

PIONEROS DE LA SISMOLOGÍA

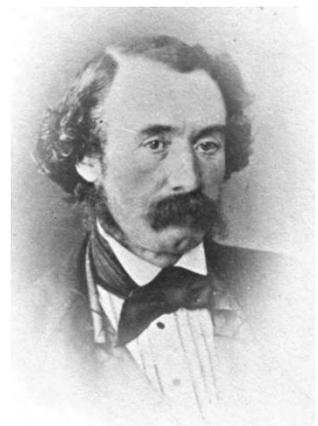
ZHANG, Heng (Nanyang, China, 78 - China, 139). Renombrado astrónomo, científico y literato chino. En el año 132 construyó un recipiente de bronce, de 2 metros de diámetro, con un péndulo en su interior, rodeado de ocho dragones en diferentes puntos cardinales, cada uno de los cuales sostenía una bola en la boca. Justo debajo de cada dragón había una rana, también de bronce, mirando hacia arriba y con la boca abierta. Cuando ocurría un terremoto, la boca de uno de los dragones se abría, dejando caer su bola a la boca de la rana que estaba enfrente de él; indicando de esta manera la dirección del terremoto; este instrumento es considerado, por lo tanto, *el primer sismoscopio del mundo*.



PERREY, Alexis (Haute-Marne, Francia, 6 de Julio de 1807 - Paris, Francia 29 de diciembre de 1882). Historiador francés, sismólogo y compilador de catálogos sísmicos. En 1841 publica un breve documento de los terremotos de 306 DC al 1583, y sus variaciones en frecuencia durante el año. Se le considera un pionero en este campo, después de haber publicado un artículo sobre los terremotos en Argelia en 1848. Continuó registrando observaciones anuales sobre los terremotos de Argelia hasta 1871. Profesor de la Facultad de Ciencias de Dijón, Francia.

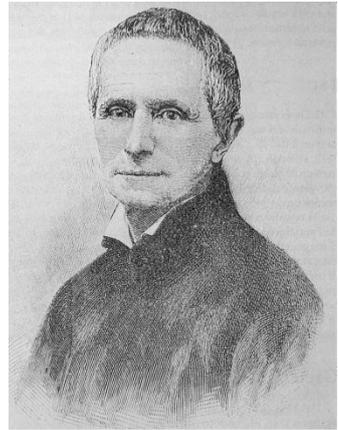


MALLET, Robert (Dublin, Irlanda, 3 de junio de 1810 - Londres, 5 de noviembre de 1881). Geofísico irlandés, ingeniero civil e inventor; se destaca por sus investigaciones y estudios de los terremotos. Se graduó en ciencias y matemáticas en la Universidad de Dublín en 1830. Sus investigaciones presentadas a la Real Academia Irlandesa en 1846, son consideradas como uno de los fundamentos de la sismología moderna; por lo cual se lo menciona como el "*Padre de la Sismología*".

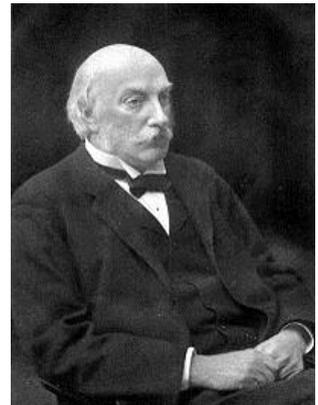


Con su hijo compiló un catálogo de *Terremotos del Mundo* (1852-1854) y un *Mapa Sísmico Mundial* (1857), ambos publicados por la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia.

CECCHI, Filippo (Ponte Buggianese, Pistoia, Italia, 31 de marzo de 1822 – Florencia, Italia, 1 marzo de 1887). Sacerdote escolapio, físico y consumado creador de instrumentos científicos. Su investigación científica y la enseñanza impartida estaba centrada en el electromagnetismo, la telegrafía, y en particular en meteorología y sismología. Inventor nato de varios tipos de instrumentos, creando en 1875 el primer sismógrafo que logra exitosamente registrar un sismo, aunque tenía muy poca sensibilidad. La fecha más antigua que se conoce del registro de un sismograma data del 23 de febrero de 1887. Entre 1872 y 1887, dirigió el Ximeniano Osservatorio en Florencia, equipándolo con un centro sismológico importante.



STRUTT, John William, tercer Barón de **Rayleigh**. (Langford Grove, Essex, 12 de noviembre de 1842 - Witham, Essex, 30 de junio de 1919). Fue un físico y profesor universitario británico galardonado con el Premio Nobel de Física en 1904. Strutt descubrió la existencia de los gases inertes principalmente el Argón y el Radón. En 1885 predijo la existencia de las ondas sísmicas que llevan su nombre, son ondas superficiales que producen un movimiento elíptico retrógrado del suelo, más lentas que las ondas internas, y su velocidad de propagación es casi un 70% de la velocidad de las ondas S.



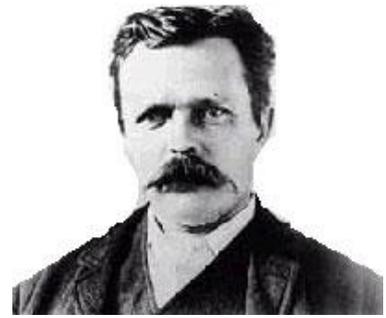
MERCALLI, Giuseppe (Milán, Italia, 21 de mayo de 1850 – Nápoles, Italia, 20 de marzo de 1914). Sismólogo y vulcanólogo italiano, creador de la escala de intensidades que lleva su nombre.

Sacerdote italiano ordenado en 1872. Graduado en Ciencias Naturales, trabajó inicialmente en el estudio geológico de los depósitos glaciales de la Lombardía, y como docente de Geología y Mineralogía en la Universidad de Catania; y, en 1892, como profesor de Vulcanología y Sismología de la Universidad de Nápoles. Realizó innumerables estudios y publicaciones de sismología y vulcanología, destacándose el catálogo de sismos históricos en Italia (1459-1881) y su distribución geográfica. A comienzos de 1900 elabora la famosa "*Escala de Mercalli*", para medir los daños producidos por un terremoto. La escala original tenía 10 grados, y posteriormente ampliada a doce grados. Finalmente fue mejorada por Charles Richter, el padre de la escala de magnitud de Richter, que se conoce actualmente como escala Mercalli Modificada (MM).



MILNE, John (Liverpool, Inglaterra, 30 de diciembre de 1850 - Shide, Isla de Wight, Inglaterra, 31 de julio de 1913). Geólogo inglés e ingeniero en minas.

En 1880, Sir James Alfred Ewing, Thomas Gray y John Milne, todos científicos británicos que trabajaban en Japón, desarrollaron un sismógrafo de péndulo horizontal, que permitía detectar diferentes tipos de ondas sísmicas y estimar sus velocidades. Si bien los tres científicos trabajaron en la invención, se le atribuye a John Milne la invención del sismógrafo a péndulo.



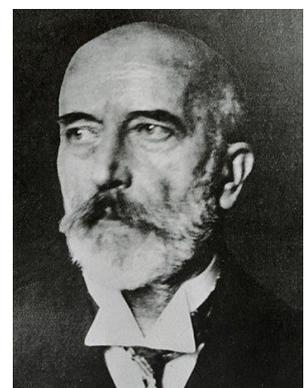
MONTESUS DE BALLORE, Ferdinand Jean Batiste

Marie (Dompierre-sons-Sanvignes, Saona y Loira, Francia, 19 de junio de 1851 - Santiago de Chile, 31 de enero de 1923). Conde y sismólogo francés. Estudió en la École Polytechnique de París. Fue uno de los fundadores de la sismología científica, pionero al mismo nivel que Perrey, Mallet, Milne y Omori. Formó parte de una misión militar francesa en El Salvador donde hizo un estudio del pasado sísmico de este país (1881-1885). De regreso en Francia, elaboró un completo catálogo mundial de terremotos con 170.000 eventos (1885-1907). Tras el terremoto de Valparaíso de 1906, que tuvo gran poder destructivo, fue requerido por el gobierno de Chile, quien lo contrató para que dirigiera el nuevo Servicio Sismológico (1907-1923), fundado recién el 1 de mayo de 1908, estableció una red de 26 estaciones sismológicas en Chile, una de las más modernas de la época.

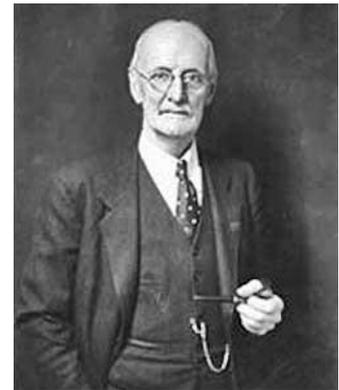


MOHOROVIČIĆ, Andrija (Volosko, Croacia, 23 de enero de 1857 - Zagreb, Croacia, 18 de diciembre de 1936). Geólogo croata. Fue profesor en la Universidad de Zagreb y se especializó en el estudio de la propagación de las ondas sísmicas.

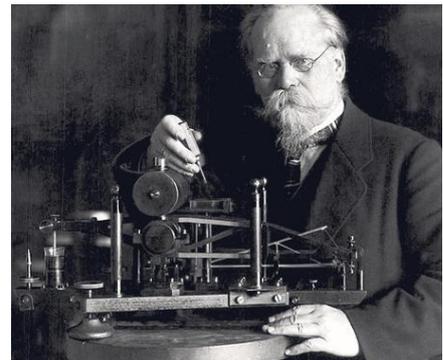
Observó que la velocidad de las ondas primarias aumentaba de repente a algunas decenas de kilómetros por debajo de la superficie. Este cambio súbito de velocidad en la propagación de las ondas indicaba un cambio estructural en las condiciones físicas de la materia, en el interior de la Tierra; concluyendo, en 1909, con la existencia de una discontinuidad entre el manto y la corteza terrestre, conocida como *discontinuidad de Mohorovicic*, y mencionada generalmente por su apócope *moho*.



REID, Harry Fielding (Baltimore, Maryland, 18 de mayo de 1859 – Baltimore 18 de junio de 1944). Geofísico y sismólogo norteamericano que en 1911 desarrolló la Teoría del rebote elástico para explicar el mecanismo que desencadena los terremotos. Se desempeñó como profesor de matemáticas en la Universidad de Case de 1886 a 1889; y luego en 1890, como profesor de física geológica en la Universidad Johns Hopkins. Fue una autoridad en glaciares. Presidió la Seismological Society of America de 1912 a 1914, y la American Geophysical Union de 1924 a 1926.



WIECHERT, Emil Johann (Tilsit, Prusia, 26 de diciembre de 1861 – Göttingen 19 de marzo de 1928). Geofísico alemán, presenta el primer modelo verificable de la estructura en capas de la Tierra. En 1902 construye un sismógrafo, actualmente el más antiguo que se encuentra en funcionamiento. Este sismógrafo tenía una magnificación de 80; la masa del péndulo era de 200 Kg para las componentes horizontales, y de 80Kg para la vertical.

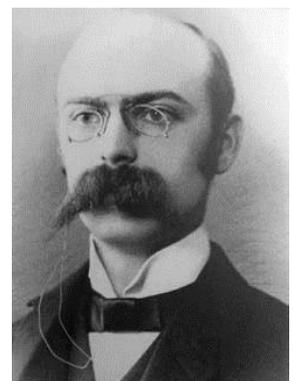


Escribió una serie de artículos científicos, incluyendo un trabajo pionero sobre cómo se propagan las ondas sísmicas a través de la Tierra, en 1907.

Fue parte del grupo que fundó la asociación internacional de Sismología en 1905, y estableció Centros de Observación geofísica en las colonias alemanas antes de la Primera Guerra Mundial, que ayudó al desarrollo de la sismología como ciencia cuantitativa.

LOVE, Augustus Edward Hough (Weston-super-Mare, 17 de abril de 1863– Oxford, 5 de junio de 1940).

Mejor conocido como A. E. H. Love, fue un matemático y geofísico del Reino Unido. Famoso por su trabajo en la teoría matemática de elasticidad. Trabajó en la propagación de las ondas sísmicas, y en 1911 desarrolló un modelo matemático para las ondas superficiales, conocidas como *ondas Love*.



GALITZIN, Boris Borisovich (San Petersburgo, 2 de marzo de 1862 – Peterhof, 17 mayo de 1916). Físico ruso, fue uno de los fundadores de la sismología moderna.

En 1906, desarrolló el primer sismógrafo electromagnético utilizando un galvanómetro; el movimiento de la plumilla que efectuaba el trazo era debido a la corriente eléctrica de inducción. Introdujo el registro en papel fotográfico, lo que le valió ser nombrado miembro de la Academia Rusa de Ciencias.

El sismómetro Galitzin fue utilizado en los observatorios sísmicos de todo el mundo hasta mediados de la década de 1970.

Con él realizó una serie de estudios de la estructura de la corteza terrestre mediante explosiones provocadas a cierta profundidad.

En 1911 fue elegido presidente de la *Asociación Sismológica Internacional*. Autor de *Lecciones de Sismometría* (1912), fue director del observatorio geofísico de San Petersburgo desde 1913.



OMORI, Fusakichi (Fukui, Japón 1868) - Tokio, Japón, 1923). Sismólogo japonés, destacada figura en esta ciencia. Se graduó en Física en 1890 en la Universidad Imperial de Tokio.

En 1894 Omori desarrolla la Escala de Intensidad Sísmica Omori. Esta escala varía de 0 a 7 puntos, y es la que actualmente se utiliza en Japón. En 1899 determina la relación lineal entre el tiempo de duración de los microsismos y la distancia hipocentral, conocida como fórmula de Omori. También descubrió el decaimiento hiperbólico de la cantidad de las réplicas, conocido como ley de Omori. Ideó el sismógrafo a péndulo horizontal "Omori" y otros instrumentos de medición. En 1904, completa el catálogo de los terremotos de Japón. Sus contribuciones, como fundador de la sismología en su país, cubre varios campos, publicando numerosos trabajos en inglés y japonés.

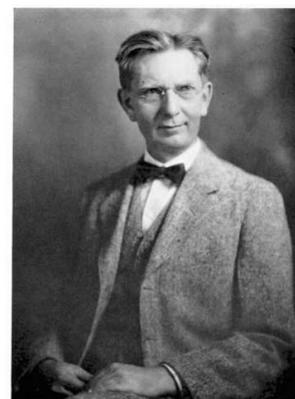


MAINKA, Carl (Opole, Alta Silesia, Alemania, 31 de enero de 1874 – Racibórz, Polonia, 25 de diciembre 1944). Geofísico y sismólogo alemán, profesor de las universidades de Estrasburgo y Göttingen. En el curso de su trabajo, creó la primera red sísmica en Europa, instalando puntos de medición en Ratibor, Hindenburg, Bytom, Gliwice, Biskupice (distrito de Zabrze), Peiskretscham y una estación de 500 m de profundidad en la mina Rossberg (hoy Rozbark, parte de Bytom). Ideó un sismógrafo de péndulo horizontal cónico bifilar, con una masa de 450kg, y un período de oscilación de 8 a 10s, con registro en papel ahumado.



ANDERSON, John August (Rollag, Minesota, EEUU, 7 de agosto de 1876 – Altadena, California, EEUU, 2 de diciembre de 1959). Astrónomo estadounidense. En 1916 ingresa en el Observatorio Monte Wilson, hasta 1956. Su contribución más importante, fue la adaptación de la técnica de interferometría de Michelson para la medición de estrellas dobles cercanas.

En 1925, colaboró en el diseño innovador del "sismómetro de torsión", conjuntamente con Harry O. Wood; utilizado ampliamente para el estudio de los sismos cercanos.



John August Anderson

WOOD, Harry Oscar (Gardiner, Maine, New England, 28 de julio de 1879 – Pasadena, Los Ángeles, California, 4 de febrero de 1958) Sismólogo norteamericano. Ampliamente conocido por haber desarrollado, en 1922, junto a J.A. Anderson el "sismómetro de torsión". El ingenioso diseño de este sismómetro consistía en que el desplazamiento generado por un sismo, provocaba un movimiento de torsión de una pequeña masa inercial (0,7 gr) colocada sobre un delgado hilo de tungsteno tensionado. Era un instrumento muy sensible, y casi sin fricción, el amortiguamiento del movimiento se obtenía usando dos imanes, y el registro se lograba a partir de un haz de luz reflejada, que incidía sobre papel fotosensible, lo cual daba solución al eliminar la fricción de la pluma sobre el papel, lograba una magnificación de 2.800 veces. En 1935 es utilizado por Richter para determinar la escala de magnitud de un sismo.



Harry O. Wood

WEGENER, Alfred Lothar (Berlín, 1 de noviembre de 1880 - Clarinetania, Groenlandia, 2 de noviembre de 1930).

Fue un meteorólogo y geofísico alemán, que desarrolló la teoría de la *deriva continental*. Wegener descubrió que las masas continentales de la Tierra se mueven, y que hace unos 200 millones de años los actuales continentes habrían estado unidos en una sola gran masa de tierra firme que denominó Pangea.



LEHMANN, Inge (Østerbro, Copenhagen, Dinamarca, 13 de mayo de 1888 - Copenhagen, 21 de febrero de 1993). Destacada matemática y sismóloga danesa. En 1925 Lehmann se introduce en el campo de la sismología, y con ayuda del matemático danés Niels Erik Nørlund estudia redes sísmicas en Dinamarca y en Groenlandia. En 1928, fue nombrada primera jefa del departamento de sismología del recién creado "Real Instituto Geodésico danés", un cargo que mantuvo durante 25 años.

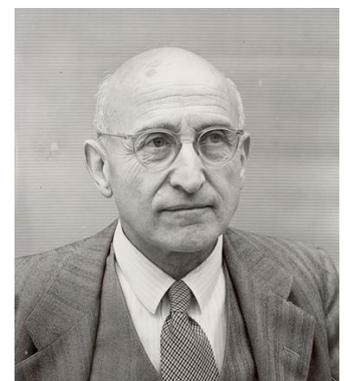


Después de Oldham y Gutenberg, pudo deducir que el núcleo terrestre tiene una parte sólida en el interior del núcleo líquido; el límite entre los núcleos sólido y líquido se denomina discontinuidad de Lehmann en su honor. Además, Lehmann le puso el nombre a muchas de las fases sísmicas que se propagan por el interior de la Tierra.

GUTENBERG, Beno (Darmstadt, Alemania, 4 de junio de 1889 - Pasadena, EEUU, 25 de enero de 1960). Sismólogo alemán, obtuvo su doctorado en la Universidad de Göttingen en 1911, bajo la dirección del prestigioso profesor Emil Johann Wiechert.

En 1929 se traslada al Instituto Tecnológico de California (Caltech), y elabora el primer catálogo moderno mundial de terremotos, denominado "*Seismicity of the Earth*".

Gutenberg hizo varias contribuciones importantes a la ciencia, como la definición del diámetro del núcleo de la Tierra ya que, en 1914 estableció la localización del límite entre el manto y el núcleo, y lo situó a unos 2.900 km de profundidad, este límite recibe su nombre: *discontinuidad de Gutenberg*.

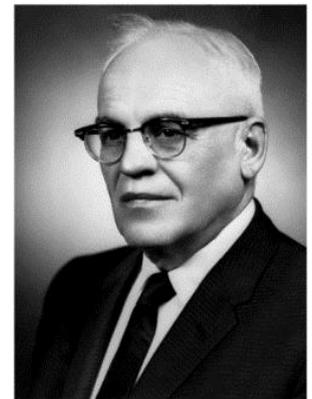


ISHIMOTO, Mishio (Tokio, Japón, 17 de setiembre de 1893 – Tokyo, Japón, 4 de febrero de 1940). Geofísico japonés, investigador sísmico; realizó estudios sobre la relación estadística entre las frecuencias de los sismos y las amplitudes máximas registradas, a su vez entre la intensidad y la aceleración, determinó los períodos predominantes del ruido terrestre.



Inventor de un medidor de inclinación por péndulo horizontal de cuarzo, utilizado para medir en forma continua pequeñas inclinaciones de la tierra (1929). En 1933 recibe el premio de la Academia Imperial por el desarrollo de un sismógrafo de alta sensibilidad. Se desempeñó como director del Eartquake Research Institute de la Universidad de Tokio de 1931 a 1939.

SLICHTER, Louis Byrne (Madison, Wisconsin, May 19, 1896 - Los Angeles March 25, 1978). Físico y geofísico norteamericano, director del *Instituto de Geofísica* de la UCLA. Slichter fue un notable investigador de las mareas terrestres y la detección submarina.



Llevó a cabo el desarrollo de sismógrafos de tres componentes de período corto, utilizados para estudios sísmicos a partir de explosiones efectuadas en Nueva Inglaterra y Wisconsin; fue uno de los primeros en considerar la refracción sísmica como una herramienta práctica para la exploración de la estructura de la corteza terrestre y el manto superior.

A handwritten signature in cursive script, reading "Louis B. Slichter".

BENIOFF, Victor Hugo (Los Angeles, EEUU, 14 de setiembre de 1899 – Los Angeles, EEUU, 1 de febrero de 1968). Fue un sismólogo norteamericano, profesor del *California Institute of Technology*. Es uno de los científicos más recordado por su trabajo en el trazado de la localización de los terremotos profundos en el Océano Pacífico.



Benioff es considerado también un genio en el desarrollo de instrumentos sísmicos. Alrededor de 1929 inició el diseño del ahora mundialmente famoso sismógrafo de reluctancia variable. Debido a su magnificación tan elevada para frecuencias cercanas a 1 Hertz, fue muy útil para el estudio de terremotos tanto cercanos como distantes, lo cual

A handwritten signature in cursive script, reading "Victor Hugo Benioff".

hizo posible la determinación precisa del tiempo de propagación de las ondas, el descubrimiento de nuevas fases sísmicas y la extensión de la escala de magnitud para eventos

telesísmicos. Su simpleza, fiabilidad, sensibilidad, y sus características de respuesta, fueron determinantes para la adopción de este instrumento por los observatorios sísmicos de todo el mundo. Este instrumento fue seleccionado para ser utilizado en la *World-Wide Standard Seismograph Network* (WWSSN), y constituyó la base del sistema de detección recomendado por la Conferencia de Ginebra de Expertos para el monitoreo de los ensayos nucleares.

Uno de sus últimos logros fue una versión mejorada del antiguo sismógrafo Benioff, que ha proporcionado más conocimiento a los sismólogos acerca de la causa de los terremotos profundos. Por otra parte, Benioff observó que las fuentes sísmicas se vuelven más profundas debajo de las placas tectónicas, alejándose de las fosas en las zonas de subducción, mostrando un patrón de los terremotos que se conoce como *Zona de Wadati-Benioff*.

RICHTER, Charles Francis (Hamilton, Ohio, Estados Unidos, 26 de abril de 1900 - Pasadena, California, Estados Unidos, 30 de septiembre de 1985). Sismólogo estadounidense. Desarrolló en 1935, junto con el germano-estadounidense Beno Gutenberg, una escala para medir la magnitud de los terremotos, llamada escala de Richter. Richter y Gutenberg también trabajaron en la localización y catalogación de los grandes terremotos y los utilizaron para estudiar el interior profundo de la Tierra. Juntos escribieron un manual, publicado en 1954, llamado "*Seismicity of the Earth*" (Sismicidad de la Tierra). En 1958 publica el manual *Elementary Seismology* (Sismología elemental), considerado por muchos como su principal contribución en ese campo.



Charles F. Richter

WADATI, Kiyoo (Nagoya, Japón, 8 de septiembre de 1902 - Tokio, Japón, 5 de enero de 1995). Sismólogo japonés, graduado en el Instituto de Física de la Universidad Imperial de Tokio. Realizó investigaciones de los sismos profundos (> 300 km) en las zona de subducción, descubriendo lo que hoy se conoce como *Zona Wadati-Benioff*, una región de sismos intermedios y profundos a lo largo de las fosas oceánicas, que se convirtieron en la base de la teoría de la Tectónica de Placas. Trabajó en el Central Meteorological Observatory de Japón (actualmente Japan Meteorological Agency).



EWING, William Maurice (Lockney, Tejas, EEUU, 12 de mayo de 1906 – New York, EEUU, 4 de mayo de 1974). Geofísico y oceanógrafo estadounidense. Fundador, en 1949, y primer director del Observatorio Geológico Lamont (actualmente Lamont-Doherty Earth Observatory –LDEO-), en Palisades, Nueva York. Ewing ha sido descrito como *el pionero de la geofísica*; trabajó en la investigación de la reflexión sísmica y la refracción en las plataformas oceánicas, fotografías del fondo oceánico, transmisión del sonido submarino (incluyendo el canal SOFAR), extracción de muestras del fondo oceánico en aguas profundas, teoría y observación de las ondas sísmicas de superficie, fluidez del núcleo de la Tierra, generación y propagación de microsismos, explosiones sismológicas submarinas, estudios de la gravedad marina, la batimetría y sedimentación, la radiactividad natural de las aguas oceánicas y en los sedimentos, el estudio de las llanuras abisales y los cañones submarinos.

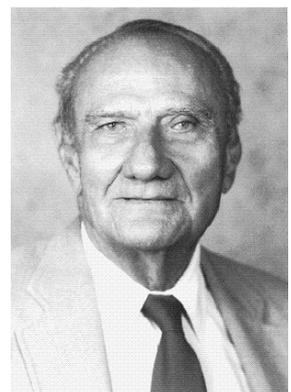


Conjuntamente con Frank PRESS, desarrolló el sismógrafo "*Press-Ewing*" utilizado para el registro con gran precisión de sismos de "período largo".

HESS, Harry Hammond (Nueva York, 24 de mayo de 1906 – Woods Hole, Massachusetts, 25 de agosto de 1969). Geólogo y oficial de la Marina de Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial. Es considerado uno de los "*padres fundadores*" de la teoría unificada de la *Tectónica de Placas*. Es especialmente conocido por sus teorías sobre la expansión del fondo oceánico (1960).



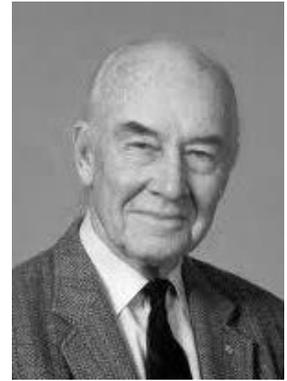
LACOSTE, Lucien J. B. (1908 – 1995). Prominente físico y meteorólogo norteamericano, coinventor de la moderna gravimetría. Doctorado en 1933 en física en la Universidad de Texas de Austin. En 1932 LaCoste desarrolla el resorte de "*longitud-cero*". Este resorte no se ajusta a la ley de Hooke de compresión del resorte, ya que la fuerza que ejerce es proporcional a su longitud, en lugar de la distancia que se comprime. Este diseño fue muy importante ya que permitió la construcción de sismómetros y gravímetros con (teóricamente) períodos infinitos. Durante este período, LaCoste y su profesor de física Arnold Romberg construyen el primero de los sismógrafos y gravímetros modernos, utilizando acero y cuarzo (respectivamente) con resortes de "longitud cero".



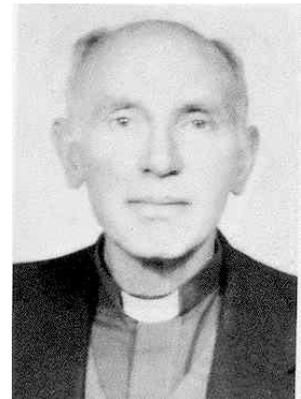
WILSON, John Tuzo (Ottawa, Canadá, 24 de octubre de 1908 – Toronto, Canadá, 15 de abril de 1993). Geólogo y geofísico canadiense.

Uno de los principales autores de la formulación final, en 1965, de la *Tectónica de Placas*. Fue el introductor del concepto de *Falla Transformante*, y la teoría del *punto caliente*, para explicar el origen de las islas volcánicas existentes en el interior de la corteza oceánica.

Fue el precursor de la hipótesis sobre la expansión del fondo oceánico y la teoría de las corrientes de convección en el interior de la Tierra.



CABRÉ-ROIGE, Ramón S. J. (Riudecols, Tarragona, España, 6 de mayo 6 de 1922 - La Paz, Bolivia, 24 de febrero de 1997). De origen español, fue un sacerdote sismólogo naturalizado boliviano que desarrolló sus investigaciones sobre la sismicidad y sismotectónica de Bolivia y Sudamérica. Realizó estudios en ciencias físicas en la Universidad de Barcelona, recibiendo su doctorado en 1959, y se trasladó a La Paz, Bolivia, donde asume como subdirector primero, y luego de la muerte del director Pierre Descotes, como director del Observatorio Jesuita San Calixto, hasta 1993.



Durante los 30 años como director el Observatorio tuvo un importante auge. La estación sismológica San Calixto fue seleccionada como una de las estaciones de la WWSSN, y posteriormente actualizada a HGLP-ASRO, en 1972.

Cabré fue uno de los fundadores de CERESIS (Centro Regional de Sismología de Sudamérica), desempeñándose como director hasta 1968. De 1971 a 1975 fue miembro del Comité Ejecutivo de IASPEI.

PRESS, Frank (Brooklyn, New York, EEUU, 4 de diciembre de 1924). Geofísico norteamericano. Autor de 160 artículos científicos y coautor de libros de los textos "*Tierra*" y "*Entendiendo la Tierra*". Cofundador del Observatorio Geológico Lamont (actualmente Lamont-Doherty Earth Observatory) en Palisades, Nueva York.

En 1957, se incorpora al Caltech como director del Laboratorio Sismológico, cargo en el que permaneció hasta 1965.

Basándose en el sismógrafo electromagnético ideado en 1904 por el ruso Boris Galitzen, Frank Press, bajo la supervisión de William Ewing, en 1953 diseña un sismógrafo electromagnético acoplado con un galvanómetro, cuyo periodo natural podía ajustarse entre 25s y 30s, conocido como sismómetro *Press-Ewing*. La



grabación era óptica, y se realizaba sobre papel fotográfico, logrando un amplio rango de amplificación, comprendido entre 750 y 6.000 veces. Fue el primer sismógrafo de producción masiva.

Pionero en el procesamiento digital de los registros sísmicos, participó activamente también en la construcción de un sismógrafo lunar, instado por los astronautas de la Apolo 11. Presidente de la National Academy of Sciences, de EE.UU en el período 1981 a 1993.

BOLT, Bruce Alan (New South Wales, Australia, 15 de febrero de 1930 - California, EEUU, 21 de julio de 2005). Doctor en Matemáticas Aplicadas y Ciencias de la Tierra. Profesor de sismología en el Departamento de Geología y Geofísica de la Universidad de California, Berkeley (UCB), EEUU, durante el período 1963-1993. En 1964 asume como Director de las estaciones sismográficas de la UCB, introduciendo importantes innovaciones como la incorporación de sismómetros de banda ancha y el reemplazo del registro en papel por la grabación en cinta magnética. Además de las muchas contribuciones a la sismología, cabe destacar el valioso aporte docente realizado en el campo de la Ingeniería Sísmica a través de la enseñanza de la sismología básica a estudiantes de posgrado en ingeniería estructural y geotécnica. Publicó numerosos trabajos científicos, incluyendo una serie de libros técnicos muy populares sobre sismología.



PIONEROS DE LA SISMOLOGÍA EN ARGENTINA

FONTANA BURGOIS, Luis Jorge (Capital Federal, 19 de abril de 1846 - San Juan, 18 de octubre de 1920). Militar, explorador, geógrafo y escritor. Participó en la guerra del Paraguay y a su término, en 1870, estudió ciencias naturales, astronomía y física en Buenos Aires, donde fue alumno de Germán Burmeister. Primer gobernador del territorio nacional del Chubut, y fundador de la ciudad de Formosa en 1879.

A raíz del gran terremoto del 27 de octubre de 1894, se traslada a San Juan donde se desempeña como Director del *Observatorio Nacional Geodinámico de San Juan*. La construcción del Observatorio se basó en el pabellón sismográfico del Observatorio de Potsdam (Alemania). En 1910 Fontana funda la "*Sociedad Sismológica Sud-Andina*", que publica su primer *Boletín* en 1911, con datos de interés científicos, lecturas de los sismos registrados, mediciones meteorológicas y observaciones astronómicas.



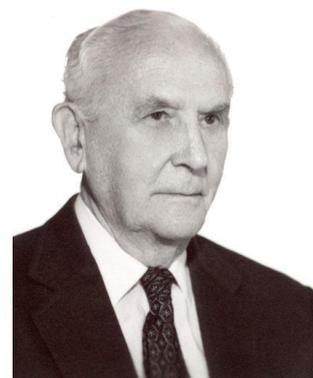
LOOS, Pablo Arno (Bründobra, Sajonia, el 26 de julio de 1857 - Godoy Cruz, Mendoza 15 de junio de 1933). Cursó sus estudios en la Facultad de Ingeniería de Dresde y en la Universidad de Leipzig. Obtuvo el título de Dr. en Filosofía, especializado en Ciencias Naturales el 30 de abril de 1881. En 1883 se radica en la provincia de Mendoza, dedicándose a la docencia y las investigaciones geofísicas de la región andina. En 1887 es nombrado Vice-Consul de Alemania en las provincias de Cuyo, estableciendo los primeros contactos con la Asociación Sismológica Internacional en Estrasburgo, a partir del envío de informes periódicos sobre la actividad sísmica de la región.



En 1907 comienza a funcionar, por iniciativa privada y por algún tiempo, una estación sísmica atendida por Loos, quien produjo estudios significativos sobre los fuertes terremotos ocurridos en la Provincia de Mendoza en 1920, en 1927 y en 1929. Los mismos fueron publicados en la Serie Geofísica I y II, del Observatorio Astronómico de La Plata, y en la *Gerlands Beiträge zur Geophysik*, tomos 18 y 19.

NEGRI, Galdino (Portoferraio, Liorna, Italia, 1866 – Bs. As, 1929). Diplomado en la Universidad de Pavía. Llega a la Argentina en 1905 e ingresa al Observatorio Astronómico de la Plata, ocupando diversos cargos, hasta que en 1911 asume el de sismólogo. En 1924 pasó a dirigir la sección sísmica de la Oficina Meteorológica de Villa Ortúzar hasta 1929, año de su muerte. Puede ser considerado como el padre de la Sismología en Argentina, pues antes de su llegada esa rama de la ciencia era casi desconocida. Sus importantes contribuciones científicas han sido citadas por la bibliografía mundial de la especialidad.

GERSHANIK, Simón (Entre Ríos, Argentina, 1 de agosto de 1907 – Argentina, 18 de abril de 2008). Agrimensor, ingeniero civil y docente universitario. En 1935 se perfecciona en Geofísica en Potsdam y Gottigen (Alemania). En 1944 asume como Jefe del Departamento de Sismología del Ob. Astronómico de la Plata, y posteriormente se desempeña como Director del Observatorio Astronómico de la Plata (1964-1967). Cofundador del *Centro Regional de Sismología para América del Sur (CERESIS)* y presidente del mismo (1975-1977). Fundador de la *Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas (AAGG)* en 1959, y presidente de la misma (1959-1967). Autor de "*Tratado de Sismología*" (1996); y más de 50 trabajos científicos publicados en revistas especializadas nacionales e internacionales de gran contribución al desarrollo de la Sismología e Ingeniería Sismorresistente.



VOLPONI, Fernando Séptimo. (Piamonte, Italia, 10 de setiembre de 1910 – San Juan, 9 de febrero de 2002). Llega a la Argentina en 1926. Obtiene el título de Ing. Mecánico-Electricista en la Universidad Nacional de La Plata. Ingresa en la empresa YPF, donde se especializa en Geofísica. Sus inicios en el estudio de los fenómenos sísmicos comienzan a partir del terremoto destructivo del 15 de enero de 1944 de San Juan, a raíz de formar parte de una comisión que debía evaluar la posibilidad de reconstruir la ciudad en otro lugar. Radicado en San Juan, asume en el año 1947 el dictado de la cátedra de Geofísica Aplicada de la carrera de Ingeniería de Minas, Facultad de Ingeniería, Universidad de Cuyo. A principios de la década del 50, realiza los planos para la construcción de un sismógrafo mecánico tipo Mainka, de componente horizontal, con una masa de 200 Kg y período propio variable de hasta 50s y registro en papel ahumado. La construcción del mismo, se llevó a



cabo en los talleres de la Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Cuyo y estuvo terminado en los primeros meses de 1952, logrando registrar el terremoto magnitud Richter $M= 7.0$ del 10 de Junio de 1952, con epicentro en la zona de Rinconada. El 29 de octubre de 1954 crea la Estación Sismológica Zonda, en funcionamiento de manera continua desde 1958 hasta el presente, y que da origen al Instituto Sismológico Zonda, Universidad de Cuyo. Actualmente denominado en honor a su creador y director hasta 1988: *Instituto Geofísico-Sismológico Ing. F. S. Volponi -IGSV-*, dependiente de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan. El Ing. Volponi realizó y publicó numerosos trabajos de investigación. Es de destacar que efectuó la primera "Regionalización sísmica de la República Argentina", publicada como "Aspectos Sismológicos del Territorio Argentino" en las Actas de las Primeras Jornadas Argentinas de Ingeniería Antisísmica en 1962.

BIBLIOGRAFÍA

ANDERSON, J. A., WOOD, H. O. "Description and theory of the torsion seismometer". Bulletin of the Seismological Society of America, vol. 15, p. 1-72. 1925.

BOWEN, Ira S. "John August Anderson 1876 - 1959". National Academy of Sciences. Washington DC. 1962.

GERSHANIK, Simón. "Sismología en Argentina" <http://fcaglp.unlp.edu.ar/deptoSyM/sismologia.html>

LAY Thorne, WALLACE Terry C. "MODERN GLOBAL SEISMOLOGY". Academic Press. California 1995.

LEE William H.K., KANAMORI Hiroo, JENNINGS Paul, KISSLINGER Carl. "International Handbook of Earthquake & Engineering Seismology". Part A. Part B. Academic Press, 01/07/2003.

MENAHM Ari Ben, "A Concise History of Mainstream Seismology: Origins, Legacy, and Perspectives". Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 85, No. 4, pp. 1202-1225, August 1995.

MINNITI MORGAN, Edgardo Ronald. "Francesco Porro Di Somenzi - Otro aporte europeo a la astronomía argentina". Observatorio de Córdoba. 2005.

NAVARRO Carlos, RECIO Rodolfo. "Pioneros de la Sismología". INPRES. San Juan. 2013.

PETRIELLA Dionisio, SOSA MIATELLO Sara. "Diccionario Biográfico Ítalo-Argentino". Asociación Dante Alighieri Buenos Aires, RA. www.dante.edu.ar/web/dic/n.pdf

PRESS Frank. "Victor Hugo Benioff. 1899—1968. A Biographical Memoir". National Academy of Sciences. Washington D.C. 1973.

SHEARER, Peter. "Introduction to Seismology". 2nd Edition. University of California, San Diego. June 2009.

UDÍAS, Agustín. "Principles of Seismology". Cambridge University Press. 2000.

UDÍAS, Agustín; STAUDER, William, "*The Jesuits Contributions to Seismology*".
Seismological Research Letters, Vol. 67, No. 3, pp. 10-19; May/June 1996.

AGRADECIMIENTOS

- Agencia de Cooperación Internacional del Japón –JICA- (Japan International Cooperation Agency), de Argentina.
- Asociación Dante Alighieri Buenos Aires, RA.
- Instituto Geofísico Sismológico Ing. Volponi –IGSV-.
- Observatorio Astronómico de La Plata.