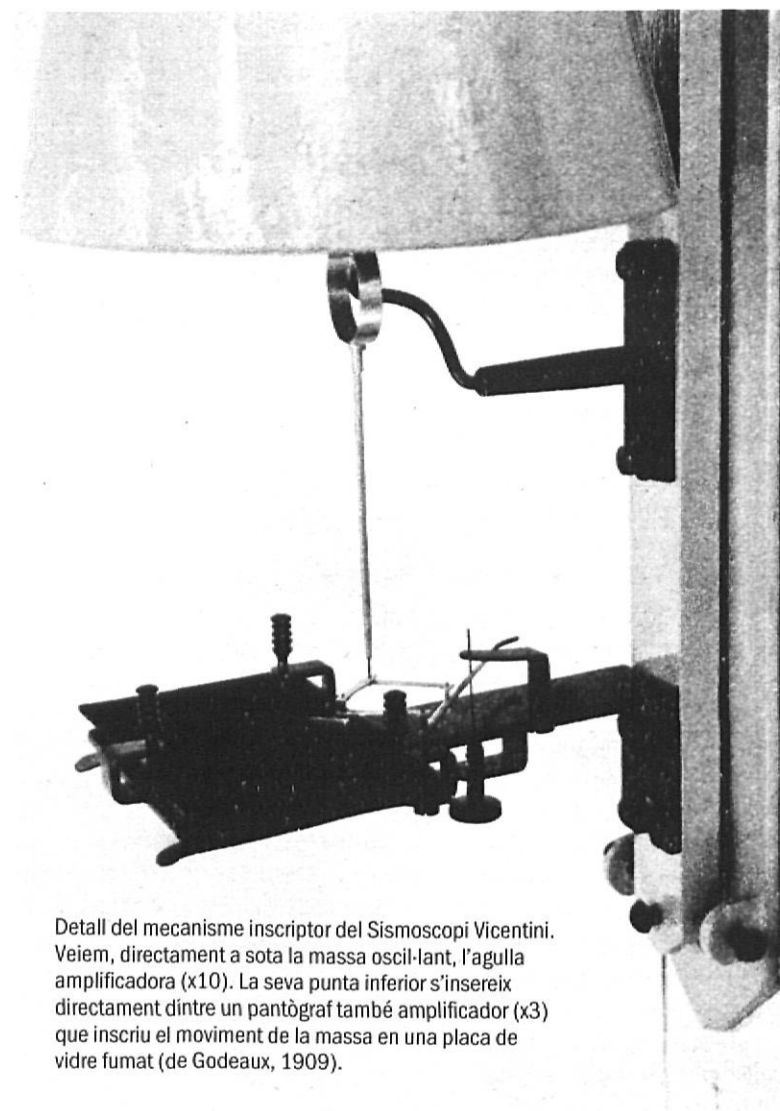


# Ciències

## Els antics sismògrafs de l'Institut de Girona

Josep Batlló



Detall del mecanisme inscriptor del Sismoscopi Vicentini. Veiem, directament a sota la massa oscil·lant, l'agulla amplificadora (x10). La seva punta inferior s'insereix directament dintre un pantògraf també amplificador (x3) que inscriu el moviment de la massa en una placa de vidre fumat (de Godeaux, 1909).

El registre instrumental dels terratrèmols o, dit d'una altra manera, l'obtenció de sismogrames que registren el moviment del sòl durant un terratrèmol, no començà fins al darrer quart del segle XIX i, encara, a pocs llocs i de forma molt elemental (Dewey and Byerly, 1969). El registre no es generalitzà realment fins al començament del segle XX. A Catalunya, aquest registre instrumental començà l'any 1904 amb la posada en funcionament dels sismògrafs de l'Observatori de l'Ebre a Roquetes (Baix Ebre) i, poc més tard, de l'Observatori Fabra, a Barcelona, l'any 1906. Aquestes han estat, d'altra banda, les dues úniques estacions sísmiques que han mantingut el registre de la sismicitat a Catalunya fins a l'adveniment a la península de les noves xarxes sísmiques, d'un abast i sensibilitat molt més alts, als anys vuitanta; molt especialment, la de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (vegeu p.e.: Mezcuca, 1995; Olmedillas, 1996).

## L'estació sísmica de Girona va estar sempre lligada a l'anomenat Instituto General y Técnico, avui IES Jaume Vicens Vives

### Les altres estacions

No han estat, però, les úniques, com semblaria deduir-se de les llistes d'estacions sísmiques peninsulars publicades fins ara (López Arroyo *et al.*, 1990). Sí que han estat, certament, les que han disposat de més mitjans per desenvolupar el seu treball i ens han fet arribar fins avui els seus registres i la seva catalogació, principalment en forma de diaris d'observacions i butlletins sísmics, així com part dels antics instruments (Batlló i Cardús, 1993; Batlló, 1995; Susagna *et al.*, 1997). Però, la història de les estacions sísmiques a Catalunya a les primeres dècades del segle XX va ser molt intensa, com correspon a l'interès general que hi havia a l'època per l'estudi de la Terra, amb iniciatives que portaren a la instal·lació d'altres registradors sísmics. En concret, tenim constància de tres estacions sísmiques més: Olot (1907, a l'Hospici), Girona (1909, a l'Institut) i Barcelona (1912, Sociedad Astronómica de España y América) on, amb diferent fortuna, funcionaren registradors sísmics.

De les tres estacions esmentades, és Girona la que va funcionar més anys. No se'ns fa gens estranya la presència de sísmògrafs a la ciutat. Per la seva situació i la seva població, Girona és una de les ciutats de Catalunya més exposada als efectes dels terratrèmols, el que tècnicament anomenem risc sísmic, i no és infreqüent la publicació d'estudis relacionats amb el tema (p.e. Valle, 1996; Goula, 1999). En aquest treball que ara presentem, ampliació d'un altre anterior (Batlló, 1998), hem fet una recerca dels documents (manuscrits, impresos, registres, etc.) que ens permetin seguir mínimament la seva evolució i fer una aportació a l'estudi de la història de la instrumentació sísmica a la península, pràcticament inexistent fins fa ben poc.

### Les fonts documentals

Les primeres referències impreses sobre l'existència d'una estació sísmica a Girona vaig trobar-les, per indicació de T. Susagna, a les *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona* (citades a partir d'ara com mRACAB). També es important la premsa escrita local, molt en concret el *Diari de Girona* (DdG). Així mateix, les *Memorias del Instituto General Técnico de Gerona* (mIGyTG) ens donen informació de primera mà sobre el tema. La informació manuscrita prové, principalment, dels documents conservats als *Fons Institut* (FIns) que es troba l'Arxiu Històric de Girona i del *Diario de Observaciones* (DdOb) de l'estació sísmica de l'Observatori Fabra. També s'han trobat altres informacions disperses que esmentarem en el moment oportú.

### Breu història

Per començar, direm que l'estació sísmica de Girona va estar sempre lligada a l'anomenat Instituto General y Técnico (l'actual IES Jaume Vicens Vives). No sabem exactament les causes directes que van portar a l'adquisició del primer aparell per al registre sísmic. Podem fer, això sí, algunes suposicions fonamentades. Per una part, ja hem fet esment de l'interès general que hi havia a l'època per l'estudi de la Terra. És el temps de molts dels primers treballs moderns de geologia a Catalunya, i ja en aquell moment s'havia arribat, qualitativament, a avaluar la zona dels Pirineus com la més propensa a l'ocurrència de terratrèmols. Indirectament, és bastant clar que la presència a l'Institut de Girona, com a catedràtic numerari d'història natural i secretari del centre, del Dr. Manuel Cazorro Ruiz(1), que els anys 1906-

07 participà molt activament en la instal·lació d'un sísmoscopi a Olot (història també interessant, que deixarem per a una altra ocasió i que podeu trobar-ne una petita referència a Mallarach, 1985), devia ser determinant en aquest fet.

El cas és que, en la memòria de l'Institut del curs 1908-09(2) es consigna l'adquisició d'un Sísmoscopi Vicentini a càrrec de la «consignación extraordinària para fomento del Material de Gabinetes y Laboratorios». Aquesta assignació es concedia anualment per part de l'Estat i a manera de pressupost extraordinari per a l'adquisició de material científic pels diferents instituts i, pel que veiem, aquell any l'Institut va decidir-se per demanar, entre altres materials, un sísmògraf. Efectivament, al mes de gener de 1909 el nou aparell estava ja a l'Institut de Girona, com ens ho confirma una notícia del *Diari de Girona*(3), també reproduïda a *La Vanguardia* de Barcelona (14 de gener): «Ha sido adquirido para el Instituto y se está actualmente montando bajo la dirección del ilustrado profesor de aquel centro don Manuel Cazorro un sísmógrafo que funcionará en combinación con el que hay instalado en Olot».

No coneixem la data exacta en què va entrar en funcionament; però aquest instrument ja va enregistrar el terratrèmol d'Olot del 6 d'abril de 1909 (Comas i Solà, 1909). El mateix Comas i Solà i altres fonts ens confirmen que el Dr. Cazorro era el responsable del funcionament de l'aparell, que estava instal·lat a les dependències del Instituto General y Técnico, llavors a l'antic convent dels caputxins al carrer de la Força, molt a la vora de la Catedral. En concret, es trobava al seu laboratori (gabinet) d'Història Natural(4), que es correspon aproximadament amb l'actual

sala de lectura de l'arxiu de la ciutat. Aquest sismoscopi deuria funcionar regularment fins a l'any 1912 o 1913, ja que trobem referències dels seus registres a les memòries de la Real Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona. Puntualitzarem aquí que no es tractava, parlant amb propietat, d'un sismògraf, sinó del que tècnicament anomenem un sismoscopi. Diguem ara que la principal diferència entre un sismoscopi i un sismògraf és que el registre del primer no ofereix cap referència temporal, absoluta o relativa i deixarem la descripció detallada de l'aparell i dels seus registres per als apartats següents. Anecdòticament, direm que coneixem el cost de l'aparell, que va ser de 88 pessetes i 25 cèntims, i que van pagar-se 25 pessetes pels ports, com consta al llibre de caixa de l'Institut(5) amb data de gener de 1909.

Segurament, a causa de les mancances que oferia un aparell del tipus sismoscopi respecte a un veritable sismògraf es devia decidir d'actualitzar l'aparell registrador i, alhora, fer-ne una millor instal·lació. Així doncs, a la memòria del curs 1913-14(6) trobem: «En la planta baja del edificio se ha instalado el hemoso Sismógrafo registrador, modelo bifilar del Dr. Mainka, con cronógrafo y accesorias, construido por la casa Bosch de Estrasburgo y adquirido con cargo al crédito extraordinario concedido por R.O. de 26 de octubre de 1912, previa propuesta aprobada por el Instituto de Material Científico. Al efecto, se ha habilitado un local, arreglando la puerta y poniendo un macizo de hormizón para procurar al aparato las mejores condiciones de sensibilidad y aislamiento de extrañas influencias».

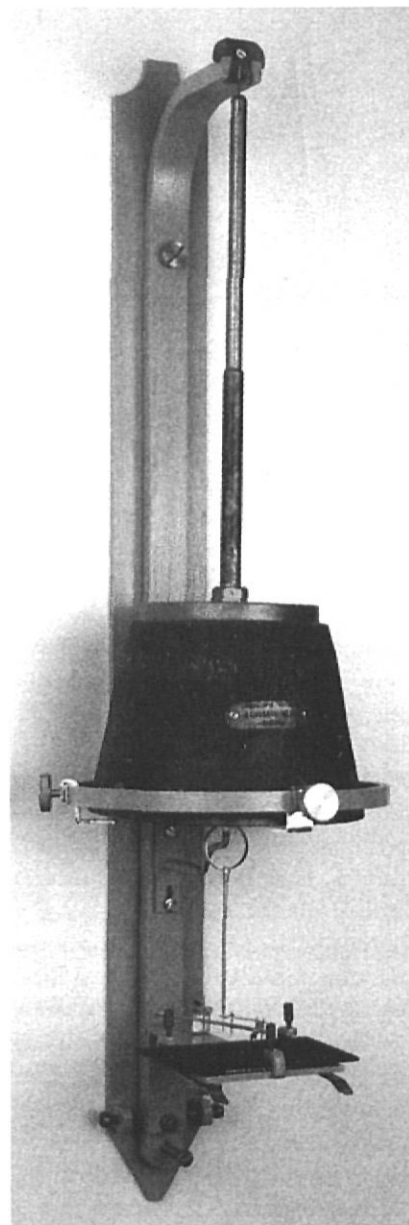
Aquesta instal·lació (damunt la porta hi havia un gran rètol de fusta amb la paraula *Sismógrafo*) es trobava

entrant a l'Institut per la porta principal a la dreta, al fons d'on hi ha l'actual porta d'entrada i pujada a l'arxiu i encara és recordada per alumnes que van estudiar-hi abans de la Guerra Civil (vegeu, p.e., Estrach, 1995; o Julià, 1995).

Hem de suposar que el nou aparell no va entrar immediatament en funcionament. El motiu és que el 31 de juliol de 1913 cessà el Dr. Cazorro per trasllat a l'Institut de Barcelona. A partir d'aquest moment perdem qualsevol referència dels dos aparells, tant l'antic com el nou, tot i que en un article publicat per Comas i Solà a *La Vanguardia*, en data 17 de març de 1915, diu que hi ha «un péndulo horizontal instalado en el Instituto de Gerona»(7), i no és fins a l'any 1916 que trobem el Dr. Joaquín Novella Valero, també catedràtic d'història natural del centre (va ocupar la càtedra deixada vacant pel Dr. Cazorro el 1914) com a responsable del funcionament del nou sismògraf. Eduard Fontserè, director de l'Observatori Fabra, va posar «en estat de funcionament» (Fontserè, 1921) l'aparell a la tardor de 1916. Una carta manuscrita del mateix Novella al director de l'Observatori de l'Ebre, R. Cirera, amb data de l'1 de desembre de 1916 en ho confirma(8): «Aquí tenemos un sismógrafo Mainka y después de muchas y largas dificultades he podido hacer que principie a funcionar».

La mateixa carta ens aporta una dada molt interessant: «...ni para el sismógrafo, independiente del Instituto, tengo consignación que me permita sufragar los gastos de todo lo que me hace falta. Así que no sé lo que podré hacer».

Per tant, el funcionament del sismògraf, encara que adquirit amb fons destinats a millorar l'instrumental dels instituts, era independent del



Sismoscopi Vicentini. Veiem, de dalt a baix, la massa pendular, el mecanisme amplificador i la placa de registre, tot fixat a la paret mitjançant un suport metàl·lic. La imatge correspon a una reconstrucció realitzada a Itàlia (de Ferrari, 1992).

funcionament d'aquest, és a dir, no es preveia el seu manteniment dintre de les tasques diàries a realitzar pel seu personal.

Per solucionar aquesta manca de recursos, sabem que Novella va dirigir-se a la Diputació de Girona i al seu llibre d'actes trobem (9): «Propo-niendo, en méritos de instancia suscrita por D. Joaquín Novella Valero, catedrático del Instituto de esta ciudad, se acuerde conceder una sub-

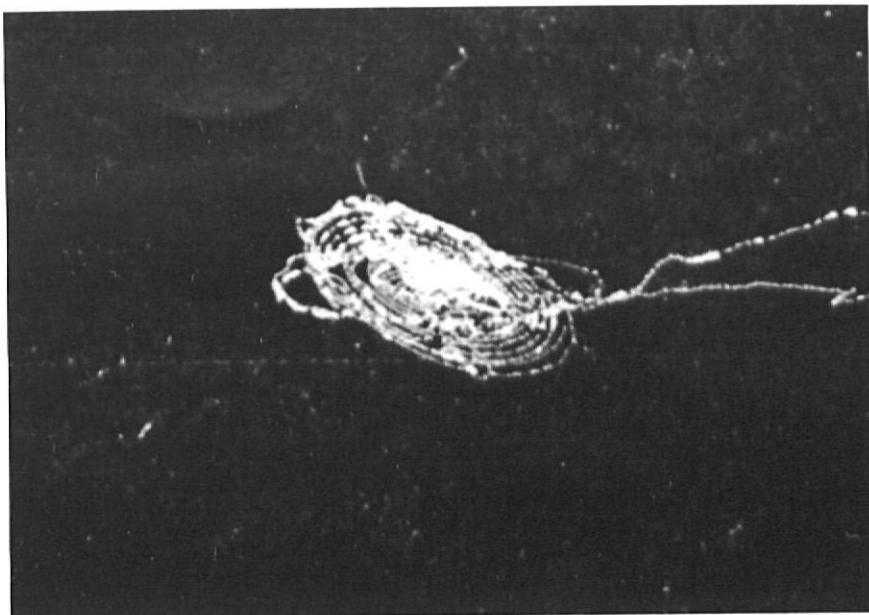
## Per a la instal·lació del primer aparell, devia ser determinant la presència a l'Institut del Dr. Manuel Cazorro com a catedràtic d'història natural i secretari del centre

vención anual de 500 pesetas para el sostenimiento de la estación sismológica instalada en dicho centro docente, por mientras el Estado no atienda a este servicio y la Diputación no acuerde lo contrario; satisfaciéndose esta cantidad por lo que afecta a este año, con cargo al capítulo de Imprevistos; y se aprobó».

No sabem durant quants anys es va mantenir aquesta situació. Hem trobat un d'aquest ingressos al *Libro de cuentas* de l'Institut(10) en data 2 de gener de 1919: «material del Sismog. que pasa a c/ apart. 500»(11). També, al mateix llibre, i des de l'any 1916 al 1921, diferents càrrecs de petites despeses ocasionades pel sismògraf.

En aquests anys s'hi dedicaren altres partides pressupostàries, tal com reflecteixen les memòries de l'Institut. Hem trobat que el curs 1917-18 es van fer reformes a la sala de registre i s'adquirí un cronòmetre de temps mitjà (12) i el curs següent accessoris no determinats i un moble per guardar sismogrames(13).

El fet totalment constatat és que des de novembre de 1916 fins a la fi de l'any 1919 el sismògraf devia funcionar correctament. Ens ho demostra, per una part, l'esment dels seus enregistraments, en el cas d'alguns terratrèmols peninsulars de certa importància, al *Diari de Girona* i també a revistes científiques (Fontserè, 1918a i 1918b; *Ibérica*, Vol. VIII, p. 287 i Vol IX, p. 287) i, per una altra, l'anotació regular dels terratrèmols enregistrats per aquest aparell de l'Institut que trobem al *Diario de Observaciones* de l'Observatori Fabra. En aquest diari hem comptat fins a un total de quaranta-nou anotacions de registres de terratrèmols per l'aparell de Girona. La primera apareix amb data 21 de novembre de 1916, i l'última de 29 de novembre de 1919. Passada aquesta data ja no trobem cap



Registre del sismoscopi Vicentini de l'Institut de Girona corresponent al terratrèmol del dia 24 de juliol de 1911. Llastimosament, no hi ha cap referència a l'escala de la reproducció. De fet, les oscil·lacions marcades no devien excedir uns pocs mil·límetres. Aquesta fotografia ha estat tractada digitalment respecte a l'original publicat (de Comas Solà, 1911) per fer-la al més semblant possible al registre original, que són unes línies transparents sobre un vidre fumat.

altra referència de registres sísmics a l'estació de Girona. Només Fontserè (1921, 1923) ens informa de l'existència del sismògraf. Un fet que reforça la hipòtesi de la fi del registre sísmic (com a mínim de forma regular i sistemàtica) als tombants de l'any 1920 és l'absència del Dr. Novella, que cessà l'1 de març de 1919 per trasllat a l'Institut de Sevilla. Sabem per referències dels exalumnes de l'Institut que el rètol «Sismógrafo» va conservar-se damunt la porta fins a la Guerra Civil (E. Mirambell, comunicació personal). No hem pogut esbrinar, però, si l'aparell es trobava encara (període 1920-1939) a l'interior de l'habitació o no. Per la memòria d'alguns exalumnes sembla que efectivament l'aparell va existir fins a la Guerra Civil. Per exemple, la família de Baldomer Busquets, que va estudiar els anys immediatament anteriors a la guerra, recorda que els explicava

com era costum saltar i donar cops de porta a prop del lloc on es trobava l'aparell per pertorbar el registre. També podria ser que alguns dels alumnes avantatjats de «ciències» col·laboressin en el manteniment regular del registre, com es feia en el cas de l'estació meteorològica. No hem pogut però, confirmar aquest últim punt.

En acabar la guerra, la sala on es trobava el sismògraf passà a allotjar temporalment una oficina del SEU, i es perdé totalment el seu rastre. No obstant això, tenim una notícia que porta confusió. El 6 de setembre de 1972 es va sentir un terratrèmol a la ciutat de Girona. En una nota publicada a *El Noticiero Universal* de Barcelona del mateix dia podem llegir: «Puestos al habla con el Servicio Meteorológico, radicado en el Instituto Nacional de Enseñanza Media, no se ha podido calibrar la intensidad de

## L'Institut de Girona va disposar de dos equips de registre diferents, que van funcionar de forma consecutiva i van cobrir el període que s'estén de 1909 a 1936

este fenómeno, toda vez que el sismógrafo se encuentra cuidadosamente guardado en el interior de una caja sin prestar servicio alguno».

Hem demanat a professors de l'Institut d'aquella època i ningú no ha pogut donar cap raó a aquesta referència. Alhora, el diari *Los Sitios* de Girona del mateix dia dona notícia del terratrèmol; però no fa cap referència al sismògraf. És molt possible que es produís una confusió amb un altre instrument, segurament meteorològic. També, i donades les dimensions de l'instrument, com veurem en descriure'l, es fa molt difícil que estigués en una caixa. Una altra possibilitat, molt poc factible, és que l'instrument desat fos el primer sismoscopi Vicentini, que sí que pot guardar-se fàcilment. De fet, no hem tingut cap èxit en la recerca dels instruments originals (o les seves restes) empresa per diferents llocs de Girona. Si algú recorda haver-los vist mai o disposa d'alguna referència, estarem molt agraïts que ens ho faci saber.

### Els aparells de registre

Descriurem a continuació, i breument, les característiques tècniques de l'estació sísmica de Girona i dels seus instruments. La primera dada d'interès per a l'estudi de la sismologia són les coordenades de l'estació. Donarem, doncs, les corresponents a l'estació meteorològica que es trobava en el mateix edifici del vell Institut de Girona: Latitud 41°59'15"N; longitud 2° 40'2" E. Com ja hem dit, a l'estació sísmica de l'Institut van operar dos instruments diferents. El primer, entre 1909 i 1912/13, fou un sismoscopi Vicentini. El segon, arribat l'any 1913, és un sismògraf del tipus anomenat Pèndol bifilar Mainka.

Respecte al sismoscopi Vicentini, no sabem si era un instrument origi-

nal, construït per Dr. Vicentini de la Universitat de Pàdua, o una còpia feta a algun altre lloc. Suposem que deuria adquirir-se directament al Dr. Vicentini (per tant, seria original). No hem trobat cap rastre de l'instrument que va funcionar a Girona; però coneixem bé les característiques d'aquests tipus d'aparell, que ha estat descrit a alguns llocs (Godeaux, 1909; Ferrari, 1992). En aquest article reproduïm un d'aquests aparells i una vista més propera del seu mecanisme inscriptor i amplificador. Es tractava d'un pèndol format per una barra de 40 cm. de llarg acabada en una massa pendular de 10 Kg. El període d'aquest pèndol era d'1.2 s i es trobava suspès d'una barra de ferro molt més gruixuda i corbada fins a 90° en el seu extrem superior. Aquesta segona barra es trobava sòlidament fixada a un mur i sostenia tot el sistema. Les oscil·lacions del pèndol respecte al seu suport indicaven l'ocurrència d'un terratrèmol. Per enregistrar aquestes vibracions gràficament, a la part baixa de l'últim s'hi havia fixat dos suports que sostenien les diferents parts de l'anomenat mecanisme inscriptor. El primer suport fixat immediatament a sota de la massa pendular servia de punt de suspensió per una palanca destinada a augmentar les oscil·lacions. El segon suport sostenia la placa de vidre fumada sobre la qual s'inscrivia el sismograma i un lleuger pantògraf de llautó mogut per la punta de la palanca anterior. El mecanisme inscriptor augmentava 20 vegades (10 la palanca x 2 el pantògraf) el moviment de la massa i acabava en una punta de vidre que dibuixava la traça sobre una placa de vidre convenientment fumada i disposada en posició horitzontal. Es fa evident per les fotografies que aquest aparell només enregistrava les components horitzontals del moviment del sòl.

Com hem explicat a la introducció, el registre obtingut per un aparell d'aquest tipus no tenia cap referència temporal. Per tant, quan es produïa un terratrèmol el seu moviment quedava enregistrat per l'instrument; però l'aparell no disposava de cap mecanisme que ens indiqués l'hora en què es produïa el registre. També reproduïm un dels registres d'aquest aparell i es pot comprendre fàcilment que la informació que se'n pot extreure respecte a un terratrèmol és ben minsca. Així, per saber l'hora en què s'havia produït el terratrèmol era normal a l'època complementar el sistema amb un avisador que posava en marxa un rellotge quan es produïa un moviment del pèndol. Així, hem trobat que el sismoscopi Vicentini es va completar amb un «sismoscopia avisador eléctrico y un reloj de 24 horas»(14). No sabem exactament com era aquest últim aparell. En general, consistien en petites masses posades en equilibri inestable que, en caure per la vibració del sòl durant un terratrèmol, tancaven un circuit elèctric que feia sonar un timbre i, alhora, posaven en marxa el pèndol d'un rellotge que permetia així saber l'hora en què s'havia produït el terratrèmol. Com també hem dit, el conjunt dels aparells va instal·lar-se al laboratori d'història natural.

El segon aparell, el pèndol bifilar Mainka, era ja un autèntic sismògraf, tal i com els coneixem. A l'Observatori Fabra encara poden contemplar-se aparells d'aquest model en funcionament. Es va adquirir a la casa Bosch d'Estrasbrug (llavors part de l'Alemanya Imperial), que era un reconegut fabricant d'aquests aparells. També consta que el sismògraf es va adquirir «con cronógrafo y accesorias»(15). Atès que aquests instruments només enregistraven el moviment horitzontal del sòl en una sola direcció, era normal instal·lar-los

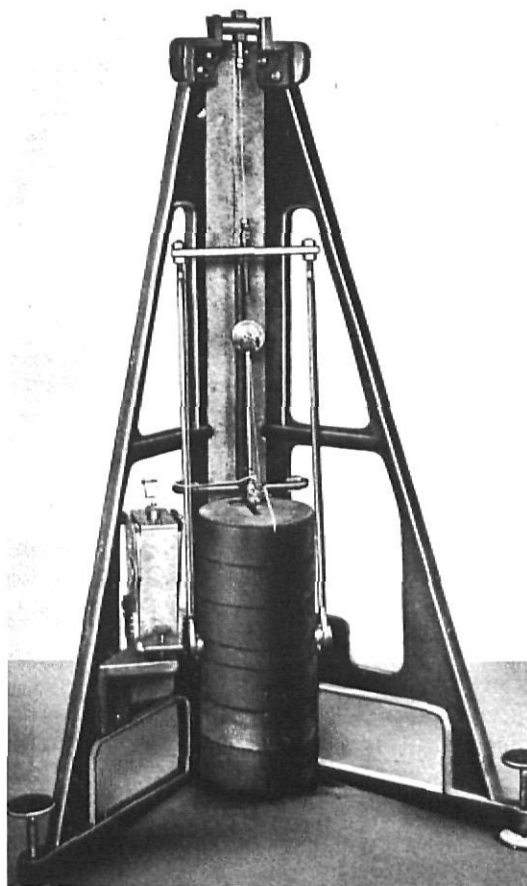
Sismògraf bifilar Mainka de 135 kg de massa pendular (de Hobbs i Ruska, 1910). Podem observar els suports de la massa, de forma triangular, i la massa oscil·lant amb la ploma inscriptora al seu damunt. La caixa que es troba a l'esquerra de la massa correspon al sistema d'esmoreïment dels moviments de la massa, necessari per obtenir bons registres dels terratrèmols. A la fotografia no es reproduïx el cilindre que sosté la banda de paper fumat on s'inscriu el registre i que aniria situat davant de la massa, directament sota l'extrem de l'agulla.

per parells (com podem veure a l'Observatori Fabra). Encara que no hem pogut esbrinar-ho definitivament, no sembla aquest el cas. Per una anotació trobada al *Diario de Observaciones* de l'Observatori Fabra «Desviación permanente de la vertical. Levantado el suelo del NW» amb data 28 de setembre de 1917, deduïm que el sismògraf es trobava orientat en direcció NW-SE (amb això volem dir que enregistrava el moviment del sòl en aquesta direcció). També desconeixem la massa pendular de l'instrument (es subministraven amb diferents masses), però és més que probable que fos el model de 135 Kg. (Bosch, 1910), perquè era el més comú (i també econòmic) i el mateix que s'adquirí a l'Observatori Fabra. Un altre fet que ens confirma aquesta suposició el trobem a l'article «La Sismología en Barcelona» escrit per Comas i Solà i publicat a *La Vanguardia*(16), on l'autor ens apunta els plans de Cazorro per comprar un sismògraf igual que els que ja tenia la Sociedad Astronómica de España y América (SADEYA). Aquests aparells sabem que també eren de 135 Kg de massa. En aquesta plana hem reproduït un d'aquests sismògrafs en una fotografia publicada en un llibre de l'època. Un fet curiós és que aquest aparell mai va disposar d'una referència de temps absoluta, tot i que sabem explícitament que va adquirir-se «con cronógrafo» i que l'any 1918 s'adquirí també «un cronómetro de tiempo medio por la estación sismológica»(17). Això apunta la possibilitat que aquests rellotges no varen funcionar mai bé o, més probable, que no va poder-se'n fer una instal·lació adequada (recordem que, a part dels rellotges, es feia necessari instal·lar algun tipus de mecanisme que fes que les agulles inscriptores del sismògraf marquessin els minuts i les hores). Com hem dit també, l'aparell va instal·lar-se a la planta baixa de l'edi-

fici, en una habitació situada entrant per la placeta a mà dreta, passada l'actual porta d'ingrés a l'arxiu i l'escala que ens porta als pisos superiors, i damunt d'una basada o pilar de formigó(18).

Quan ja havíem escrit aquestes línies, vam trobar un document que ens confirmà moltes de les suposicions que havíem formulat. Es tracta d'una carta de Miquel Saderra-Masó a Eduard Fontserè, conservada a l'arxiu personal d'aquest últim i que es troba a l'Institut Cartogràfic de Catalunya(19). El primer, jesuïta català, era el cap de la secció sísmica de l'Observatori de Manila, a les illes Filipines. En una estada a la península Ibèrica que va fer l'any 1920 va aprofitar per visitar diferents observatoris sísmics, entre ells Girona i Olot i, amb data 16 d'abril, va descriure a Fontserè les seves experiències a Girona: «El Instituto de Gerona posee una componente Mainka en buen estado pero sin funcionar bien. No puede dar la hora por falta de corriente y conexión con el reloj; la razón es porque no hay dinero para las pilas. Cuida del aparato uno de los Conserjes, y ésto solo por compasión que le da el verlo abandonado; cambia de vez en cuando el papel y nada más. Existe allí además un péndulo pequeño de 15 ó 20 kilos y unos 50 centímetros de longitud, que llaman de Vicentini, tiene un pequeño pantógrafo y registra sobre un cristal ahumado: es la primera vez que veo semejante aparato; no sé quien lo construyó».

Com veiem, només existia una component del sismògraf Mainka i el problema dels senyals de temps no estava en el rellotge, sinó en les connexions elèctriques. És de molt



interès la informació sobre el Sismoscopi Vicentini (per cert, erra la seva apreciació de la massa) ja que fins ara no sabíem que aquest encara existia l'any 1920. No ens diu on estava instal·lat. Podríem especular amb la possibilitat que es va moure del laboratori de ciències naturals a l'habitació on es trobava el sismògraf Mainka, a la planta baixa.

### Els registres

Un dels principals objectius que vàrem fixar en començar aquest treball era la possible recuperació dels registres de l'estació sísmica de Girona, per així poder reestudiar els terratrèmols enregistrats. No ha estat fins ara possible i aprofito aquest lloc per fer una nova crida a qualsevol persona que n'hagués vist mai cap o tingui qualsevol informació sobre l'estació en general perquè, amablement, ens ho comuniqui.

De l'estudi dels diferents documents trobats, hem obtingut referències de l'enregistrament de 7 terratrèmols, com a mínim, per part del Sis-

moscopi Vicentini; són 1909/04/06 (Comas Solà, 1909), 1909/04/10 (Quintana, 1938), 1909/04/23 i 1909/06/11 (mIGyTG, 1908-09, p.13), 1911/07/12 (*La Vanguardia*, 15-VII, p. 2), 1911/07/24 (Comas i Solà, 1912), 1912/03/20 i 1912/09/15 (Comas i Solà, 1913). També Comas i Solà (1911) reproduïx el registre d'aquest sismoscopi corresponent al terratrèmol del dia 24 de juliol de 1911 i que, pel seu interès, reproduïm aquí. Aquest és, segons el meu coneixement, l'únic exemple conservat de registre d'un terratrèmol per un sismoscopi en tota la península Ibèrica. Com ja hem dit, aquests registres s'obtenien mitjançant el registre del moviment de la massa pendular amb un sistema d'amplificació-inscripció acabat en una punta de vidre que es movia sobre una placa de vidre(20) fumada mitjançant el fum d'una llàntia d'oli o petroli. Una vegada obtingut el registre, es retirava amb cura la placa de vidre del seu suport i se li donava un bany amb goma laca dissolta amb alcohol, i quedava així fixat el negre de fum.

Novament per Comas i Solà tenim constància que Cazurro va fer còpies d'altres registres obtinguts amb el sismoscopi Vicentini. El primer és del gran terratrèmol portuguès del 23 d'abril de 1909 (*La Vanguardia*, 30-IV, p. 6), un altre correspon al gran terratrèmol de Provença de l'11 de juny (*La Vanguardia*, 13-VI, p. 8). No hem pogut, però, trobar-los.

Per acabar l'apartat referent als registres del sismoscopi Vicentini direm que ens sembla molt dubtós el registre del dia 10 d'abril de 1910 esmentat a Quintana (1938), tot i que ell atribueix l'origen de la informació al mateix Fontserè. No tenim constància de cap terratrèmol que es produís en aquella data, i molt probablement deu correspondre a la data

que es va publicar als diaris la notícia del registre a Girona del terratrèmol del dia 6.

Dels registres del sismògraf Mainka, com ja hem dit abans, en conservem quasi una cinquantena de referències (DdOb). També conservem un registre original, la banda corresponent als dies 28 i 29 de novembre de 1919, i dos contactes fotogràfics corresponents als terratrèmols des dies 25 de desembre de 1916 i 7 de setembre de 1918, tots ells trobats a l'Observatori Fabra de Barcelona. Els registres es feien en bandes de paper fumat, d'unes mides de 90x15 cm aproximadament, i la velocitat de registre era de 15mm/min aproximadament. No trobem marques de temps als registres, cosa que confirma el mal funcionament (sí és que va funcionar mai) del sistema de registre del temps. En aquesta segona època les bandes (registres) es portaven a l'observatori Fabra per analitzar-les (Fontserè, 1921). Suposem que, una vegada analitzades, es retornaven a Girona i per això es va adquirir un moble per guardar sismogrames, segons consta a les memòries de l'Institut(21). També suposem que això només va fer-se durant un temps, i més tard s'abandonà aquesta pràctica.

### Resum

A tall de conclusions direm que en aquest treball hem identificat i estudiat fons documentals que ens han permès elaborar una breu història de l'estació sísmica de l'Institut de Girona i de la seva instrumentació. Així, l'Institut de Girona va disposar de dos equips de registre diferents, un sismoscopi Vicentini i un sismògraf Mainka, que varen funcionar de forma consecutiva en el temps

cobrint un període que s'estén, amb interrupcions, des de 1909 fins al 1936. No s'ha pogut fins ara, però, trobar els instruments originals ni els seus registres.

Josep Batlló Ortiz

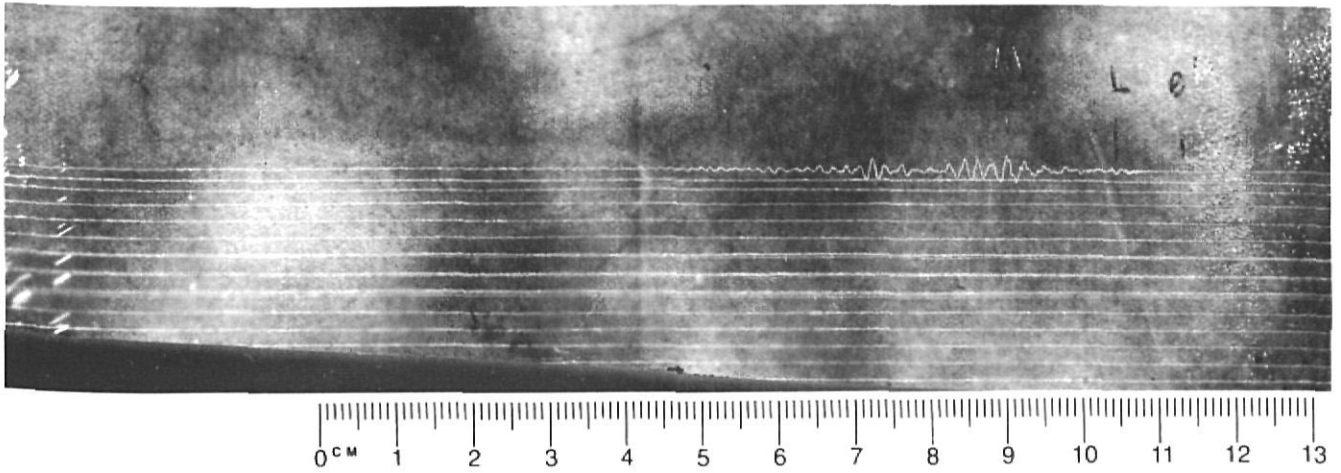
Dept. de matemàtica aplicada I. ETSEIB.  
UPC. Dept. de Geodinàmica i geofísica UB

---

Vull donar les gràcies a Teresa Susagna, del Servei Geològic de Catalunya i cap de sismologia de l'Observatori Fabra, que em posà sobre la pista d'aquesta estació sísmica i me'n donà les primeres referències; a Joan Miró, de la Universitat de Girona, que m'ha guiat per la ciutat de Girona, els seus arxius i les seves persones; i a Joaquim Mascort, de l'IES Vicens Vives, que m'ha ajudat en les recerques a l'Institut Jaume Vicens Vives.

### Bibliografia

- 
- BATLLÓ, J. i CARDÚS, J. O. (1993). Historic seismograms and materials preserved at the seismic station of the Observatori de l'Ebre. A: *Proceedings of the XXIII General Assembly of the ESCG*, Praga, 232-235.
- BATLLÓ, J. (1995). «Instruments i altres materials d'interès científic conservats a l'Observatori de l'Ebre». A: *Actes de les III Trobades d'Història de la Ciència i de la Tècnica als Països Catalans*, Barcelona SCHCT, 523-531.
- (1998). «Els antics sismògrafs de l'Institut de Girona». A: *Actes de les IV Trobades d'Història de la Ciència i de la Tècnica*, p. 479-486.
- BOSCH, J. (1910). *Katalog Nr.22, Seismische Apparate-Instrumente*, Strassburg, J & A. Bosch.
- COMAS i SOLÀ, J. (1909). «Nota sobre el terremoto Olotino del 6 de Abril de 1909 y el terremoto peninsular del 29 de Abril de 1909», *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, vol. VIII (6), 75-84.
- (1911). «El terremoto pirenaico del 24 de julio de 1911», *Revista de la Sociedad Astronómica de España*, vol. 1 (6), 81-83.
- (1912). «Estadística sismológica de 1912», *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, vol. X (12), 231-249.



Registre corresponent al terratrèmol del dia 7 de setembre de 1918 a prop d'Alacant, obtingut amb el sismògraf Mainka de l'Institut (conservat a l'arxiu de l'Observatori Fabra). S'ha afegit una escala per donar referència de les dimensions del registre. El sismograma s'inscrivía de dreta a esquerra i les lletres que hi veiem van ser afegides posteriorment, quan es realitzava l'anàlisi dels registres. El sector negre a baix, a l'esquerra, ha estat afegit per completar el fragment trobat.

— (1913). «Resumen sísmico de 1912 y 1913», *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, vol. X (27), 553-569.

DEWEY, J. i BYERLY, P. (1969). The early history of seismometry (to 1909), *Bulletin of the Seismological Society*, vol. 59 (1), 183-227.

ESTRACH, J. (1995). «Records d'un batxiller (1931-1937)». A: Lajo, R. (dir.), *Miscel·lània I.B. Jaume Vicens Vives. 150 anys*, Girona, L'Eix Editorial, 171-180.

FERRARI, G. et al. (1992). «Vicentini recording seismoscope». A: Ferrari, G. (ed.), *Two hundred years of seismic instruments in Italy 1731-1949*, Bologna, SGA Storia-Geofísica-Ambiente, 149-151.

FONTSERÈ, E. (1918a). «Terremotos observados en la región Iberopirenaica desde Junio a Octubre de 1917», *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, vol. XIII (27), 407-423.

— (1918b). «Terremotos observados en la región Ibero-Pirenaica desde Noviembre de 1917 a Febrero de 1918», *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, vol. XIV (7), 403-408.

— (1921). «Pla per a la instauració d'un servei meteorològic català», *Còpia oficial de la mancomunitat de Catalunya*, vol. II (5), 126-133.

— (1923). «Sismologia de España». A: *Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo Americana*, Madrid, Espasa-Calpe S.A., LXX:XXI, 66-77.

GODEAUX, L. (1909). «Le sismoscope enregistreur de M. Giuseppe Vicentini», *Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*, vol. XIV, 151-155.

GOULA, X. (1999). «Nocions bàsiques sobre els terratrèmols i mapa de zones sísmiques de Catalunya», *La Punxa*, núm. 29, 44-47.

HOBBS, W.H. i RUSKA, J. (1910). *Erdbeben*. Leipzig, Verlag von Quelle & Meyer, 274 p.+ 30 lám.

JULIÀ, B. (1995). «Records d'un batxiller de 1927 a 1932». A: Lajo, R. (dir.), *Miscel·lània I. B. Jaume Vicens Vives. 150 anys*, Girona, L'Eix Editorial, 217-224.

LÓPEZ ARROYO, A.; CRUZ, J.; ROCA, A. i OLIVERA, C. (1990). Early seismographic instruments in Spain. A: Ferrari, G. (ed.), *Gli strumenti Sismici Storici*, Bologna SGA Storia-Geofísica-Ambiente, 161-164.

MALLARACH, J. M. (1985). «El risc sísmic a la Garrotxa. Del sismògraf de l'Hospici (1907) a l'estació sísmològica del Museu de Ciències Naturals», *L'Olotí*, núm. 307, 10-11.

MEZCUA, J. (1995). «Fundamentos de la Red Sísmica de España». A: Mezcuca, J. (ed.): *Redes Sísmicas Regionales*, Monografía núm. 11, Instituto Geográfico Nacional, Madrid, 63-86.

OLMEDILLAS, J. C. (1996). «Instrumentación de la Red Sísmica del Servei Geològic de Catalunya», A: Vidal, F. ; Espinar, M. i Esquivel, J. A. (ed.): *Homenaje en honor al profesor Fernando de Miguel Martínez*, IAGPDS, Universidad de Granada, Granada, 487-508.

PASCUAL i CARBÉ, P. (1976). *El professor don Manuel Cazorro i Ruíz i l'Institut de Girona del seu temps*. Girona, Associació Arqueològica de Girona, 91 p.

QUINTANA, A. (1938). «Assaig sobre el clima d'Olot», *Notes d'Estudi núm. 69 Servei Meteorològic de Catalunya*, vol. 5,1-80.

SUSAGNA, T.; BATLLÓ, J. i ROCA, A. (1978). Seismographs, seismograms and related materials preserved in Catalonia, *Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie*, vol. 13, 37-48.

VALLE, C. del (1996). *Los Terremotos de Girona de 1427 en la fuente hebrea*, Girona, Aben Ezra Ediciones, 133 p.

Notes

- (1) Vegeu Pascual (1976) per a més informació sobre la figura de Cazorro i el seu temps.
- (2) *Memorias del Instituto General y Técnico de Gerona*, 1908-09, p.12-13.
- (3) DdG, 12 de gener.
- (4) mIGyTG, 1908-09.
- (5) *Libro de Mayor*, p. 47 i 48., Fons Institut, s. 1535.
- (6) mIGyTG, 1913-14, p.21.
- (7) «Un librito científico, "Sismologia Catalana"», per Comas i Solà, a *La Vanguardia*, 17 de març de 1915, p. 8-9.
- (8) Arxiu de l'Observatori de l'Ebre, correspondència de la secció sísmica, any 1916.
- (9) Arxiu Històric de Girona, Fons Diputació, sig. 27, p. 48, acta de la reunió del dia 9 de febrer de 1917.
- (10) Arxiu Històric de Girona, Fons Institut, sig. 1536, p. 57.
- (11) «Material del Sismògrafo que pasa a cuenta aparte-500».
- (12) mIGyTG, 1917-18, p.8.
- (13) mIGyTG, 1918-19, p.11.
- (14) mIGyTG, 1908-09, p.13.
- (15) mIGyTG, 1913-14, p.21.
- (16) 23 d'abril de 1913.
- (17) mIGyTG, 1917-18, p.8.
- (18) mIGyTG, 1913-14, p.21.
- (19) Institut Cartogràfic de Catalunya, Cartoteca, Fons Fontserè, sig. FF-27.
- (20) Aquestes plaques eren les mateixes que s'utilitzaven com a suport dels clixés fotogràfics i normalment tenien dimensions 120 x 90 mm aproximadament.
- (21) mIGyTG, 1918-19.