

Notas sobre la vida y obras del R. P. Manuel M^o Sánchez-Navarro Neumann, S. J. (1867-1941).

Manuel Espinar Moreno.
I.A.G.P.D.S. Universidad de Granada.

Introducción.

El 23 de Enero¹ de 1867 nace en la ciudad de Málaga una de las figuras más prestigiosas de la Sismología española y mundial, más tarde conocido como el R. P. Manuel María Sánchez-Navarro Neumann, S. J. Tras sus años de infancia completó sus estudios de Bachillerato y se decidió por la Medicina. Para ello se matriculó en la Facultad de Medicina de Cádiz donde curso las respectivas materias de esta carrera con gran brillantez para ejercer como médico. Pronto decidió doctorarse en Medicina y comenzó sus trabajos y estudios que compatibiliza con otras tareas que le aportaron un gran éxito en su profesión. Su Tesis se publicó pronto en Madrid cuando contaba 26 años.

Nos dice el P. Due que desde joven se aficionó al estudios de las Ciencias Naturales y a los de Historia. Sus trabajos de investigación le proporcionaron grandes satisfacciones y pronto publicó dos obras muy interesantes en 1889 y 1893. La primera de ellas se titula *Apuntes sobre el origen y antigüedad del hombre*, que elaboró y dio a la imprenta en Cádiz, y la segunda, *Estudio sobre las secreciones esquizofíticas*, que fue presentada como Tesis o Memoria de Doctorado en Medicina y Cirugía en la Facultad de Medicina de Madrid y pronto fue editada. Este bagaje cultural le acompañó durante toda su vida pues además de las Ciencias Naturales y la Historia pronto sus inquietudes personales y científicas le llevan al mundo de la Geofísica y de la Meteorología. En estas últimas comienza a destacar muy pronto y le aportaron un gran prestigio en el mundo de la ciencia.

Ingreso en la Compañía de Jesús y labor como sismólogo en el Observatorio de Cartuja.

Sin embargo, cuando todo un mundo se abría a este médico investigador los designios divinos le hicieron cambiar su trayectoria humana, la llamada divina le llevan a tomar la decisión de hacerse sacerdote. Uno de sus principales colaboradores y biógrafo, Antonio Due, nos cuenta como ingresó en la Compañía de Jesús en 1900 y transcurridos varios años fue ordenado sacerdote². Tras su ordenación sus superiores lo envían a Granada para que se dedicara a los estudios de Sismología en el recién creado Observatorio de Cartuja, dependiente del Colegio Noviciado de los jesuitas de Granada. El mismo nos refiere años más tarde como por obediencia se dedicó a esta nueva materia desde mediados de 1905. Los últimos votos los realizó el 15 de Agosto de 1910. Desde 1900 a 1901 reside en Granada en el Colegio Noviciado, en 1902-1903 se traslada al Colegio de Madrid, en 1903-1905 lo encontramos en Murcia en el Colegio de San Jerónimo y desde 1905 vuelve a Granada, se ordena y es destinado al Observatorio de Cartuja.

A partir de ese momento comienza con gran ardor y entusiasmo una labor que perdura durante toda su existencia. Al recibir el encargo de sus superiores empezó a relacionarse con otros estudiosos del extranjero y de otros observatorios españoles. El trabajo constante, su amor al estudio y su clara intuición en todo lo que hacía le llevaron a conseguir una sólida formación en el mundo de la Sismología. Desde muy pronto se inmiscuye en los problemas de esta ciencia y buscó siempre planteamientos teóricos y soluciones prácticas que hicieran posible una aplicación real de esta en la

(¹) En otros documentos dice que Junio.

(²) En el Expediente del P. Sánchez Navarro no dice que ingresó en la Compañía de Jesús el 8 de Febrero de 1900 en la Provincia de Toledo-Andalucía.

sociedad. Esta iniciativa y su larga trayectoria investigadora hizo que pronto comenzara a dar sus frutos. Su inventiva y esfuerzo le hicieron superar innumerables problemas de índole científica y sobre todo económicos, casi siempre salió airoso de aquellos trances gracias a su constancia, esfuerzo y tesón, fue superando poco a poco aquellos obstáculos en especial el de la escasez de medios materiales con el que se encontraba en el Observatorio cada día. La puesta al día de los aparatos dedicados a la Sismología y la construcción de otros nuevos lo consiguió gracias a su tarea diaria y a la ayuda de sus ayudantes mecánicos que le seguían en todas las iniciativas que se le ocurrían.

Desde 1905 a 1908 vive una etapa difícil pues además de la penuria de instrumentos sismológicos tiene que dedicarse a una larga tarea de estudio para conseguir una adecuada preparación. El resultado de este enorme esfuerzo fue la reorganización de la Estación Sismológica y la publicación de varios trabajos en revistas nacionales y extranjeras que hicieron que su nombre y el del Observatorio fueran conocidos en el mundo de la Sismología. Desde 1902 publicaba en *Razón y Fe*, el *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, la *Revista de la Real Sociedad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales*, el *Boletín del Observatorio de Cartuja*, en la *Revista Broteria*, en *Ciel et Terre*, *Cosmos*, *Bolletino della Societá Sismologica Italiana* y en la *Union Géodésique et Géophysique International* entre otras.

Sus constantes estudios sobre los instrumentos que iba conociendo a través de las publicaciones y viajes le llevaron a desarrollar una adecuación de los sismógrafos de Cartuja. Sin embargo, pronto se dio cuenta que había que dotar a esta estación de nuevos materiales por lo que a partir de 1908 comienza su ingente labor de diseño, montaje, estudio y comprobación de los nuevos sismógrafos. En todo momento fue ayudado y secundado por los HH. Coadjutores que le siguen con laboriosidad y dócil obediencia. Sus indicaciones eran órdenes y gracias a ello el Observatorio de Cartuja se fue dotando de sismógrafos sensibles y potentes que llevaron a Cartuja en un breve tiempo a obtener registros de un gran número de terremotos con lo que se superó a otras estaciones europeas y españolas mejor dotadas en instrumental, personal y en dinero.

A partir de 1907 lo encontramos como Director del Observatorio de Cartuja. El Jefe de Astronomía es el P. Mier y Terán, su ayudante el H. Luis López, Jefe de Meteorología el P. Ramón Martínez y su ayudante el H. Luis Hurtado y Jefe de Sismología el P. Manuel M^o Sánchez Navarro Neumann y su ayudante P. Emilio Ortega. Continúa de Director hasta 1920 y sus ayudantes fueron en Sismología el P. Emilio Ortega hasta 1911, desde 1912 a 1921 el H. Antonio Sola. En 1921 aparece como Director del Observatorio el P. Manuel Grund, como Jefe de Sismología encontramos desde 1921 a 1931 al P. Sánchez Navarro y en 1928 como ayudante al H. Juan Francisco Martínez Dornacu.

Como decía el propio Sánchez-Navarro su mayor satisfacción fue ver como el *Boletín del Observatorio de Cartuja* era citado y consultado por multitud de estudiosos y que sus instrumentos permitían obtener material suficiente y exacto. Su espíritu español le llevaba a exponer como sus instrumentos se podían llamar españoles puesto que habían sido construidos aquí y presentaban en ocasiones más ventajas que los modelos extranjeros aunque a veces servían de punto de partida a los que adaptaba o inventaba, casi todos ellos se convertían en modelos originales.

En la etapa de 1910 a 1916 se intercambian las publicaciones de Cartuja con las de otros observatorios e instituciones de Alemania, Austria, China, Estados Unidos, Filipinas, Italia, España, Canadá, Hungría, Inglaterra, Japón, Malta, Perú, Portugal, Rusia, Egipto, Francia, Haití, Rumania, Hawai, Chile, Méjico, Serbia, Uruguay, Siria, San Salvador, Noruega, Costa Rica, Dinamarca, Turquía Asiática, Grecia, Bolivia, Brasil, Bélgica, Australia, etc.

Sabemos por sus propios escritos que contaba con un gran número de informadores y favorecedores que le enviaban datos a Cartuja, entre ellos cita muy a menudo al H. Esteban Tortosa de

Málaga, antiguo ayudante del P. Sánchez- Navarro. Cuando ocurrió el terremoto de 16 de Junio de 1910 se produjeron averías en los sismógrafos que fueron reparadas por el H. Luis López, S. J., arregló los bifilares Cartuja pero no el Wiechert. Otro de sus colaboradores, el H. Alfonso Pérez, construyó un sismógrafo pequeño. Se lamenta el P. Sánchez-Navarro de no poder dedicar todo su tiempo al estudio de los terremotos pues se lo requirieron "*los deberes de la enseñanza y otras múltiples e ineludibles ocupaciones*".

Con sus nuevos sismógrafos logró aumentar el número de terremotos recogidos en las bandas, así contabiliza 177 en 1908, 159 en 1909 y 285 en 1910, nos dice que parecía cierta la existencia de un aumento real atribuible al más esmerado cuidado de los sismógrafos y a los buenos servicios del personal. Hace especial énfasis en la necesidad de recoger y estudiar estos fenómenos de la Naturaleza, nos dice: "*De desear sería que la prensa seria tomase con empeño y encargase a todos sus corresponsales como preferentes todos los datos que se refieran a terremotos, sobre todo españoles, con los que realizarían una labor verdaderamente científica y que había de redundar en honor de la patria*". Continuamente solicita intercambio de publicaciones y añade que este debe de hacerse con el de otras ciencias como las Matemáticas, Física, Química, Geología, Geografía, Historia, Arte de Construir, etc., por la gran relación que tienen en este campo con la Sismología.

Una cuestión que le preocupó siempre fue el de saber la hora exacta en que ocurría el terremoto. Por estos años trabajó con el P. Ricardo Garrido y su ayudante Salvador Parra, que le proporcionan la hora exacta por teléfono. En Cartuja se estaban construyendo una serie de piezas muy delicadas para un péndulo tipo Cartuja con destino al colegio de los jesuitas de Cienfuegos y se enviaron copias y fotografías para el del Colegio de Campolide en Lisboa según las anotaciones del propio Navarro Neumann. Las noticias que siguen están sacadas de sus publicaciones.

En 1910 participó en la Exposición Universal de Bruselas enviando 6 fotografías y recibió un Diploma de Honor por esta colaboración. La fama del Observatorio se iba ampliando y fue visitado por los alumnos de la Escuela Superior de Guerra y por los de la Artillería de Marina, que vinieron acompañados de su Coronel, Director y profesorado. El subdirector del Observatorio de Marina de San Fernando hizo en 1910 tres visitas para ver el funcionamiento de los sismógrafos y también estuvo en Cartuja el P. B. Berloty, S. J., Director del Observatorio de Ksara (Siria)³.

En 1911 se hicieron algunas mejoras y entre ellas se colocó un hilo entre el Observatorio de Cartuja y la Estación Sísmica, que estaba situada a unos 420 metros en uno de los patios del Colegio Noviciado, se grababan en las bandas las señales horarias y se evitaba tener que llamar constantemente por teléfono. Se arregló un cronógrafo por parte del H. Luis Hurtado, se donaron al Observatorio varios albunes y 100 pesetas para iniciar un nuevo sismógrafo de 1000 kilogramos. Uno de sus colaboradores, el H. Antonio Sola, construyó un mecanismo multiplicador destinado a completar el Cartuja vertical. En 1911 se registraron un total de 257 terremotos. Las visitas fueron muy numerosas. El P. Juan Murillo, S. J., profesor de Física fue nombrado Director del Observatorio Meteorológico de Cartuja. Los modelos de sismógrafos Cartuja siguen siendo imitados y copiados en América, así conocemos uno en Puerto Príncipe (Haití) y el de La Paz en Bolivia.

En 1912 estaba todavía roto el Wiechert de 200 kilogramos. Fue trasladado el H. Luis López a Madrid por motivos de salud y se repartieron sus cargos y trabajos los HH. Salvador Parra y Antonio Sola. Desde Estrasburgo se pide que se cambie el modelo de Boletín de la estación granadina pero las dificultades económicas lo impiden por el momento. Se registraron 152 terremotos en 1912. Los problemas de espacio llevaron a trasladar algunos sismógrafos a las dependencias del Colegio Noviciado. El P. Sánchez trataba de formar algunos discípulos en Sismología y así nos cuenta:

⁽³⁾ Debe de haberse equivocado pues Ksara está en Libia.

".. la Estación Sismológica de Cartuja (Granada) dentro de lo limitadísimo de su esfera, ha tratado también de difundir la Ciencia, por otros medios además de los referidos, ya por medio de Conferencias públicas, dadas por el entonces discípulo nuestro en Geología P. Juan Murillo, S. J., en 1909 y 1911, ya también proporcionando datos para la construcción de instrumentos e instrucciones para la interpretación de sismogramas, como hicimos en 1910 durante varios días con el P. B. Berloty, S. J., Director del Observatorio de Ksara (Siria) y en 1911 con el P. Ricardo Cirera, S. J., y el H. Hornos, Director y Mecánico respectivamente del Observatorio del Ebro (Tortosa) y con el Subdirector del Observatorio de Marina de San Fernando Sr. Francisco Graiño y hemos practicado también en 1914".

En aquellos momentos difíciles de 1914 recuerda a sus antiguos colaboradores, ya fallecidos algunos de ellos, así en sus escritos dedica un recuerdo a los días en que trabajaron junto en Granada, entre ellos destaca a algunos de sus predecesores como fue el P. Ramón Martínez (1903-1906), los antiguos ayudantes HH. Esteban Tortosa (1906-1908), Miguel Jiménez (1908), Luis López (1908-1912) y Antonio Sola (1912-1913), además de sus colaboradores actuales el H. Salvador Parra y al antiguo mecánico del Colegio H. Alfonso Pérez y al P. Descotes.

La desastrosa guerra tiene consecuencias más o menos remotas pues no llegaban publicaciones a Granada desde Bruselas, París, China, Apia, Austria, Rusia, etc., y no se podía publicar en las revistas internacionales. La estación se encuentra en un local de difícil acceso y no pueden entrar al recinto nada más que muy pocas personas, por ello se han llevado al Observatorio dos modelos de demostración, albunes con copias de sismogramas y las publicaciones. Nos dice que durante 1914 visitaron la estación 1803 personas además de los padres jesuitas y a todos los había atendido personalmente. Entre ellos estuvieron los alumnos de la Escuela Superior de Guerra, Profesores y alumnos de la Escuela Normal y de las Escuelas del Ave María, la Visitación, Dominicas, etc. Entre las personalidades estuvo el arzobispo, el obispo de Guadix, varios astrónomos entre ellos D. José Galbis, Jefe del Servicio Meteorológico Español y del Observatorio Central de Madrid "*venido especialmente para conferenciar con nosotros sobre la instalación que proyecta de unos sismógrafos en el importante Centro a su cargo*". Otros sismólogos de la Compañía de Jesús estuvieron en Granada y otros pedían se les enviaran diapositivas de los instrumentos para conferencias.

Su tiempo lo pasa dedicado a las observaciones sismológicas, a sus tareas en el confesionario y en los trabajos de la residencia, por ello no podía estar dedicado por entero a la Sismología, este hecho lo lamenta y nos transmite sus pensamientos y explicaciones sobre sus tareas de esta forma:

"reduciéndola al tercio o quizás menos de lo que debiera haber sido, fue el mal estado de nuestra salud, siempre enfermiza y que nos impide desarrollar iniciativas y trabajar con la continuidad y tesón que tanto edifica en nuestro Ayudante y que constituye una de las características que deben adornar a un buen religioso de la Compañía de Jesús".

En varios de sus trabajos nos expone lo que pensaba sobre el quehacer científico y en especial sobre los que tienen la Ciencia como *modus vivendi*. Anima a todos los que tengan ganas de trabajar sin trabas ni complejos pues la laboriosidad diaria suple en ocasiones a lo realizado por los superdotados. En el siguiente párrafo tenemos un resumen de lo que defendía en estos casos:

".. el investigar y el tantear tan poco está vedado a las medianías de buena voluntad amantes del trabajo que en casi todos los países resulta condición sine qua non para obtener el título de doctor. Abundando en estas ideas y con tanta mayor razón cuanto que si nos dedicamos a estos estudios es por disposición de nuestros Superiores, lo que nos asegura, en medio de nuestros achaques y deficiencias, hemos emprendido algunas investigaciones parte publicadas o en prensa y parte

inéditas y aun apenas esbozadas".

Su salud delicada, los muchos trabajos al margen del Observatorio y, sobre todo, la falta de sismólogos le llevaron a organizar unos cursos de Sismología en 1914, así nos cuenta: "*Este año hemos comenzado a dar una clase dos veces por semana a tres de nuestros HH. estudiantes, con carácter principalmente, práctico y más especialmente dirigido para ponerlos rápidamente en estado de hacerse cargo de una Estación Sismológica y aun añadir a la marcha rutinaria alguna investigación personal, sirviéndoles de texto nuestra obra inédita de Sismología práctica*". Estos estudiantes el 18 de diciembre ante el Provincial y la comunidad jesuita dieron estos HH. una conferencia. A pesar de todo aquel esfuerzo en 1915 estaba prácticamente solo como personal científico en el Observatorio.

El 13 de Mayo de 1915 escribe a D. Salvador Raurich comentándole que había recibido de sus superiores autorización para poder formar parte de la Sociedad Astronómica de Barcelona y le pide que presente la candidatura de la Estación Sismológica de Cartuja como socio protector. El 21 de Mayo le vuelve a escribir para que en su nombre de las gracias al Presidente Torné y Fontseré por haber apadrinado la solicitud de la Estación Sismológica de Cartuja.

Constantemente nos recuerda que el valor práctico de los instrumentos radica en que estén bien contruidos y que por lo menos lo hayan sido por sus inventores y añade que se les cuide bien.

En noviembre de 1919 asistió al Congreso Nacional de Ingeniería de Madrid, allí se expusieron algunos instrumentos del Observatorio de Cartuja y resultados de las investigaciones desarrolladas en los años de funcionamiento. Este hecho hizo que el rey conociera de primera manos el trabajo. El P. Sánchez-Navarro nos relata:

"Tampoco podemos olvidar las halagüeñas frases que S. M., a quien nos acababa de presentar el eximio inventor y buen amigo Excmo. Sr. D. Leonardo Torres Quevedo, se dignó pronunciar en la Exposición celebrada durante el Congreso Nacional de Ingeniería (Noviembre 1919), al mostrarle el álbum de sismogramas obtenidos con nuestros péndulos españoles, y el macrotremómetro "P. J. Granero, S. J.", que también expusimos".

Hacia poco que había vuelto al Observatorio el P. Ricardo Garrido, tras un intervalo de Septiembre de 1912 a Agosto de 1919, y hacerse cargo de la Dirección del Observatorio Astronómico y Meteorológico de Cartuja además de sus clases de Física, Química y Astronomía.

Toda aquella labor comienza a ser reconocida pues el 13 de Octubre de 1920 fue declarada de Utilidad Pública la Estación Sismológica de Cartuja (Granada) por R. O. publicada en la Gaceta de Madrid del 16. El rey Alfonso XIII y el Gobierno daban este importante espaldarazo a la Estación Sismológica y su Director era nombrado poco después Vocal de la Comisión Nacional de Geodesia y Geofísica. Muchas asociaciones científicas lo incluyeron entre sus miembros y con el paso del tiempo le honraron con distinciones, nombramientos y premios.

Esta etapa fue calificada por Sánchez Navarro Neumann como de expansión científica española, nos expone como la ciencia de nuestro país era imitada en el exterior sobre todo en Sismología. Cuando asistió a la Segunda Asamblea General de la Asociación Internacional de Sismología en Manchester visitó Londres y París donde estuvo en los Museos de Historia Natural y tomó apuntes sobre todo de la sección de Paleontología. En muchos de los congresos defendió que aparecieran las fallas reflejadas en los mapas geológicos por la importancia que tenían en los sismos.

Sobre las líneas de investigación de la moderna Sismología debían de trazarse tratando de sacar

unas enseñanzas prácticas de esta ciencia. En uno de sus párrafos encontramos las principales ideas sobre todo esto, nos lo expone así:

"Sacar fruto práctico de los conocimientos anteriores que sean susceptibles de ello, de las más horribles catástrofes, para evitar que se repitan, construyendo edificios capaces de resistir la acción destructora de los más violentos sismos, aprovechando datos recogidos, digámoslo así, entre escombros y ruinas, tal vez tumbas prematuras que nos muestran lo que debemos evitar, o de las construcciones que se conservan incólumes, o con averías menos importantes y que nos sirven de modelos dignos de imitación; utilizar el sismógrafo y sus derivados para estudiar la resistencia a los estremecimientos de los materiales de construcción, el estado de las vías de comunicación y del material móvil afecto a las mismas, y aun de las naves que surcan el proceloso piélago, a veces menos agitado que la tierra, llamada firme, he aquí las principales aplicaciones de la Sismología, o sea el fin de la Sismología aplicada".

" Y cuanto no queda por hacer con respecto a los pasados! Revisar archivos parroquiales, municipales, provinciales, bibliotecas, etc., etcétera; estudiar en los monumentos y aun edificios particulares, y más en el mismo suelo, los efectos de sismos antiguos es labor que está por comenzar, o poco menos".

Por estos años se lamenta de falta de espacio y de problemas con los sismógrafos pues los nuevos construidos a partir de 1907-1908 tuvieron que llevarse a un local más apropiado, construido exprofeso en uno de los patios interiores del Colegio Noviciado del Sagrado Corazón, situado a unos centenares de metros del Observatorio Astronómico donde habían estado desde 1902.

Tomó parte activa en numerosos Congresos nacionales e internacionales entre los que destacan el de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional de la Haya (1907), Manchester (1911) y Madrid (1924), el de Geología de Madrid (1926), los de la Asociación para el Progreso de las Ciencias en diversas ciudades españolas y portuguesas desde 1911 a 1927, Primer Congreso de Ingeniería de Madrid (1919) y otros. Además de sus ponencias y comunicaciones presentó trabajos, gráficas e instrumentos en las respectivas exposiciones de los congresos, entre ellos destaca el organizado por la Sociedad Astronómica de España y América que se celebró en Barcelona en 1921 y el de la Exposición Iberoamericana de Sevilla de 1929-1930 donde obtuvo el Gran Premio para el Observatorio de Cartuja y en varios instrumentos de su Estación Sismológica. Estos aparatos fueron muy celebrados por muchas personalidades de la vida científica y política de aquellos momentos pero en especial por el rey de España Alfonso XIII. Su prestigio era tal que era continuamente invitado por diferentes entidades docentes y culturales que aprovechaban su asistencia a congresos para organizar actividades especiales, así sus conferencias son muy numerosas, las acompañaba de proyecciones y materiales gráficos para hacer llegar la ciencia al pueblo. Entre ellas destacan las dictadas en Madrid, Barcelona, Cádiz, Granada, Sevilla, Valencia y otras ciudades y pueblos. En su destierro dictó conferencias en Nápoles y en Roma sobre todo en la Universidad Gregoriana.

A pesar de todo ello siempre que podía ocultaba su nombre en el anonimato pues no se dedicó ninguno de sus aparatos sino que los denominó con el nombre de otros padres de la Compañía de Jesús canonizados o no: Berchmans, Belarmino, Canisio, Granero, etc. Su modestia era tan grande que cuando nos habla de las estaciones sismológicas elogia siempre a sus directores y al llegar al de Cartuja dice *"restando esta de Cartuja (Granada), por cierto no tan afortunada en su dirección"*.

Su incesante labor y sabios consejos se ponen de manifiesto por muchos de sus colegas, así el Comandante del Estado Mayor y Jefe de la Estación Sismológica de Toledo, D. Vicente Inglada y Ors, escribió una obra interesante en 1919, lo cita en varias ocasiones entre los impulsores de la moderna Sismología, entre otras personalidades nos habla de aquel impulso de la nueva ciencia

gracias a los trabajos del P. Sánchez-Navarro Neumann, el Prof. Gerland, Tomás de Azcarate, el P. Cirera, José Comás Sola y Eduardo Fontseré entre otros⁴. En una reseña sobre algunos de sus trabajos publicada en la prestigiosa revista belga *Ciel et Terre* de 1920 se dice de él que es "*un espíritu bastante ingenioso y trabajador infatigable, es el principal creador en España de la Ciencia Sismológica, que brilla hoy gracias a su esfuerzo y tesón*".

Sabemos que tuvo un papel destacado en la refundación de la Asociación Sismológica Jesuita de América. Esta asociación contaba con un Boletín que era considerado como una de las mejores publicaciones mundiales en Sismología. La Asociación se trató de formar en 1909 por el P. Odenbach que contaba con algunos aparatos sismológicos desde 1900 pues lograron poner el primer sismógrafo gracias al H. Rueppel en el colegio de San Ignacio, más tarde Universidad John Carrol de Cleveland (Ohio). Como muchos colegios de jesuitas y Universidades se iban dotando de sismógrafos el P. Odenbach pensó en crear una red sismológica basada en los centros de enseñanza de los jesuitas y escribió a los directores de colegios con la idea de reunirse el 2 de febrero de 1909 para hacerla realidad. Con todo ello se creó el llamado Jesuit Seismological Service que funcionó durante un corto período de tiempo hasta que desapareció por discrepancias y falta de medios económicos.

La idea de refloatar o rehacer la Asociación surge de nuevo tras la Primera Guerra Mundial, así a partir de 1921 se comienza a gestar una nueva cooperación en el campo científico. En 1925 el P. Macelwane propuso a los Superiores de la Compañía de Jesús en Estados Unidos un plan de reorganización y funcionamiento del Servicio Sismológico.

En aquellos momentos sabemos que contribuyó especialmente en el relanzamiento de la Asociación una carta enviada por el P. Sánchez-Navarro al P. Macelwane y su contenido fue dado a conocer a todos los Superiores de la Compañía. Las ideas y prestigio del entonces Director del Observatorio de Cartuja hizo que se reunieran en Chicago los Colegios y Universidades el 24 de Agosto de 1925. La nueva asociación fue bautizada como Jesuit Seismological Association, su primer Presidente fue el P. Sullivan de la Universidad de Orleans y el Secretario el P. Macelwane de la de Saint Louis. El centro estaba en Saint Louis Missouri y se creó el Departamento de Geofísica. A partir de 1944 se convierte en Centro e Instituto de Tecnología Geofísica.

Aunque las ideas del P. Sánchez-Navarro fueron primordiales para el nacimiento de esta asociación pronto se tomó la determinación que los centros y observatorios situados fuera de Estados Unidos y Canadá no podían formar parte de ella, pues tras ver los pros y contras, se decidió que fuera una sociedad netamente americana⁵.

En los resúmenes y memorias elaboradas por el P. Sánchez Navarro nos encontramos que en 1923 se registraron 142 terremotos, en 1924 un total de 343, en 1925 fueron 353 y en 1926 un total de 419, la cifra más alta hasta aquellos momentos. Funcionaban a pleno rendimiento los sismógrafos Berchmans, Javier y Belarmino, aunque este último no estaba acabado. Los problemas de espacio llevaron a construir un edificio adecuado que cree que se comenzará en 1927, estaría parte excavado en la roca para dar más fiabilidad a los registros. En 1927 llegaron cambios en el personal y la solución a los problemas de los sismógrafos se agrandaron por el encendido de los hornos del Colegio Noviciado. El P. Provincial dio una limosna y con otros pequeños fondos se empezó a construir el nuevo pabellón. Nos da las coordenadas del nuevo edificio y una altura de 772 metros sobre el nivel del mar, tiene forma de T con fachada al norte. Se emplearon para desmontar la roca 70 barrenos. La

⁽⁴⁾ INGLADA Y ORS, Vicente: *El interior de la Tierra según resulta de las recientes investigaciones sismométricas*. Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico. Madrid, 1919.

⁽⁵⁾ DUE ROJO, Antonio, S. J.: "El vigésimo quinto aniversario de la 'Jesuit Seismological Association'", *Urania*, 1950, pp. 266-269.

sala tiene una superficie de 6 x 4'30 x 3'50, tejado a dos aguas, cielo raso y capa de corcho aislante para evitar los cambios bruscos de temperatura. Contaban con un salón de 12 metros cuadrados y una sala para laboratorio fotográfico. El proyecto lo habían hecho dos HH. uno ingeniero agrónomo y el otro estudiante de Ingeniería de Caminos.

El año 1927 trae a Cartuja importantes visitas entre las que descuellan las del Ministro de Gracia y Justicia, Excmo. Sr. D. Galo Ponte, acompañado del Director General de Penales, el Gobernador Civil, el Presidente de la Diputación y los Presidentes de las dos Audiencias, que reciben una explicación del Director del Observatorio. Continuaron otras como la del ex-Ministro de Instrucción Pública, Excmo. Sr. D. Natalio Rivas, el profesor y escritor D. Fidel Fernández Martínez, el Rector de la Universidad, Dr. D. Fermín Garrido, las del P. Luis Rodés, S. J. y la del P. Ignacio Puig, S. J., la del Prof. G. Alberti y Andrea, Director del Observatorio de Arcetri (Florencia) y de un grupo de profesores de Lisboa.

En 1928 se registraron 364 terremotos. Entre las visitas a destacar se encuentra la del Prof. Dr. P. Zeeman, de Amsterdam, Premio Nóbel del que dice Navarro Neumann que "*permaneció más de una hora en nuestra estación sismológica*". En 1929 funcionaban perfectamente los sismógrafos y se registraron en total 400 terremotos, se incrementó la tirada del Boletín por su demanda, se envía relación de terremotos a D. José Galbis para preparar el trabajo sobre el Congreso de Estocolmo de 1930, recibieron la visita del Sr. García de Lomas, Jefe de la Estación Sismológica de Málaga. Se preparó y asistió a la Exposición Ibero-Americana de Sevilla. El pabellón era bellissimo como obra de D. Leopoldo Torres Balbás y les cedieron un local por parte del Presidente de la Excmá Diputación Provincial de Granada, D. Francisco Martínez Lumbreras. Se presentaron el Belarmino, barógrafo Loyola, macroterómetro Granero y otros materiales además de sismogramas, publicaciones, curvas, etc. Entre los ilustres visitantes descuellan los reyes y sus hijos. El P. Sánchez Navarro nos dice:

"SS. MM. los Reyes (q. D. g.) D. Alfonso XIII y D. Victoria Eugenia, en unión de sus augustos hijos los Infantes D. Jaime, D. Beatriz y D. María Cristina, los Infantes D. Carlos y D. Alfonso de Borbón, D. María Luisa y D. Alfonso de Orleans, Príncipe D. Carlos de Borbón, Ministro de Fomento Excmo Sr. Conde de Guadalhorce y brillante séquito, honraron con su visita, nuestra modesta instalación el 2 de Noviembre, interesándose S. M. el Rey (q. D. g.), más especialmente, por el sismograma del terremoto antipodal del 16 de Junio, y por la gráfica de la depresión del 1 al 2 de Febrero, registrada por el Loyola, con 9 veces de aumento, a pesar de la sencillez de su construcción".

También visitaron la exposición el Cardenal-Arzbispo de Granada, Dr. D. Vicente Casanova y Marzol, el Gobernador Civil, D. Manuel G. de Longoria, el Alcalde, D. Mariano Fernández Sánchez-Puertas y el Presidente de la Diputación D. Francisco Martínez Lumbreras.

Las visitas al Observatorio que destacan son las de S. A. R. el Infante D. José Eugenio de Baviera, el ex-Ministro D. Natalio Rivas, el Gobernador Militar, y otros muchos ilustres directores de estaciones.

Durante el año 1930 ocurrieron algunos acontecimientos notables. El primero de ellos fue el nombramiento como Vocal de la Comisión Nacional de Geodesia y Geofísica del P. Manuel Sánchez Navarro por orden del monarca Alfonso XIII de acuerdo a la R. O. de 26 de Enero publicada en la Gaceta de Madrid del 5 de Febrero, pág. 981. La segunda es la colaboración firme del P. Antonio Due Rojo desde principios de septiembre como subdirector del Observatorio. La tercera es que el último día del año se recibió un hermoso diploma que acredita haber concedido el Jurado Superior de recompensas de la Exposición Ibero-Americana de Sevilla (1929-1930) Gran Premio a la Estación

Sismológica de Cartuja (Granada) por sus instrumentos de Sismología. Se registraron 377 terremotos este año. Se estaban estudiando mediante ampliaciones fotográficas los mas cercanos lo que suponía una gran importancia desde el punto de vista científico.

Tras muchos años de trabajo a finales de 1931 finalizaba la llamada tercera componente con el Canisio, va a llegar uno de los peores momentos de su vida cuando la República en 1932 expulsó a la Compañía de Jesús de España e incautó el Observatorio. Nos relata el P. Due:

*"Humanamente considerado, esto equivalía a segar en flor las ilusiones de un hombre de ciencia, consagrado a ella toda su vida con el mayor entusiasmo y ardor; más su espíritu fuerte, confortado con la energía sobrenatural de su sólida virtud, venció y sobrellevó esta dura prueba dando a todos un alto ejemplo de magnanimidad, cuyo mérito pocos podrán apreciar tan exactamente como el que esto escribe, discípulo y auxiliar del Padre Sánchez Navarro durante 15 años en que participó en sus empresas e investigaciones con mayor intimidad que otro alguno"*⁶.

A partir del 2 de Febrero de 1932 el Observatorio pasó a manos del Gobierno. Se nombró Director del mismo a D. Félix Gómez Guillamón, Ingeniero Geógrafo, y se dotó al centro con personal del Instituto Geográfico. El resumen de la labor científica de la Estación Sismológica de Cartuja (Granada) durante el año de 1931 está firmado por D. Félix Gómez Guillamón. Se registraron 444 terremotos y cita los trabajos del P. Due y del P. Sánchez Navarro. Las visitas fueron numerosas y entre ellas descuella la de algunos profesores y alumnos. Entre los especialistas destaca la del distinguido sismólogo D. Alfonso Rey Pastor que vino hasta Granada en Comisión Oficial.

En el curso 1931-1932 lo encontramos en Nápoles, en 1934-1936 en Ruysbroeck (Belgica) en un Colegio , en 1936-1937 está en Entre-os- Rios (Portugal) para volver a Granada en 1937-1938 a la Residencia de los Jesuitas. En 1939-1940 es destinado por problemas de salud al Puerto de Santa María donde murió. En una nota se dice que era científico y asceta, entre sus méritos estaba el tener la colección de fotos más completa del mundo en la especialidad de Meteorología, Astronomía y Sismología y el redactor de la nota nos dice: *"Era un asceta rigurosísimo, sin que ello restara nada a su humor fino y oportuno, como buen gaditano-malagueño"*.

A pesar de todo dio un magnífico ejemplo y sobrellevó esta dura prueba durante el destierro y a su vuelta en 1938, así repetía en sus escritos y conferencias la frase latina: Dominus dedit, Dominus abstulit. El 11 de Agosto de 1938 se hizo entrega del Observatorio al Provincial P. José Fernández Cuenca que estuvo acompañando por el P. Sánchez Navarro y otros jesuitas.

A partir de ese momento y venciendo dificultades de toda índole entre las que destacan las económicas se entraba en otra etapa difícil por la Guerra. A pesar de todo se fueron normalizando los servicios. A partir de 1940 el estado de salud del P. Sánchez Navarro se vio empeorado y tuvo que ser sustituido por el P. Due Rojo. Se le restableció la subvención que el Estado sufragaba para hacer frente a algunos gastos materiales.

A finales de 1939 tuvo que dejar la Dirección del Observatorio y se preparó su traslado al Puerto de Santa María donde había un clima más benigno que en Granada. Sobre su enfermedad sabemos pocas cosas pero si nos dicen sus biógrafos que acabó el jueves, 30 de Enero, a las 8'10 de la tarde. Su salud estuvo siempre minada por habituales achaques. Sabemos que a pesar de la fiebre y mal estado celebró el día de Navidad tres misas y entre ellas la de media noche. No pudo levantarse más. Fue poco a poco perdiendo su energía y vitalidad, la fiebre lo debilitaba por días y fueron frecuentes

⁽⁶⁾ DUE ROJO, Antonio, S. J.: "Un gran sismologo español", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, Abril-Junio, 1939, pp. 1-2.

los insomnios, agudísimos dolores desde la cadera a los pies que no le permitían reposar y por fin quedó el cuerpo sin movimiento alguno de cintura para abajo. Con todo ello la gangrena no tardó en manifestarse. A pesar de ello siempre conservó las facultades mentales hasta su muerte y decía a los que le rodeaban: *"Las relaciones entre el muerto (así llamaba a la parte inferior de su cuerpo) y el vivo son muy tirantes, y vencerá el muerto, pero podrá durar la lucha hasta veintidós años: ¿ Y sin poder trabajar ni leer, porque ya no veo!"*.

Sus últimos días fueron mortificantes pues se encontraba que no podía trabajar y además era inútil en la Religión según su opinión, a pesar de eso emborrataba innumerables cuartillas con temas científicos, históricos y apologeticos de gran actualidad con ánimo de publicarlos en revistas y periódicos. Se preocupaba por no poder celebrar misa ni aún poder ir a rezar. Además todo se complicó cuando la parálisis le impidió poder hacer nada y ver como tenía que resignarse a que todo se le hiciera. Su recato y modestia le llevaron a sufrir enormemente y le proporcionaron humillaciones que no es dado imaginar. Todos los días se confesaba, comulgaba y rezaba las tres partes del Rosario con gran recogimiento y fervor. Daba las gracias a los que le rodeaban, su amor y vocación crecían y en los últimos días de su enfermedad escuchó a otros padres que podía salir la Compañía de Jesús de nuevo al destierro, ante esto se enfervorizaba y pedía al Señor y a la Virgen Santísima mil veces la muerte. Con ello se purificaba su alma, recibió los Santos Sacramentos y murió sin agonía como la lámpara que se agota. Le falló el corazón y durmió el sueño de los justos.

Tras su larga y penosa enfermedad murió en el Puerto de Santa María (Cádiz) el 30 de Enero de 1941 cuando contaba con la edad de 74 años. Su fallecimiento puso de manifiesto como en el mundo científico era muy estimado y querido por lo que numerosos investigadores transmitieron el pésame a los superiores de la Compañía de Jesús *"en las que se pone de manifiesto el aprecio que universalmente se hacía de su labor cultural y la admiración hacia el que supo reunir a un alto nivel científico de la labor constante de toda su vida, las virtudes de religioso y sacerdote ejemplar"*, pues no hay que olvidar que estuvo casi treinta años al frente del Observatorio y de Director de la Estación Sismológica granadina. Nos han dejado por escrito los que lo conocieron que no tuvo una salud firme sino que estuvo siempre aquejado de molestas dolencias pero que a pesar de ello estaba diariamente en su trabajo y al frente de cuantas situaciones se presentaban.

Su trabajo visto por su discípulo P. A. Due Rojo.

A poco de su muerte, el P. Due publico "Labor científica del R. P. Manuel M^o Sánchez-Navarro, S. J." en el Boletín del Observatorio de Cartuja, publicación interna, Compañía de Jesús, Granada, 1942, en donde nos pone de manifiesto sus largas horas dedicado no solo a la investigación sino a la preparación de instrumentos nuevos y tareas diarias. Nos dice su biógrafo:

*"En el mismo Boletín sísmico, que representaba el fruto de su labor cotidiana en la interpretación de los sismogramas, hallamos las huellas de un trabajo minucioso, paciente y perseverante, traducido en un análisis más esmerado que el que solían hacer otros centros similares, y un aprovechamiento atento y pudiéramos decir extremado, de los elementos facilitados por las demás estaciones en sus telegramas y datos preliminares; laboriosidad y exactitud de la que fue testigo el que esto escribe, durante los años en que, a partir de 1925, desempeñó el cargo de subdirector del Observatorio"*⁷.

Entre las opiniones que tiene su discípulo de su ingente labor de investigación destaca:

"Otra nota característica en muchos de sus escritos es el acendrado patriotismo, manifestado por

⁽⁷⁾ DUE ROJO, Antonio, S. J.: "Labor científica del R. P. Manuel M^o Sánchez-Navarro, S. J.", *Boletín del Observatorio de Cartuja (Granada)*. Publicación interna, Compañía de Jesús, Granada, 1942, pág. 1.

*el cariño y entusiasmo con que trata de asuntos relacionados con los intereses de España, con sus glorias históricas y científicas, y el empeño con que a veces supo poner de relieve y en su justo lugar cuanto podía realzar el prestigio y autoridad españoles en el campo de los valores intelectuales y morales*⁸.

Además de su labor como diseñador de sismógrafos y aparatos, preparación de numerosas conferencias sobre el mundo de la Sismología, tareas propias del orden sacerdotal, muchas horas de estudio y reflexión, viajes, etc., hay que destacar su ingente labor investigadora que se vio plasmada en gran número de revistas nacionales y extranjeras que sobrepasan el número de 300 artículos en varias lenguas: francés, italiano, inglés, alemán, portugués y castellano relacionados con los campos de la Geofísica y Astronomía se puede destacar que publicó el primer manual de Sismología en castellano: *Terremotos, sismógrafos y edificios* en 1916. Cuando se hace un repaso de su bibliografía llama la atención su dilatado y amplio conocimiento de los campos del saber pues se dedicó a varias ciencias del conocimiento humano. Tenía una memoria privilegiada, mucha afición al estudio y a las lecturas, le apasionan los problemas difíciles y siempre busca una explicación racional y didáctica de los mismos para exponerlos de la manera más sencilla a los demás. En todos sus trabajos nos encontramos su originalidad, sus propios pensamientos, sus investigaciones, un nuevo modo de exponer las cuestiones, etc.

El archivo de las bandas de los bifilares Cartuja llegó a tener 35.000 gráficas, su péndulo invertido Berchmans suministraba excelentes aportaciones sobre todo para los terremotos españoles y a partir de 1924 comienzan a funcionar los de registro magneto-fotográfico con el Belarmino, el mayor éxito instrumental de todos los fabricados, y el Canisio. En su diario anotaba fielmente los cálculos, las tentativas y los resultados de cada uno de los aparatos para mejorarlos y tenerlos a pleno rendimiento. Por todo ello muchos sismólogos decían que era uno de los hombres que no se contentaban con repetir lo que veía fuera de España sino que pensaba por su cuenta y por ello desarrolló esta tarea tan original y provechosa. Sus normas y orientaciones fueron aceptadas y seguidas en otros centros sismológicos del mundo, se imitaron sus modelos de sismógrafos y se solicitaban con gran interés. Sus aparatos recibieron menciones honoríficas y premios y por ello la Estación de Cartuja fue declarada de Utilidad Pública el 13 de Octubre de 1920 por R. O., recibió varios premios en Barcelona y sobre todo el Gran Premio de la Exposición Iberoamericana de Sevilla en 1929-1930.

La mayor parte de sus estudios se encaminaron a conocer el suelo español y por ello los terremotos españoles ocuparon la mayor parte de su investigación. Publicó varios trabajos sobre terremotos históricos con lo que se le puede denominar, creo, como uno de los padres de la llamada Sismicidad Histórica.

Además de todo lo dicho hay que añadir que el Archivo y la Biblioteca se fueron enriqueciendo con el paso de los años. Se conservaban miles de negativos de la actividad solar y otras de Astronomía que correspondían al paso de los cometas Halley, Brooks y Delevan además de muchas fotografías de nubes. La biblioteca contaba con un fondo muy importante por el gran número de revistas científicas y las separatas de los trabajos de los PP. que trabajaban en el Observatorio sobre todo en Astronomía y Geofísica. El intercambio con otros centros iniciado por el P. Sánchez Navarro continuó con sus sucesores. Nos dice el P. Due que en el fichero doble de autores y materias se contabilizaban unas 70.000 fichas. Esta es la herencia que nos dejaba uno de los mejores sismólogos españoles que desarrolló su actividad ligado a Granada.

En conjunto sus principales publicaciones se hicieron en las siguientes congresos y revistas: Congresos de la Asociación para el Progreso de las Ciencias, revistas *Razón y Fe*, *Ibérica* (*Revista*

⁽⁸⁾ Ibidem.

semanal ilustrada), *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, *Memorias de la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, *Revista de la Real Sociedad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, *Sal Terrae (Revista mensual de cultura eclesiástica)*, *Producción (Revista de Agricultura, Industria e Ingeniería)*, *Boletín del Observatorio de Cartuja*, *Atti della Pontificia Accademia delle Scienze*, *Broteria (Revista contemporánea de cultura)* y *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*.

Algunas opiniones y pésames sobre el P. Sánchez Navarro.

Tras su muerte se recibieron en la Compañía de Jesús numerosos telegramas de pésame por la muerte de este admirado científico. El primero de ellos no en orden de llegada sino por la categoría de quien lo envía es el siguiente: "*En nombre del Sr. Ministro de Justicia y en el mío propio, testimonio a V. R. el más sentido pésame por la muerte del virtuoso y sabio P. Manuel M? Sánchez Navarro, verdadera gloria de España. Respetuosamente saludale: Puigdollers*".

Otro lo envió el Director General de Asuntos Eclesiásticos al R. P. Provincial de la Compañía de Jesús. Otro es enviado al P. Due por el Director del Observatorio Astronómico de Madrid.

D. Félix Gómez Guillamón que lo había conocido ante la noticia de su fallecimiento escribe lo siguiente: "*Profundamente conmovido noticia fallecimiento sabio sismólogo Padre Sánchez Navarro, expreso mi nombre y todo personal esta Estación, nuestro sincero dolor tan sensible pérdida. Saludos*".

El Director de la Estación Sismológica de Málaga escribe al P. Due dándole el pésame por aquella pérdida. Otro es enviado por el Director del Observatorio de San Fernando (Cádiz) al R. P. Rector del Colegio Noviciado de Cartuja: "*Exprésole profundo sentimiento fallecimiento Padre Sánchez Navarro, pérdida irreparable ciencia española. Respetuosamente. Director Observatorio San Fernando*".

En otras obras nos ofrecen opiniones sobre este eminente sismólogo, así D. José Galbis Rodríguez, Inspector General del Cuerpo de Ingenieros Geógrafos, lo calificó en varias ocasiones como: "*.. el más competente e infatigable sismólogo español*". El Contralmirante D. Wenceslao Benítez, Director del Observatorio de San Fernando expresa: "*su pérdida para la Compañía, es irreparable*". Su hermano de religión y también, miembro de la Compañía de Jesús, Director del Observatorio del Ebro, R. P. Romaña, dijo: "*.. sus grandes méritos e infatigables trabajos, elevaron a grandes alturas el Observatorio*". Eduardo Fontseré, Director del Observatorio Fabra, en Barcelona, expuso: "*.. con su infatigable trabajo dio renombre universal a ese Centro y contribuyó eficazmente al progreso científico*". Por último D. José M? Lorente, del Observatorio Meteorológico de Madrid nos dice: "*.. fue uno de esos hombres que no se contentan con repetir lo que ven fuera de España, sino que realizan obra original*".

Su labor y ejemplo fue para muchos un acicate de trabajo, así le dedicaron algunos libros y dedicatorias de las que pasamos a exponer las siguientes:

"Al sabio P. Sánchez Navarro y Neumann, S. I., homenaje respetuoso de su admirador, Salvador G? Francos, Astrónomo de la Armada, autor de: Terremotos y aparatos para registrarlos".

"Al sabio sismólogo, inspirador de este modesto trabajo, con todo afecto y admiración, le dedica este ejemplar su discípulo: Alfonso Rey Pastor, Director de la Estación Sismológica de Toledo, autor de: Traités sismiques de la Péninsule Iberique".

"Ao eminente sismologo espanhol e sabio ilustre, D. Manuel María Sánchez Navarro Neumann, con o maior apreço pola sua obra notavel, muito afectuosemen, e affmo. Dr. Raul de Miranda, Catedratico de Física del Globo en la Universidad de Coimbra, autor de: Tremores de terra".

" A mi buen amigo y sabio sismologo R. P. Manuel S. Navarro, en testimonio de consideración y afecto: D. Vicente Inglada y Ors, Teniente Coronel de Estado Mayor e Ingeniero Geógrafo, autor de: Observaciones gravimétricas".

Bibliografía sobre el P. Sánchez Navarro.

DUE ROJO, Antonio, S. J.: "Un gran sismólogo español", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, Abril-Junio, 1939, pp. 1-2.

- "El R. P. Manuel Sánchez Navarro", *Cincuentenario Cartuja, 1894*. Granada, 1994, pp. 81-83.

- "Labor científica del R. P. Manuel M? Sánchez Navarro, S. J.", *Boletín del Observatorio de Cartuja (Granada)*, Enero-Septiembre, 1940, pp. 1-8.

- "El R. P. Manuel Sánchez Navarro, S. J.", *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, Tomo XXXIX (1941), pp. 117-120.

- "Um grande sismólogo espanhol", *Broteria*, Vol. XXXII, fasc. 3, Março, 1941, pp. 284-287.

Anónimo: "Padre Manuel M? Sánchez Navarro + 30-1-1941", Establecimientos Cerón y Librería Cervantes, S. L. Cádiz-Madrid, pp. 20-24. (Ad usum privatum).

Muchas de las noticias biográficas las hemos sacado de los trabajos del P. Sánchez Navarro Neumann, S. J., como complemento ofrecemos una relación de trabajos lo más completa que hemos podido, aunque somos conscientes de que faltan algunos. Su obra clasificada por años queda de la siguiente manera:

PUBLICACIONES DEL R. P. Manuel María SANCHEZ-NAVARRO NEUMANN, S. J.

Año 1889

Apuntes sobre el origen y antigüedad del hombre. Cádiz, 1889.

1893

Estudio sobre las secreciones esquizofíticas. Memoria presentada para optar al grado de doctor en Medicina y Cirugía. Madrid, 1893.

1902.

- "Observatorio de Granada. Sección geodinámica", *Razón y Fe*, Tomo III (1902), pp. 512-520.

1906.

- "El desastre de California registrado en el Observatorio de Cartuja (Granada)", *Razón y Fe*, Tomo XV, julio 1906, pp. 355-360.

- "Notas sobre el terremoto de Valparaíso", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, 1906, Agosto, p. 1.

- "Notas sobre el terremoto de Bodö (Noruega)", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, Septiembre, pp. 1-2.

1907

- "El gran terremoto mejicano del 15 de Abril de 1907", *Razón y Fe*, junio 1907, fig. 1, pp. 1-3.

- "Os terremotos observados sem ó auxilio de instrumentos". *Broteria*, vol. VI, 1907, p. 217-250.

- "Association Internationale de Seismologie. Première Assemblée Générale", *Cosmos*, A. LVI, 26 Octubre 1907, pp. 465-467.

- "La segunda Conferencia de la Comisión permanente y Primera Asamblea general de la Asociación Internacional de Sismología", *Razón y Fe*, núm. 77, Noviembre, 1907, pp. 1-11.

- "El último congreso internacional de Química", *Razón y Fe*, Tomo XVII, (1907), p. 504-512.

- "Crónica científica", *Razón y Fe*, Tomo XVIII, 1907, pp. 507-513.

- "Recensión de "Compendio de Historia Crítica de la Medicina, por J. Rodríguez Fernández", *Razón y Fe*, Tomo XVII, 1907, p. 382-384.

- "Note sur la Station Sismologique de Cartuja (Granada), Espagne", *Comptes rendus des Scéances ... de l'Association Internationale de Sismologie ... á La Haye*, 1907, pág. 153-154.

- "Quelques causes d'erreur dans la détermination de l'heure dans les séismogrammes", *Comptes rendus des Scéances ... de l'Association Internationale de Sismologie*, 1907, pp. 1-3.

1908

- "Die neue Erdbebenwarte in Cartuja", *Die Erdbebenwarte*, Laibach, 1907-1908, pp. 75-78.

- "Estudio comparativo de los instrumentos más usados en Sismología", *Revista de la Real Sociedad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*. Marzo, abril, mayo, junio y julio de 1908, Madrid, 1908, pp. 1-80.

- "Les sismographes construits á Cartuja (Grenade)", *Cosmos*, A. LVII, 8 Juillet 1908, pp. 87-90, fig. 5.

- "Les pendules Stiattessi á l'Observatoire de Cartuja (Granada)", *Bolletino della Società Sismologica Italiana*, vol. XII, Modena, 1908, pp. 409-416 (pp. 1-10).

- "Datos sobre macrosismos españoles". *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, Tomo VIII, 1908, pp. 884-888.

- "Las borateras de Chilcaya", *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, Tomo VIII, 1908, pp. 440-442 (1-2).

- "Datos sobre los macrosismos españoles", *Boletín de la Real Sociedad española de Historia Natural*, Octubre 1908, pp. 385-388.

- "La theorie de M. Oddone et les observations de Cartuja en 1907", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge*

d'Astronomie), A. Febrier 1908, p. 84-85.

- "Le pendule bifiliare de Cartuja", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, A. 1908, pp. 299-301.
- "La nouvelle Station Sismologique de Cartuja (Grenade)", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, A. 1908, pp. 369-372.
- "Primera Asamblea General de la Asociación Internacional de Sismología", *Razón y Fe*, Tomo XX, (1908), pp. 93-103.
- "Notas y noticias científicas", *Razón y Fe*, XXI, 1908, pp. 488-495.
- "Recensión de "Memorias del Observatorio del Ebro" por el P. Mariano Balcells, S.J.", *Razón y Fe*, Tomo XXII, 1908, pp. 517-519.

1909.

- "Le nouveau Pendule vertical de la Station Sismologique de Cartuja (Grenade)", *Ciel et Terre. (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, números 9 y 10, 1909, pp. 397-405, fig. 3. (pp. 1-11).
- "Aperçu des Instruments le plus usités en Sismologie", *Ciel et Terre. (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, números 7 y 8, 1909, pp. 295-326, figuras 8. (pp. 1-34).
- "La composante verticale Vicentini de la station sismologique de Cartuja (Grenade)", *Beiträge zur Geophysik*, X, 2, 1909, pp. 78-85.
- "Note sur le temblement de terre de Constantine", *Annuaire de la Société Météorologique de France*, Mai 1909, pp. 114-117, fig. 1.
- "O recente terremoto de Messina", *Broteria*, vol. VII, 1909, pp. 100-110, fig. 4. (pp. 1-10).
- "Nota sobre el terremoto de Mesina del 28 de Diciembre de 1908", *Boletín de la Real Sociedad española de Historia Natural*, Diciembre de 1908, Marzo 1909, pp. 130-136.
- "Le nouveau pendule horizontal de Cartuja (Grenade)", *Bolletino della Società Sismologica Italiana*, Tomo XIII, Modena, 1909, pp. 207-218, fig. 1. (pp. 1-14)
- "El nuevo péndulo vertical de la Estación Sismológica de Cartuja (Granada)", *Boletín de la Real Sociedad española de Historia Natural*, Tomo IX, Octubre 1909, pp. 386-394.
- "Le séisme hispano-portugais du 23 Avril enregistré à Cartuja (Grenade) par un petit jouet scientifique", A. LVIII, *Cosmos*, 22 Mai 1909, pp. 568-569, fig. 4.
- "La nueva estación sismológica de Cartuja (Granada)", *Razón y Fe*, Tomo XXIII, 1909, p. 230-235 (1-5).

1910.

- "Le tremblement de terre iberique du 23 d'avril de 1909", *Ciel et Terre*, núm. 2, 1910, pp. 81-92, fig. 2. (pp. 1-28).
- "Datos macrosísmicos sobre el terremoto ibérico del 23 de Abril de 1909", *Boletín de la Real Sociedad española de Historia Natural*, Enero 1910, pp. 81-88.
- "Aperçu général des Phénomènes sismiques enregistrés à Cartuja en 1909", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, num. 2, 1910, pp. 84-86.
- "Les Tremblements de Terre ressentis en Espagne pendant l'année 1909", *Ciel et Terre*, núm. 7, 1910, pp. 277-288. (pp. 1-14).
- "Enumeración de terremotos sentidos en España en 1909" *Boletín de la Real Sociedad española de Historia Natural*, X, Junio 1910, pp. 293-301.
- "Noticias Científicas: Sismología", *Razón y Fe*, Tomo XXVIII, Octubre 1910, pp. 212-221 (pp. 1-9).
- "Les récents tremblements de terre du sud-est de l'Espagne á la station sismologique de Cartuja (Grenade)", *Cosmos*, num. 1328, 9 Juillet 1910, pp. 32-34, fig. 2.
- "Estación Sismológica de Cartuja (Granada). El terremoto del 16 de Junio de 1910", *Boletín mensual del Observatorio de Cartuja*, Junio, 2 págs.
- "Estación Sismológica de Cartuja (Granada). Resumen del año 1910", *Boletín mensual del Observatorio de Cartuja*, Diciembre, 4 págs.
- "Boletín Sísmico de Febrero-Marzo-Abril de 1910", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, 1910.
- "Bulletin Sismique. Février- Mars-Avril 1910", *Ciel et Terre. Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*, num. 3, 4 et 5, Bruxelles 1910, pp. 1-8.

- "Bulletin Sismique. Mai-Juin-Juillet 1910", *Ciel et Terre. Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*, num. 6, 7 et 8, Bruxelles 1910, pp. 1-10.
- "Bulletin Sismique. Août-Septembre-Octobre 1910", *Ciel et Terre. Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*, Bruxelles 1910, pp. 1-5.

1911.

- "Enumeración de los terremotos sentidos en España en 1910", *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, XI, Noviembre 1911, pp. 459-470.
- "La Segunda Asamblea General de la Asociación Internacional de Sismología", *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, Noviembre 1911, pp. 471-474.
- "La Segunda Asamblea General de la Asociación Internacional de Sismología", *Razón y Fe*, Tomo XXXI, Octubre 1911, pp. 196-204 (1-9).
- "Datos macrosísmicos", *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, Diciembre 1911, pp. 531-538.
- "Nota sobre algunos temblores de tierra sentidos en Tenerife en 1909 y 1910", *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, Diciembre 1911, pp. 538-543.
- "Les Tremblements de Terre enrégistrés á Cartuja (Grenade) pendant l'année 1910", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, num. 3, 1911, pp. 108-119, fig. 2.
- "Les Tremblements de Terre ressentis en Espagne pendant l'année 1910", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, num. 10, 1911, pp. 330-340. (pp. 1-14)
- "La récente éruption du volcan Taal", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, num. 11, 1911, pp. 1-5. (pp. 380-385).
- "Les Tremblements de Terre enrégistrés á Cartuja (Grenade) pendant l'année 1910", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, num. 3, 1911, pp. 136-143.
- "Nota sobre el terremoto del 3-4 de Enero de 1911", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, num. 1, pp. 12-14, fig. 1.
- "Los recientes terremotos granadinos", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, num. 4, pp. 53-56, fig. 3.
- "La segunda Asamblea general de la Asociación Internacional de Sismología", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, num. 6, pp. 87-89.
- "Los recientes terremotos murcianos", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, num. 8, pp. 119-122, fig. 4. 6, pp. 87-89.
- "Treromètre Cartuja (Grenade)", *Cosmos*, A. LX, 19 Mars 1911, pp. 289-291, fig. 4.
- "Quelques causes d'erreur dans la détermination de l'heure dans les sismogrammes", *Comptes rendus....*, Manchester, 1911, pp. 233-236.
- "El terremoto destructor de Santafé del 31 de Abril de 1911", *Boletín Mensual de la Estación Sismológica de Cartuja (Granada)*, numeros 5 y 6, 1911, pp.
- "Notas y noticias científicas", *Razón y Fe*, XXX, 1911, pp. 226-236.
- "Los recientes terremotos granadinos", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, I, 1911, pp. 53-55.
- "La Segunda Asamblea General de la Asociación Internacional de Sismología", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, I, 1911, pp. 87-89.
- "Bulletin Sismique. Janvier 1911", *Ciel et Terre. Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*, Bruxelles 1911, pp. 1-10.
- "Bulletin Sismique. Février- Mars-Avril 1911", *Ciel et Terre. Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*, Bruxelles 1911, pp. 1-8.
- "Bulletin Sismique. Mai-Juin-Juillet 1911", *Ciel et Terre. Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*, Bruxelles 1911, pp. 1-11.
- "Bulletin Sismique. Septembre-Octobre-Novembre 1911", *Ciel et Terre. Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*, Bruxelles 1911, pp. 1-9.
- "Bulletin Sismique. Decembre 1911", *Ciel et Terre. Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*, Bruxelles 1911, 1 pág.
- "Estación Sismológica de Cartuja (Granada). Resumen del año 1911", *Boletín del Observatorio de Cartuja*,

Granada, 1911, pp. 1-4.

- "Macrosismos españoles", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, Abril 1911, 1 pág.

1912

- "La Sismología como auxiliar de la Geofísica", *Congreso de Granada, Congreso de la Asociación para el Progreso de las Ciencias*, Granada, 1912, Tomo III, pp. 5-24.

- "St. Louis University", *Bulletin of....., Razón y Fe*, Octubre 1912, pp. 258-259.

- "Algunas indicaciones sobre la construcción de un sismógrafo para los terremotos locales y cercanos, y el estudio de los sismogramas", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, A. II, 1912, numeros 13 y 15, pp. 54-58 y 103-108, fig. 12.

- "El terremoto granadino del 14 de Septiembre de 1912", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, numero 19, pp. 171-173, fig. 1.

- "Sismographe Cartuja á composante verticale", *Cosmos*, A. LXI, 5 Diciembre 1912, pp. 635-636, fig. 1.

- "Noticias científicas", *Razón y Fe*, Tomo XXXIII, 1912, pp. 500-511 (pp. 1-11).

- "Notas astronómicas. Estrellas nuevas", *Razón y Fe*, Tomo LII, Madrid, Octubre 1912, p. 204-210.

- "Enumeración de los terremotos sentidos en España durante el año de 1911", *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, XII, Noviembre, 1912, pp. 508-524.

- "Recensión del "Bulletin of St. Louis University" April 1912. The Geophysical Observatory", *Razón y Fe*, Tomo XXXIV, 1912, p. 258.

- "El cometa Brooks", *Sal Terrae (Revista mensual de cultura eclesiástica)*, I, 1912, pp. 81-83.

- "Un sismógrafo para los terremotos locales y cercanos, y el estudio de los sismogramas", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, II, 1912, pp. 54 y 103 (pp. 1-8).

- "El terremoto granadino del 12 de Septiembre de 1912", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, II, p. 171.

- "Le nouveau pendule vertical de la Station Sismologique de Cartuja", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, 1912, pp. 1-2.

- "Bulletin Sismique. Janvier-Février-Mars 1912", *Ciel et Terre. Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*, Bruxelles 1912, pp. 1-7.

- "Bulletin Sismique. Avril-Mai-Juin-Juillet 1912", *Ciel et Terre. Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*, Bruxelles 1912, pp. 1-10.

- "Bulletin Sismique. Août-Septembre-Octobre 1912", *Ciel et Terre. Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*, Bruxelles 1912, pp. 1-7.

- "Estación Sismológica de Cartuja (Granada). Resumen del año 1912", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, Granada, 1912, pp. 1-4.

1913

- "Les Tremblements de Terre enregistrés á Cartuja (Grenade) pendant l'année 1912", *Ciel et Terre*, num. 25, 1913, pp. 85-94.

- "La estación Sismológica de Pulkovo", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, numero 25, 1913, pp. 67-69, fig. 3.

- "La Estación Sismológica de Cartuja (Granada)", *Sal Terrae (Revista mensual de cultura eclesiástica)*, Tomo II Mayo 1913, pp. 466-469.

- "Enumeración de los terremotos sentidos en España durante el año 1912", *Boletín de la Real Sociedad española de Historia Natural*, Abril 1913, pp. 238-248.

- "Nota sobre los efectos causados en los edificios por algunos movimientos artificiales", *Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, Madrid, 1913, T. IX, p. 169-183, 13 págs.

- "L'Astronomie et la Physique du Globe au IVe Congrès de l'Association espagnole pour l'avancement des Sciences (1913)", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, num. 7, 1913, pp. 1-8.

- "Sur quelques application du Sélénium en Astrophysique", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, num. 12, 1913, pp. 369-373 (pp. 1-4).

- "Enumeración de los terremotos sentidos en España durante el año de 1912", *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, XIII, Abril, 1913, pp. 238-249.

- "La Astronomía y la Física del Globo en el IV Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias", *Sal Terrae (Revista mensual de cultura eclesiástica)*, II, 1913, pp. 655-661.
- "Notas y noticias científicas, *Razón y Fe*, Tomo XXXVI, 1913, pp. 362-367.
- "Association Espagnole pour le progrès des Sciences. IX Congrès", *Cosmos. Revue des Sciences et de leurs application*, A. LXII, 1913, pp.
- "Bulletin Sismique. Novembre-Décembre-Janvier-Février 1912-1913", *Ciel et Terre. Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*, Bruxelles 1912, pp. 1-11.
- "Bulletin Sismique. Mars-Avril-Mai 1913", *Ciel et Terre. Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*, Bruxelles 1913, pp. 1-7.
- "Bulletin Sismique. Juin-Juillet-Août-Septembre 1913", *Ciel et Terre. Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*, Bruxelles 1913, pp. 1-9.
- "Bulletin Sismique. Octobre-Novembre-Décembre 1913", *Ciel et Terre. Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*, Bruxelles 1913, pp. 1-8.
- "Estación Sismológica de Cartuja (Granada). Resumen del año 1913", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, Diciembre, Granada, 1913, pp. 1-4.
- "Datos Sísmicos 1912", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, Enero, Granada, 1913, 1 pág.
- "Escala de Sieberg", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, Febrero, Marzo, Abril y Mayo, Granada, 1913, pp. 1-5.

1914

- "Os últimos descobrimentos em Sismologia", *Broteria*, vol. XII, Braga, 1914, pp. 36-53 (pp. 1-17).
- "Enumeración de los terremotos sentidos en España durante el año de 1913", *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, XIV, 1914, pp. 519-526.
- "Apuntes de Sismología aplicada", *Razón y Fe*, Tomo XXXVIII, 1914, pp. 69 y 347 (pp. 1-25).
- "Boletín sismológico" *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. I., vol. I, 17-I-1914, pp. 1-3.
- "El calor y la luz de las estrellas", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. I., vol. I, 21-II-1914.
- "Rosa Ursina", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. I., vol. II, 8-VIII-1914, pp. 1-2.
- "El cometa Delavan", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. I., vol. II, 10-X-1914, p. (0'5).
- "El planeta Saturno", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. I., vol. II, 19-XII-1914, pp. 1-3.
- "Determinación del epicentro de un terremoto", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, IV, 1914, p. 35.
- "El cometa Delaván (1913 f)", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, IV, 1914, p. 125-127.
- "Cálculo de algunos elementos sísmicos", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, IV, 1914, pp. 137-144.
- "Les Tremblements de Terre enrégistrés á Cartuja (Grenade) pendant l'année 1913", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, A 1914, pp. 51-59.
- "Estación Sismológica de Cartuja (Granada). Breve noticia y resumen de los trabajos realizados en 1914", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, Diciembre, Granada, 1914, pp. 1-4.

1915

- "El terremoto italiano del 13 Enero de 1915", *Boletín de la Real Sociedad española de Historia Natural*, Abril 1915, XV, pp. 191-195.
- "Nota sobre el terremoto italiano del 13 de enero de 1915", *La Gaceta del Sur*, Granada.
- "Essai de quelques formules aux tremblements de terre de Messina et d'Avezzano", *Bolletino della Società Sismologica Italiana*, vol. XIX, fasc. 1-2, Modena, 1915, pp. 1-8.
- "Essais Géophysiques. Travail produit par un tremblement de terre", *Bolletino della Società Sismologica Italiana*, vol. XIX, fasc. 5-6, Modena, 1915, pp. 1-15.
- "Essai de quelques formules applicables aux macrosismes", *O Instituto*, vol. LXII, núm. 10, Coimbra, 1915, pp. 1-7.
- "Algunos datos sobre la sismicidad de España durante los años 1909-1914", *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, XV, 1915, pp. 450-458.
- "El V Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias", *Razón y Fe*, XLIII, 1915, p. 501-

506.

- "Motores y edificios", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. II., vol. III, 22-V-1915, pp.1-5.
- "La catástrofe de Avezzano (13-1-1915)", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, V, 1915, pp. 9-13.
- "1903-1912.- Diez años de actividad de la Estación Sismológica de Cartuja", *Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, Congreso de Madrid*, Madrid 1915, Tomo III, pp. 245-260 (pp. 1-15).
- "Trabajo desarrollado por un terremoto", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, V, 1915, pp. 85-90.
- "Estación Sismológica de Cartuja (Granada). A cargo de los PP. de la Compañía de Jesús. Resumen de los trabajos realizados en 1915", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, Diciembre, Granada, 1915, pp. 1-3.
- "Datos macrosísmicos", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, Diciembre, Granada, 1915, pp. 1-2.

1916

- "Tronometro "Cartuja" (modelo pequeño)", *Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, Madrid, T. IX, 1916, pp. 183-196 (pp. 1-14)
- "Enumeración de los terremotos sentidos en España durante el año de 1914", *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, XVI, 1916, pp. 333-340.
- "Enumeración de los terremotos sentidos en España durante el año de 1915", *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, XVI, 1916, pp. 342-349.
- *Terremotos, sismógrafos y edificios*. Madrid, 1916, 256 págs.
- "Las causas de los terremotos y el trabajo que producen", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. III, vol. V., 11-III-
- "El Príncipe B. Galitzin", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. III., vol. VI., 26-VIII-1916, pp. 1-2.
- "Varios datos sismológicos relacionados con la constitución interna de la Tierra", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, VI, 1916, pp. 17-23.
- "Macrotronometro "Granero", *Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, Bilbao, 1916, T. X, pp. 167-173.

1917

- "Ensayo sobre algunas fórmulas aplicables a los macrosismos", *Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, Valladolid, T. IV, 1917, p. 93-105.
- "Algunos datos sobre los temblores de tierra sentidos en España durante el sexenio 1909 a 1914, recogidos por la estación sismológica de Cartuja", *Congreso de la Asociación para el Progreso de las Ciencias*, Valladolid, T. 1917, IV, pp. 55-76 (pp. 1-21).
- "El observatorio astronómico de Cartuja", *Congreso de la Asociación para el Progreso de las Ciencias*, Valladolid, 1917, T. IV, pp. 83-92.
- "Ensayo sobre la sismicidad del suelo español", *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, XVII, 1917, pp. 83-106.
- "El P. J. de la Cruz Granero, S. J. y el Observatorio de Cartuja", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. IV., vol. VII, 31-III-1917, pp. 1-7.
- "Las series de Fourier en Meteorología", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, VII, 1917, pp. 65-68.

1918

- "Efectos de los terremotos sobre las cañerías", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. V., vol. IX, 5-IX-1918, p. 1.
- "Los temblores granadinos de 26 y 28 de abril de 1918 y sus réplicas", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. V., vol. IX, 15-VI-1918, pp.1-2.
- "Macrotrómetro "P. Granero, S. J.", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. V., vol. X, 13-VIII-1918, pp. 1-2.
- "Voladura de unos polvorines (Sismología aplicada)", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, VIII, 1918, pp. 32-35.

1919

- "Terometro "Granero"", *Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, Sevilla, T. X., 1919, p. 119-123.
- "Sismología pura y sismología aplicada (nuevas prientaciones)". Discurso inaugural de la Tercera Sección. *Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, Bilbao, T. I, 1919, pp. 37-62.
- "Ensayo crítico de los sismógrafos más en uso. Generalidades y péndulos verticales de registro mecánico", *Congreso de la Asociación para el Progreso de las Ciencias*, Sevilla, T. IV, 1919, pp. 33-67.
- "Contribución al estudio de las ondas sísmicas", *Congreso de la Asociación para el Progreso de las Ciencias*, Sevilla, T. IV, 1919, pp. 121-127.
- "Enumeración de los terremotos sentidos en España durante el año de 1916", *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, XIX, Madrid, 1919, pp. 216-223.
- "La estrella más cercana", *Razón y Fe*, Tomo LIV, Madrid, Julio y Agosto 1919, pp. 365-375 (pp. 1-10).
- "Enumeración de los terremotos sentidos en España durante el año de 1917", *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, XIX, 1919, pp. 222.
- "Les tremblements de terre", *Ciel et Terre (Bulletin de la Societé Belge d'Astronomie)*, 1914-1919, pp. 51, 112, 142, 172 y 255. (pp. 33)
- "El VII Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias", *Razón y Fe*, Tomo LV, 1919, pp. 229-235.
- "La sismicidad del suelo español durante el decenio 1909-1918", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. VI., vol. XII, 19-VII-1919, pp. 1-2.
- "Los terremotos alicantinos de septiembre de 1919", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, 8-II-1919, p. 1.
- "Estudio de algunos gráficos de explosiones", *Memorias de la Academia de Artes y Ciencias de Barcelona*, XV, n. 6, 1919, pp. 1-14.
- "Algo de Sismología Aplicada (movimientos artificiales)", *Producción (Revista de Agricultura, Industria e Ingeniería)*, I, n. 15, 1919, pp.
- "Los terremotos sentidos en las provincias de Alicante y Murcia en Septiembre de 1919", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, IX, 1919, pp. 85-87.
- "Datos referentes a la sismicidad de la porción oriental de la Península Ibérica", *Memorias de la Academia de Artes y Ciencias de Barcelona*, Tomo XIII, número 8, pp.1-8

1920

- "El Congreso Nacional de Ingeniería", *Razón y Fe*, Tomo LVI, Madrid, Enero y Febrero 1920, pp. 212-218 (pp. 1-7).
- "Ensayo crítico sobre los sismógrafos más en uso: Péndulos horizontales e invertidos de registro mecánico", *Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, Bilbao, T. IV, 1920, p. 51-87.
- "Les tremblements de terre", *Ciel et Terre (Bulletin de la Societé Belge d'Astronomie)*, 1920, pp. 55-61 y 120-132.
- "Les principaux macrosismes des années 1915-1918 enregistrés à Grenade", *Ciel et Terre (Bulletin de la Societé Belge d'Astronomie)*, 1920, p. 14-25.
- "Una fórmula para la temperatura media de una localidad en función de su latitud y de su altura sobre el nivel del mar", *Memorias de la Academia de Artes y Ciencias de Barcelona*, XVI, n. 5, 1920, pp. 1-5.
- "El macroterometro P. J. Granero, S. J.", *Producción (Revista de Agricultura, Industria e Ingeniería)*, II, n. 28, 1920, pp. 1-2.
- "Recensión de "Bibliografía general de Temblores y Terremotos", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. VII, vol. XIV, 28-VIII-1920, p. (0'5).

1921

- "Formule empirique pour le calcul de la temperature moyenne d'une localité, en fonction de sa latitude et de sa altitude", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, 1921, p. 137-139 (2)
- "Un appareil pratique de sismologie appliquée", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, 1921, p. 14-21 (pp. 1-7)
- "Exposition International d'Astronomie de Barcelona", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, 1921, p. 209-213 (pp. 1-4).
- "La Exposición de Astronomía y ciencias afines de Barcelona", *Razón y Fe*, Tomo LXI, 1921, pp. 483-491.
- "El sismógrafo "Berchmans" de la estación sismológica de Cartuja", *Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, Oporto, 1921, pp. 1-8.
- "La estación sismológica y el Observatorio Astronómico y Meteorológico de Cartuja", *Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, Granada. Granada, 1921.
- "El sismógrafo "Berchmans" de la estación sismológica de Cartuja", *Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, S.I., 1921, pp. 1-8.
- "Datos referentes a la sismicidad de la porción oriental de la Península Ibérica", *Memorias de la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, XIII, n. 8, 1921, pp. 1-10.
- "Recensión de "Nuevas fórmulas para abreviar el cálculo de la profundidad aproximada del foco sísmico por el método de Kövesligethi y su aplicación a algunos temblores de tierra" por Vicente Inglada Ors", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. VIII, vol. XVI, 8-X-1921, p. (0'5).
- "Radiotelelepter Hurtado", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. VIII, vol. XVI, 19-XI-1921, p. 1.
- "Una estación sismológica española", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, XI, 1921, pp. 92-103.
- Bosquejo sísmico de la Península Ibérica", *La estación sismológica y el Observatorio Astronómico y Meteorológico de Cartuja (Granada)*, Granada, 1921, pp. 1-7.
- "Lista de los sismos destructores sentidos en la Península Ibérica entresacados textualmente del 'A Catalogue of destructive Earthquakes A. D. 7 to A. D. 1899, by John Milne, D. Sc. F. R. S.'", en *La estación sismológica y el Observatorio Astronómico y Meteorológico de Cartuja (Granada)*, Granada, 1921, pp. 8-10.
- "Lista de los terremotos más notables sentidos en la Península Ibérica desde los tiempos más remotos hasta 1917, inclusive, con ensayo de agrupación en regiones y períodos sísmicos", en *La estación sismológica y el Observatorio Astronómico y Meteorológico de Cartuja (Granada)*, Granada, 1921, pp. 11-65.
- "Datos macrosísmicos", en *La estación sismológica y el Observatorio Astronómico y Meteorológico de Cartuja (Granada)*, Granada, 1921, pp. 66-68.
- "Somera descripción de Sierra Nevada sacada de un folleto de principios del siglo pasado", en *La estación sismológica y el Observatorio Astronómico y Meteorológico de Cartuja (Granada)*, Granada, 1921, pp. 69-73.
- "Sobre una regla empírica para averiguar la temperatura media de una localidad, en función de su latitud y de su altura sobre el nivel del mar, aplicable a nuestra España y a la costa N. de Marruecos", en *La estación sismológica y el Observatorio Astronómico y Meteorológico de Cartuja, (Granada)*, Granada, 1921, pp. 83-87.

1922

- "Le sismographe inverti "Berchmans" de la station sismologique de Cartuja", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, 1922, p. 277-281 (pp. 1-5)
- "Nueva aplicación de la sismología", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. IX., vol. XVIII, 25-XI-1922, pp. 1-2.
- "Las estaciones sismológicas alemanas y austríacas", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. IX, vol. XVIII, 24-II-1922, p. (0'5).
- "Nuevo sismógrafo", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. IX, vol. XVII, 25-II-1922.
- "Terremotos registrados por el observatorio de Roca di Papa", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. IX, vol. XVIII, 11-III-1922, p. 1.
- "La sociedad "Erdá" y su "Revista de Geofísica Aplicada", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. IX., vol. XVIII, 16-XII-1922.
- "The Berchmans Seismograph "Bulletin of the Seismological Society of America", Abril 1922, pp. 24-28.

1923

- "Calcule du travail produit par un tremblement de terre", *Atti della Pontificia Accademia delle Scienze*, LXXVI, 1923, pp. 99-109.
- "Noticias científicas (Sismología aplicada)", *Razón y Fe*, Tomo LXV, Madrid, Enero 1923, pp. 84-87.
- "Aprovechamiento de los gases volcánicos como fuerza motriz", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. X., vol. XX, 14-XII-1923, p. 1.
- "El barógrafo de mercurio de la estación sismológica de Cartuja", *Memorias de la Academia de Artes y Ciencias de Barcelona*, XVII, n. 22, 1923, pp. 1-4.
- "El barógrafo "Loyola", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. X, vol. XIX, 17-II-1923.
- "Recensión del "Annuaire général des universités, grandes écoles, académies, archives, bibliothèques, etc.", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. X, vol. XIX, 17-II-1923. p. 1.
- "Sinmeteoroscopo Hurtado, S. J.", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. X, vol. XIX, 17-III-1923, p. 1.
- "Recensión de "Untersuchungen über die Bodemunruhe mit perioden von 4^s-10^s in Europa" von B. Gutenberg", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. X, 5-VII-1923, p. 1.
- "A propósito de la catástrofe aeronáutica de Bruselas", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. X, vol. XX, 8-XI-1923, p. (0'5).
- "Recientes terremotos del Japón", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. X, vol. XX, 10-II-1923, pp. 1-3.
- "Recensión de "Geologische physicalische und angevandte Erdbebenkunde" von Dr. August Sieberg", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. X, vol. XX, 2-VIII-1923, p. 1.
- "Gráfica del terremoto del día 10 de julio de 1923", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, XIII, 1923, p. 85.
- "Celajes y puestas de Sol", *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, XIII, 1923, p. 82.

1924

- "Le tremblement de terre de Japon (1-IX-1923)", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, 1924, p. 46-50 (pp. 1-4).
- "Phénomène géologique à Monachil", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, 1924, p. 208-212 (pp. 1-5).
- "Congresos científicos en España. Unión Geodésica y Geofísica Internacional. Segunda Conferencia", *Razón y Fe*, Tomo LXX, 1924, pp. 474-488.
- "Datos macrosísmicos para el estudio de un terremoto destructor", *Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, Salamanca. T. IV, 1924, pp. 59-63.
- "Los fenómenos geológicos de Monachil (Granada)", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XI., vol. XXI, 24-VII-1924, pp. 1-8.
- "El sismógrafo "Javier" de la Estación Sismológica de Cartuja", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. X, vol. XXI, 21-VI-1924, pp. 1-5.
- "Bendición de sismógrafos", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XI, vol. XXI, 14-VI-1924, p. (0'5).
- "II Asamblea de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XI, vol. XXII, 15-II-1924, pp. 1-8.
- "La station sismologique de Cartuja (Granada)", *Union Géophysique Internationale. Section de Sismologie. Seconde Assemblée Générale de Madrid. Octobre, 1924. Publié dans le Rapport sus l'organisation du Service Sismologique en Espagne*, Madrid, 1924, pp. 1-14.
- "La Astronomía y la Geofísica en la exposición de material docente del primer congreso nacional de educación católica", *Revista de la Real Sociedad Astronómica de España y América*, A. XIV, 1924, pp. 46-48 (pp. 1-2).
- "Phénomènes sismo-géologiques á Monachil", 1924. Conferencia ilustrada con proyecciones.
- "Le tremblements de terre du Japon (1-IX-1923)", *Materiaux pour l'Etude des Calamités*, A. I, 1924, pp. 54-60.
- "Mouvements du sol d'origine extra-seismique en général", *II Congreso de la U. G. G. I.*, Conferencia en Madrid, 1924, pp. 17-20.
- "De l'influence des mouvements du sol d'origine extraseismique sur les determinations de la latitude d'un lieu et plus particulièrement sur la "Polodie"", *II Congreso de la U. G. G. I.*, Conferencia en Madrid, 1924, pp. 121-122.

1925

- "Notes seismologiques", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, 1925, pp. 93-100 y 127-133. (pp. 1-13).
- "Los terremotos de Orihuela", *Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, Valencia, 1925, pp. 1-10.
- "La componente vertical "Belarmino" de la estación sismológica de Cartuja", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XII, vol. XXIII, 4-IV-1925, pp. 1-5.
- "Recensión de "Zeitschrift für Geophysik", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XII, vol. XXIII, 3-I-1925, p. 1.
- "Recensión de "Terremotos y aparatos para registrarlos" por Salvador García Franco", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XII, vol. XXIII, 18-IV-1925, p. (0'5).

1926

- "El XIV Congreso Internacional de Geología", *Razón y Fe*, Tomo LXXV, Madrid, Junio 1926, pp. 527-541 (pp. 1-14).
- "XIV Congreso Geológico Internacional. Madrid, 1926. Geofísica", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XVII, vol. XXVI, 31-VII-1926, pp. 1-5.
- "Los terremotos y sus efectos", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XIII, vol. XXVI, 9-16-X-1926, pp. 1-10.
- "Un pseudo sismograma interesante", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XIII, vol. XXVI, 13-XI-1926, pp. 1-4.
- "Sur quelques contributions de la Géophysique á la Géologie", *Congrés I de Géologie á Madrid*, 1926, pp. 1-3.
- "La seismicité de l'Espagne", *Materiaux pour l'Etude des Calamités*, A. III, 1926, pp. 255-265.
- "Estación Sismológica de Cartuja (Granada) a cargo de un P. de la Compañía de Jesús y su labor científica durante el año de 1926", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, Diciembre, Granada, 1926, pp. 1-3.

1927

- "Notes seismologiques", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, 1927, p. 128-136.
- "Algunos problemas de vital interés para nuestra España, relacionados con la Geofísica", *Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, Cádiz. T. II, 1927, pp. 83-103.
- "Algunos problemas de vital interés para España", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XIV, vol. XXVIII, 12-XI y 17-XII-1927, pp. 1-18.
- "El XI Congreso de la Asociación Española y Portuguesa para el progreso de las Ciencias", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XIV, vol. XXVII, 25-VI-1927, pp. 1-4.
- "Recensión de las "Observaciones gravimétricas" por B. Inglada Ors", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XIV, vol. XXVII, 1-I-1927, p. (0'5).
- "El Profesor Alfredo Quervain", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XIV, vol. XXII, 12-III-1927, p. 1.
- "La expedición del Dr. Quervain a Groenlandia", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XIV, vol. XXVII, 16-IV-1927, p. 1.
- "Recensión de "Grundlagen der Erdenkunde" von B. Gutenberg", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XIV, vol. XXVII, 11-VI-1927.
- "La XIVe Session du Congrès Géologique International (Espagne, 1926)", *Extrait de la Revue de Questions scientifiques*, avril 1927, pp. 1-12 (de Armand Renier).
- "Les études de Géophysique au XIVe Congrès Géologique International", *Extrait de la Revue de Questions scientifiques*, avril 1927, pp. 12-21.
- "Les séismographes de la station séismologique de Cartuja (Granada), extrait du *Bulletin de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale. Section de Séismologie*, Fasc. 4, 1927, pp. 119-131 (pp. 1-12).
- "Quelques remarques sur les accélérations maximales des différentes phases dans quelques sismogrammes", *Bulletin de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale. Section de Séismologie*, Fasc. 5, 1927, pp. 92-98 (pp. 1-6).
- "Les études de géophysique au XVI Congrès Géologique International", *Revue des questions scientifiques*, 1927, Avril, pp. 1-7.
- "Estación Sismológica de Cartuja (Granada) a cargo de un P. de la Compañía de Jesús y su labor científica

durante el año de 1927", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, Diciembre, Granada, 1927, pp. 1-2.

- "Terremotos en las Islas Palaos", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, Abril, Granada, 1927, 1 pág.

1928

- "La estación sismológica de Cartuja y su labor científica (1903-1928)", *Razón y Fe*, Tomo LXXXII, Madrid, Enero 1928, pp. 59 y 242, (pp. 1-16).

- "Intervención del Beato Cardenal Roberto Belarmino, S. J. en el primer proceso de Galileo Galilei", *Razón y Fe*, Tomo LXXXIV, 1928, p. 377 y Tomo LXXXV, pp. 193 y 410 (pp. 38).

- "Actual cooperación de la Compañía de Jesús a los estudios sismológicos", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XV, vol. XXIX, 28-I y 4 y 11-II-1928, pp. 1-11.

- "Emilio Wiechert (1861-1928)", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XV, vol. XXX, 20-X-1928, pp. 1-2.

- "Julio Grablowitz (1840-1928)", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XV, vol. XXX, 20-X-1928, pp. 1-2.

- "Recensión de "Seismes et sismographes" par H. Bouasse", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XV, vol. XXX, 1-IX-1928, p. (0'5).

- "Recensión de "Étude sur la pluie en China (1873-1925)" par E. Gherzi, S. J.", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XV, vol. XXX, 24-XI-1928, p. 1.

- "Un quart de siècle d'activité seismologique á Grenade (1903-1928)", *Ciel et Terre (Bulletin de la Societé Belge d'Astronomie)*, A., 1928, pp. 53-59.

- "Estación Sismológica de Cartuja (Granada), a cargo de un P. de la Compañía de Jesús y su labor científica, durante el año de 1928", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, Diciembre, Granada, 1928, pp. 1-3.

1929

- "Les preuves de la théorie wegenerienne du déplacement des continents sont elles évidentes?", *Ciel et Terre (Bulletin de la Societé Belge d'Astronomie)*, A., 1929, pp. 195-203.

- "Notas séismológicas", *Ciel et Terre (Bulletin de la Societé Belge d'Astronomie)*, A., 1929, pp. 251-258.

- "Valor de las pruebas principales de la Teoría de Wegener", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XVI, vol. XXXI, 20-IV-1929, pp. 1-2.

- "Estado actual de la determinación de epicentros", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XVI, vol. XXXI, 29-VI-1929, pp. 1-5.

- "¿Se pueden utilizar los péndulos Galitzin para el registro de terremotos cercanos?", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XVI, vol. XXXII, 28-IX-1929, pp. 1-5.

- "La Exposición Ibero-Americana de Sevilla", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XVI, vol. XXXI, 11-XII-1929, pp. 1-14.

- "Recensión de "Discurso del Sr. Inglada Ors en su recepción en la Academia de Ciencias Exactas", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XVI, vol. XXXI, 3-III-1929.

- "Recensión de "Libro en honor del Dr. D. Juan Creus y Manso", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XVI, vol. XXXI, 25-5-1929, p. (0'5).

- "Recensión de "Handbuch der Geophysik" von B. Gutenberg", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XVI, vol. XXXII, 5-X-1929, p. (0'5).

- "Estación Sismológica de Cartuja (Granada), a cargo de un P. de la Compañía de Jesús, y su labor científica durante el año de 1929", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, Diciembre, Granada, 1929, pp. 1-3.

1930

- "O estado actual da Sismologia", *Broteria (Revista contemporanea de cultura)*, XI, 1930, pp. 29-34.
- "El terremoto italiano de 23 julio 1930", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XVII, vol. XXXIV, 16-V-1930, pp. 1-2.
- "La Exposición Ibero-Americana de Sevilla, 1929-1930", *Razón y Fe*, Tomo XC, 1930, p. 524-539.
- "El P. Juan Jorge Hagen, S.J. (1847-1930)", *Razón y Fe*, Tomo XCIII, 1930, pp. 270-272.
- "P. Francisco A. Tondorf, S. J.", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XVII, vol. XXXIII, 25-I-1930, p. (0'5).
- "Recensión de "50 ans de travail scientifique de l'observatoire de Zi-Ka-Wei", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XXVII, vol. XXXIII, 15-II-1930.
- "Recensión de "Anais do Observatorio Astr. da Universidade de Coimbra", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XXII, vol. XXXIV, 7-VII-1930.
- "L'astronomie et la physique du globe á l'Exposition ibero-américaine á Sevilla, 1929-1930", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, A. 1930, pp. 11-17.
- "Estación Sismológica de Cartuja (Granada), a cargo de un P. de la Compañía de Jesús, y su labor científica durante el año de 1930", *Boletín del Observatorio de Cartuja*, Diciembre, Granada, 1930, 1 pág.

1931

- "Revue séismologique de l'année 1929", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, A. 1931, pp. 124-132.
- "El sismógrafo de registro fotográfico del P. Alfani, Sch. P.", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XVIII, vol. XXXV, 7-III-1931.
- "Notas sismológicas del años 1930", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XVIII, vol. XXXV, 16-V-1931, pp. 1-9.
- "Registro de una turbonada por meteorógrafos y sismógrafos", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XVIII, vol. XXXVI, 26-IX-1931.
- "La previsión de las olas anormales en las costas de nuestras posesiones y Protectorado de Marruecos", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XVIII, vol. XXXVI, 31-X-1931, pp. 1-2.
- "San Roberto Belarmino y el primer proceso de Galileo Galilei", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XVIII, vol. XXXVI, pp. 1-12 y 19-XII-1931, pp. 1-14.
- "Algunos problemas sismológicos", *Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, Barcelona. T. III, 1931, pp. 171-177.
- "Notas y noticias científicas", *Razón y Fe*, XCVI, 1931, pp. 350-360.
- "El P. Estanislao Chevalier, S.J.", *Razón y Fe*, Tomo XCIV, 1931, pp. 264-266.
- "Recensión de "Una rectificación de la longitud de La Paz, y otras longitudes del Continente Sudamericano" por M. Descotes, S. J.", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XVIII, vol. XXXV, 7-III-1931, p. (0.5).
- "Un petit grain blanc enregistré par des sismographes", *Zeitschrift für Geophysik*, A. VII, 1931, pp. 26-32.
- "Resumen de la labor científica de la estación sismológica de Cartuja (Granada) cargo de los PP. de la Compañía de Jesús durante el año de 1931". Mecanografiado, inédito, 1 pág.

1932

- "Arquitectura antisísmica", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XIX, vol. XXXVII, 30-I y 6-II-1932, pp. 1-10.
- "La motonave "Augustur", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XIX, vol. XXXVII, 30-IV-1932.
- "Un nuevo variógrafo", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XIX, vol. XXXVII, 14-V-1932, pp. 1-4.
- "El Instituto Vulcanológico Friedlander", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XIX, vol. XXXVII, 21-B-1932.
- "Una visita al observatorio Vesubiano", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XIX, vol. XXXVII, 25-VI-1932, pp. 1-10.
- "El Instituto de Física Terrestre de la Universidad de Nápoles", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XIX, vol. XXXVIII, 2-VII-1932, pp. 1-2.
- "Una gran fiesta marítima", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XIX, vol. XXXVIII, 5-IX-1932.
- "La Station Séismologique de la Compagne de Jesus a Cartuja (Espagne)", extrait de la *Revue des Questions*

Scientifiques, septembre 1932, pp. 247-253 (pp. 1-7).

- "Le vairographe Brebeif", *Atti della Pontificia Accademia delle Scienze*, LXXXV, 1932, pp. 220-225.
- "Notas sismológicas del año 1930", *Bolletino della Società Sismologica italiana*, Tomo XXX, 1931-1932, pp. 1-12.
- "El Instituto vulcanológico Friedlander", *Bolletino della Società Sismologica italiana*, Tomo XXX, 1931-1932, pp. 1-4.
- "La station Séismologique de Cartuja", *Ruvue des questions scientifiques*, 1932, Septiembre, pp. 247-254.
- "Le R. P. Richard Cirera, S. J. ", *Ruvue des questions scientifiques*, 1932, Noviembre, pp. 231-237.

1933

- "A exposição fascista", *Broteria (Revista contemporanea de cultura)*, XXXVIII, 1933, pp. 81-88.
- "El Excmo. Sr. General D. José Elola y Gutiérrez", *Atti della Pontificia Accademia delle Scienze*, LXXXVI, 1933, pp. 451-453.
- "Notas sismológicas y vulcanológicas (primer semestre de 1932)", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XX, vol. XXXIX, 21-I-1933, pp. 1-7.
- "Notas sismológicas y vulcanológicas (segundo semestre de 1932)", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XX, vol. XL, 1-VII-1933, pp. 1-8.
- "Trabajos de desecación en Italia. Las Lagunas Pontinas (Littoria)", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XX, vol. XL, 8-VII-1933, pp. 1-3.
- "El Profesor Juan Luis Palazzo", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XX, vol. XL, 22-VII-1933, pp. 1-2.
- "Una exposición única en su clase en Roma", *Razón y Fe*, Tomo CII, 1933, pp. 492-503.
- "Ciclones y otros fenómenos meteorológicos más importantes del año 1932", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XX, vol. XXXIX, 1-IV- 1933, pp. 1-3.
- "Les macroseismes à Grenade", *Atti della Pontificia Accademia delle Scienze*, LXXXVI, 1933, pp. 225-236.
- "L'enregistrements des plésioséismes", *Bolletino della Società Sismologica Italiana*, Tomo XXXI, 1933, pp. 7-21.

1934

- "La sección de Vulcanología en la Asamblea de Lisboa de la Asociación Geodésica y Geofísica Internacional", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XXI, vol. XLI, 27-I-1934, p. 1.
- "Ciclones y otros fenómenos meteorológicos más importantes del año 1933", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XXI y XXII, vol. XXII y XXIII, pp. 1-14.
- "La cooperación belga al Año Polar, 1932-1933", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XXI, vol. XLII, 20-X-1934.
- "La Sismología. Ojeada retrospectiva. Recientes progresos", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XXI, vol. XLIII, 3-X, 17-XI, 1 y 8-XII de 1934, pp. 1-15.
- "El Vesubio. El Observatorio Vesubiano", *Razón y Fe*, Tomo CIV, 1934, pp. 225-242.
- "Recensión de "Tempête sur le monde" por L. de Poncins", *Razón y Fe*, Tomo CVI, 1934, pp. 559-563.
- "Distinción al P. Guido Alfani", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XXI, vol. XLI, 20-I-1934, p. (0'5).

1935

- "El Museo Real de Arte e Historia de Bruselas", *Razón y Fe*, Tomo CIX, 1935, pp. 246-260.
- "La Exposición Universal de Bruselas", *Razón y Fe*, Tomo CIX, 1935, pp. 108-116.
- "La Exposición Universal de Bruselas", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XXII, vol. XLVI, 20-VII-1935, pp. 1-8.
- "El Museo Real de Historia Natural de Bruselas. Sección de Vertebrados", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XXII, vol. XLIV, 12-IX-1935, pp. 1-6.
- "Notas sísmicas de 1934", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XXII, vol. XLIV, 2-XI-1935, pp. 1-5.
- "El P. Buenaventura Berloty, S. J.", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XXII, vol. XLIII, 15-II-1935, pp. 1-2.
- "El R. P. Buenaventura Berloty, S. J.", *Revue des questions scientifiques*, Tomo XVII, 1935, pp. 275-277.
- "Rodolfo de Koveslighthy Rado", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XXII, vol. XLIV, 31-VII-1935, p. 1.

- "La repartition des épacentres sismiques calamiteux en Italie", *Ciel et Terre (Bulletin de la Société Belge d'Astronomie)*, A. 1935, pp. 32-34.
- "Notas sísmicas de 1933", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XXII, vol. XLIII, 9-III-1935, pp. 1-6.
- "Notas vulcanológicas de 1933", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XXII, vol. XLIII, 18-V-1935, pp. 1-5.

1936

- "El Museo del Ejército de Bruselas", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XXIII, vol. XLV, 20-VI-1936, pp. 1-2.
- "Recensión de "The Brunner focal depth time-distance chart" by G. J. Brunner, S. J. and J. B. Macelwane, S. J.", *Ibérica. Revista semanal ilustrada*, A. XXIII, vol. XLV, 2-V-1936, p. 1.
- "Apuntes de Sismología para una conferencia", Manuscrito, inédito, 7 págs.
- "Sur les causes des tremblements de terre", *Bolletino della Società Sismologica Italiana*, Tomo XXIV, 1936, pp. 87-101.

1937

- "Os jesuitas e a sismologia", *Broteria (Revista contemporanea de cultura)*, XXIV, 1937, pp. 145-153.
- "Jesuitas astrónomos", *Broteria (Revista contemporanea de cultura)*, XXIV, 1937, p. 433-457.

1938

- "La cruzada española en el mar", *Razón y Fe*, CXV, 1938, pp. 267-279.
- "Sur le tremblement de terre du Dogger Bank (7-VI-31)", *Bolletino della Società Sismologica Italiana*, Tomo XXXVI, 1938, pp. 14-17.
- "A nuestros favorecedores", Mecanografiado, inédito, 2 págs. (existen dos copias con pequeñas variantes y correcciones).

Además publicó muchos trabajos en los Boletines del Observatorio de Cartuja desde 1908 a 1931 que se calculan en total unos 65. Se titulan:

- Datos macrosísmicos y resúmenes anuales.

Obras inéditas.

- "Algunos puntos de Apologética, relacionados con las Ciencias Físico-Naturales", ejemplar mecanografiado, 36 págs.
- "La Séismicite de l'Espagne par le P. Emm. S-Navarro Neumann, S. J., Directeur de la station Séismologique de Cartuja (Granada)", publicado en parte en *Materiaux pour l'étude des calamités* (Ginebra). Mecanografiado, inédito, 7 págs.
- "La estación sismológica de Cartuja (Granada), a cargo de un P. de la Compañía de Jesús, y su labor científica (1903-1928)", Conferencia pronunciada con motivo del XXV aniversario del Observatorio. Granada, texto mecanografiado, 8 págs.
- "A nuestros favorecedores". Texto mecanografiado, 2 págs. (Hay dos versiones con pequeñas variantes).
- "Los terremotos y sus efectos", Conferencia pronunciada en el Instituto Católico de Artes e Industrias, Madrid, 1926.
- "Sobre Sismología", Conferencia pronunciada en el Observatorio de Marina de San Fernando (Cádiz), San Fernando, 1927.
- "El papel de la Sismología en el mundo actual", Conferencia pronunciada en el Centro Escolar y Mercantil de Valencia, Valencia, 1927.
- Tres conferencias sobre temas sismológicos, una en Orihuela y dos en Sevilla en 1929.

