophysics, Vol. 646, article id. A165, 10 pp (2021)

## COMUNICACIONES PRESENTADAS EN CONGRESOS

**Autores:** Goicoechea, L. J., Shalyapin, V. N., Artamonov, B. P., Bruevich, V. V., Shimanovskaya, E. V., Morgan, C. W., Cornachione, M. A., Sergeyev, A. V., Zheleznyak, A. P., Burkhonov, O. A., Asfandiyarov, M., Ehgamberdiev, S. A., Akhunov, T. A.

**Título:** Accretion discs in central regions of microlensed quasars

**Congreso:** XIV.0 Scientific Meeting (virtual) of the Spanish Astronomical Society, held 13-15 July 2020, online at <https://www.sea-astronomia.es/reunion-cientifica-2020> (RC1 - Galaxias y Cosmología, GC041; see [https://www.sea-astronomia.es/sites/default/files/gc\\_goicoechea\\_1.pdf](https://www.sea-astronomia.es/sites/default/files/gc_goicoechea_1.pdf))

## CURSOS DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA DE PARTÍCULAS Y del COSMOS

**Título:** Cosmología

Profesores: Diego Herranz, Enrique Martínez y Vicent Martínez

**Título:** Física del Cosmos

Profesores: José Ignacio González Serrano

**Título:** Estadística y Análisis de Datos

Profesores: Francisco Carrera Troyano, María Teresa Ceballos Merino, Francisco Matorras Weinig y Angel Valle Gutiérrez

**Título:** Astrofísica Extragaláctica

Profesores: L. J. Goicoechea, F. Carrera y Silvia Mateos

**Título:** Física de Partículas Avanzada

Profesores: Alicia Calderón Tazón

**Título:** Programación

Profesores:

**Título:** Modelo Estándar de Física de Partículas

Profesores: Alberto Ruiz Jimeno



# MEMORIA UNIVERSIDAD CANTABRIA

CURSO 2020 / 2021

DEPARTAMENTO  
FÍSICA MODERNA

---

**Título:** Herramientas de análisis en Física de Partículas

Profesores: Alicia Calderón Tazón, Rocío vilar Cortabitarte, Celia Fernández Madrazo y Lara Lloret Iglesias

## CURSOS DEL MASTER UNIVERSITARIO EN NUEVOS MATERIALES

**Título:** Simulación y Modelización de Nuevos Materiales

Profesores: A. Mañanes Pérez (responsable), D. Ferreño Blanco (UC), A. García Arribas (EHU-UPV), E. Ogando Arregui (EHU-UPV)

Directores:

