





Munich [Alemania]
Buenos Aires [Argentina]
Bruselas [Bélgica]
São Paulo [Brasil]
Toronto [Canadá]
Santiago de Chile [Chile]
Bogotá [Colombia]
Madrid [España]
New Jersey [Estados Unidos]
Manila [Filipinas]
París [Francia]
Atenas [Grecia]
Milán [Italia]
México D.F. [México]
Lisboa [Portugal]
Londres [Reino Unido]
Caracas [Venezuela]



© B. Martínez

MAPFRE RE MADRID
Paseo de Recoletos 25
28004 Madrid
España

trébol

Es una publicación de MAPFRE RE.

Presidente:
Juan Antonio Pardo
Directora:
María Teresa Piserra
Coordinadora:
Begoña Lombarte

Consejo de Redacción:
Ramón Aymerich
Julio Castelblanque
Esther Cerdeño
Javier Fernández-Cid
Eduardo García
Mario García
M^a Teresa González
Rocío Herrero
Pedro de Macedo
Luis de Mingo
Enrique Orsolich
Javier del Río
Juan Luis Román
Eduardo Sánchez
Mercedes Sanz
Juan Satrústegui

Diseño gráfico y maquetación:
www.quiank.com
Imprime:
Imagen Gráfica
ISSN:
1137-246X
Depósito Legal:
M. 33.551/1996

Reservados todos los derechos. Queda rigurosamente prohibida, sin la autorización escrita de los titulares del *copyright*, la reproducción, distribución, transformación, manipulación, comunicación pública o cualquier otro acto de explotación total o parcial, gratuito u oneroso, de los textos, imágenes o cualquier otro contenido que aparezca en esta publicación.

Dicha autorización escrita se solicitará a la dirección electrónica trebol@mapfre.com, indicando el título del texto (artículo o entrevista) que se desea reproducir, autor/es, número de revista Trébol en que se publicó y medio en el que se difundirá.

TRÉBOL no se hace responsable del contenido de ningún artículo o trabajo firmado por sus autores, ni el hecho de publicarlos implica conformidad o identificación con los trabajos expuestos en esta publicación.

Buzón del lector:

Se comunica a todos los lectores de TRÉBOL que se ha habilitado la dirección de correo electrónico trebol@mapfre.com, para canalizar las sugerencias, cartas y peticiones, hacia la Dirección y Consejo de la revista. Asimismo, se invita a todos los receptores de TRÉBOL a exponer los comentarios que surjan sobre el contenido técnico de los artículos y entrevistas, información que se hará llegar a los autores si se considera conveniente.

Versión web de TRÉBOL disponible en www.mapfre.com

sumario

03
editorial

04
De la medicina tradicional a la medicina moderna

Ana Luisa Villanueva
Directora Médica Vida, Salud & Accidentes MAPFRE RE
Madrid - España

18
La serie sísmica de Canterbury (Nueva Zelanda) en 2010-2011: análisis sismológico, daños observados y consecuencias

Dr. Kelvin Berryman
Director de la Plataforma Nacional de Investigación sobre Desastres Naturales GNS Science

GNS Science

Dr. Mathew Gerstenberger, sismólogo e investigador sénior
Dr. Terry Webb, Director del Departamento de Desastres Naturales
Dra. Pilar Villamor, geóloga e investigadora sénior
Dr. Chris Massey, ingeniero geólogo

Dra. Lindy Fursman, analista sénior del Departamento del Tesoro de Nueva Zelanda

38
entrevista:
Jorge Martínez "Aspar"
Director del Aspar Team

44
entrevista:
Anna Ferrer
Ex-Directora del Observatorio Nacional de Seguridad Vial de la Dirección General de Tráfico

51
agenda

Imagen de portada:
"La femme hydrolique" grabado de Godard d'Alençon a partir de una imagen de Gerard Dow, publicado en *Le Magasin Pittoresque*, París, 1842



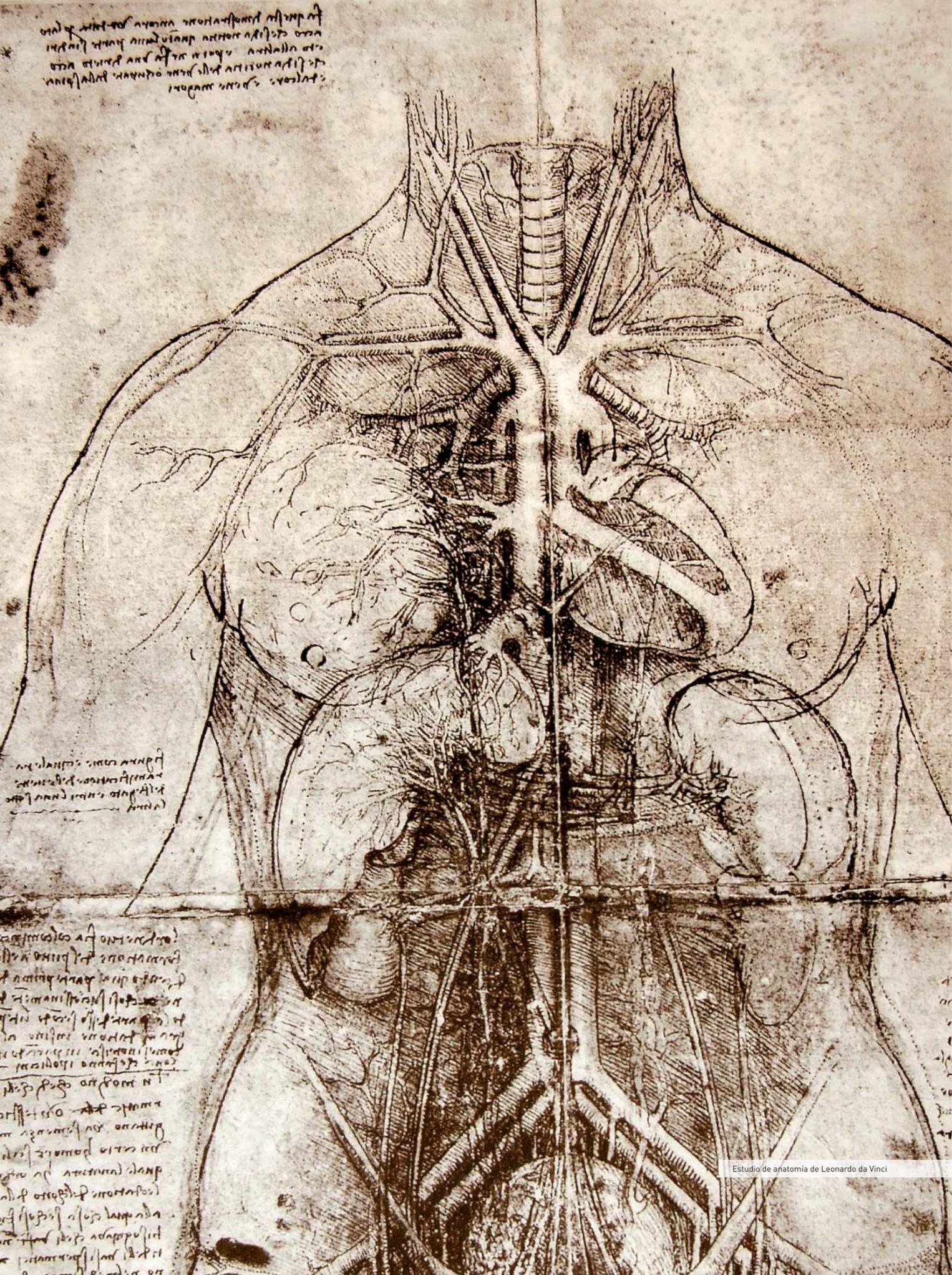
editorial

El estudio de la historia en su vertiente socioeconómica, siempre apasionante, proporciona los hitos que marcan la evolución del concepto médico de enfermedad y su relación con la mortalidad humana y el Seguro. A través del prisma autorizado de la Dra. Ana Villanueva, Directora Médica de Vida, Salud y Accidentes de MAPFRE RE, Trébol repasa los aciertos, progresos y dramas que han ido modificando la esperanza la vida humana y la mejora de los métodos de diagnóstico médico. También el seguro de personas ha seguido al desarrollo científico y demográfico, por lo que igualmente en clave histórica, se incluye el relato de los investigadores que diseñaron el método de análisis de riesgos que hoy sigue perfeccionándose con los avances tecnológicos.

La denominada "serie sísmica de Canterbury" en Nueva Zelanda, arrancó el 4 de septiembre de 2010 y fue seguida por tres terremotos más, que devastaron los sectores más vulnerables al fenómeno de licuefacción o pérdida de consistencia del suelo, de la ciudad de Christchurch, sita en la isla sur del archipiélago. Un selecto equipo local de científicos e investigadores describe e interpreta para Trébol, los gravísimos efectos sociales, económicos y aseguradores que han conducido a replantear los parámetros de los códigos de construcción antisísmica, la planificación del uso del terreno y las reglas del seguro local y reaseguro internacional.

Jorge Martínez Salvadores, valenciano de Alzira, recibió el apodo de "Aspar" por la profesión de *espartanyer* (pronunciado *aspartanyer*) de su abuelo, alpargatero, metáfora de una vida dedicada a trabajar y a recorrer los caminos, aunque sea compitiendo por todo el mundo subido a una moto. Ahora tutela a un equipo de jóvenes pilotos, "una gran familia", como él dice. Mentalidad luchadora y buena gente apoyada por una seguridad cada vez mayor tanto mecánica como de los circuitos, receta de éxitos que garantiza el apoyo de los patrocinadores y les permite rodar más y mejor.

Reducir la cifra de fallecidos por accidentes de tráfico depende de muchos factores. Anna Ferrer desplegó durante los ocho años que ha funcionado el Observatorio Nacional de Seguridad Vial en España, toda la pedagogía de su formación universitaria en un férreo esquema de trabajo basado en el análisis de la información, planificación y participación de todos los actores responsables. Resultado: pasar de 5.000 a 2.000 muertos al año. Aunque Anna Ferrer dice que queda mucho por hacer, "nuestros hijos ya conducen y lo hacen con menos miedo".



Estudio de anatomía de Leonardo da Vinci

De la medicina tradicional a la medicina moderna

Ana Luisa Villanueva
Directora Médica Vida, Salud & Accidentes MAPFRE RE
Madrid - España

El concepto médico de enfermedad ha variado mucho a lo largo de la historia y nos ha permitido comprender la evolución y estructura de la sociedad. Las enfermedades sufridas por la población son diferentes según el momento histórico, económico, social y geográfico. Las causas de muerte a lo largo de la historia varían según los distintos tipos de enfermedad.

A lo largo de la historia del hombre, la expectativa de vida ha ido cambiando de 25 años para nuestros antepasados cazadores, 37 para los residentes en Inglaterra en el 1700, 41 en 1820, 50 a comienzos del siglo XX hasta los 77 de la actualidad. Esta evolución en la esperanza de vida o disminución de la mortalidad tiene su explicación en la cuasi eliminación de los fallecimientos por enfermedades infecciosas, principal causa de muerte hasta la mitad del siglo XVIII, la mejora en la nutrición y el crecimiento económico, así como la aparición de las primeras medidas de Salud Pública de mediados del siglo XVIII a mediados del XIX y la aparición del agua corriente, la retirada de las basuras de las calles y la puesta en práctica del cuidado personal desde mediados del XIX hasta mediados del XX. Desde 1930 la mortalidad se ha ido reduciendo gracias a los avances médicos, primeramente la vacunación y los antibióticos y posteriormente las nuevas terapias que caracterizan la medicina moderna.

Hagamos un rápido repaso de la evolución de la medicina

El Galenismo representa el concepto médico predominante en el mundo occidental desde la Antigüedad Clásica hasta bien entrado el siglo

XVII. La enfermedad tenía un trasfondo filosófico aristotélico y un concepto humoralista del cuerpo. Las causas de la enfermedad podían ser externas o procatárticas e internas o proergúmenas. Las causas externas eran debidas a las causas naturales: el aire, el ambiente, la comida, la bebida, el trabajo, el descanso, el sueño, la vigilia, las secreciones, las excreciones y los cambios del ánimo. Las causas internas están determinadas por el temperamento y la herencia. La interpretación habitual de la enfermedad era el desequilibrio humoral o la corrupción de los humores. El diagnóstico no tenía la importancia que ahora le damos. La enfermedad era descrita por la causa que supuestamente la desencadenaba. Se utilizaban expresiones relativas al exceso de frío o de calor, sequedad o humedad, ascitis, fiebre y laxitud o constricción de los poros. Muchos de los términos médicos de esta época perduran incluso hasta la actualidad.

A partir del Renacimiento y como consecuencia de la expansión colonial europea se incorpora la descripción de nuevas enfermedades como la sífilis, el sudor inglés y el tabardillo, entre otras.

En el siglo XVII se desarrolla el empirismo racional que se traslada a la medicina gracias al médico inglés Thomas Sydenham, quien lo aplica al análisis y tipificación de las enfermedades. Su obra es el punto de partida para la clasificación de las enfermedades o nosotaxia.

El desarrollo de estas ideas dio origen en el siglo XVIII a la construcción de sistemas nosológicos basados en la clasificación botánica de Lineo.

Para Galeno la enfermedad tenía un trasfondo filosófico aristotélico y un concepto humoralista del cuerpo



"Lección de anatomía" de Rembrandt

Los cambios demográficos y las nuevas condiciones sociales y laborales derivadas de la primera revolución industrial supusieron un incremento espectacular de las enfermedades infecciosas por las deficientes condiciones higiénicas y sanitarias de las ciudades

En el siglo XIX la investigación anatómo-patológica y la experimentación analítica transformaron la ciencia y práctica médica volviendo su mirada hacia la observación clínica, tanto del paciente como en la sala de disección, e incorporaron nuevos métodos de diagnóstico físico e investigación. Los cambios demográficos y las nuevas condiciones sociales y laborales derivadas de la primera revolución industrial supusieron un incremento espectacular de las enfermedades infecciosas como consecuencia de las deficientes condiciones higiénicas y sanitarias de las ciudades y la emigración masiva desde las zonas rurales a las ciudades. Este cambio epidemiológico demandó nuevas instalaciones hospitalarias que permitiesen la observación clínica y la práctica de las necropsias.

La Revolución Francesa terminó con las viejas instituciones y permitió que la medicina alcanzara su máximo esplendor en los hospitales de París. Se abrió una nueva etapa basada en el signo anatomopatológico.

En la primera mitad del siglo XIX, siguiendo la doctrina de la Escuela Clínica parisina se produce el nacimiento de la anatomía patológica, trascendental para la evolución de la patología y la terapéutica. Se desarrollan las técnicas de auscultación, percusión, radiología y endoscopia. Aparecen nuevos diagnósticos basados en la alteración morfológica. La lesión pasa a ser el elemento que sirve para definir el diagnóstico clínico, haciéndose referencia a las alteraciones provocadas localmente por la enfermedad.

Figura 1: Principales hitos de la evolución de la medicina a lo largo del tiempo.

Fuente: *Advances in Medical Technology*, 2012.

Cuándo	Qué	Quién
460 a.C	Bases de la observación objetiva	Hipócrates, Grecia
130 AD	Primeras nociones de fisiología, anatomía y farmacología	Galeno, Italia
910	Descubrimiento de la viruela	Rhazes, Persia
1249	Se inventan las gafas	Roger Bacon, Reino Unido
1302	Primera autopsia legal	Universidad de Bolonia
1590	Se inventa el microscopio	Zacarías Jannssen, Holanda
1670	Se descubren las células sanguíneas	Anton van Leeuwenhoek, Bélgica
1816	Se inventa el estetoscopio	René Laënnec, Francia
1818	Primera transfusión de sangre	James Blundell, Reino Unido
1844	Primer uso de la anestesia	Horace Wells, EEUU
1849	Primera mujer médico	Elisabeth Blackwell, EE.UU.
1852	Primera hematimetría	Karl von Vierordt, Alemania
1864	Primeras transfusiones de sangre	Roussel, Francia y Aveling, Reino Unido
1869	Se inventa la aguja hipodérmica	Hermann Wülfig Luer, Alemania
1877	Primera lente de contacto	Adolf E. Fick, Suiza
1882	Vacuna para la rabia	Louis Pasteur, Francia
1890	Vacuna para el tétanos y la difteria	Emil von Behring, Prusia
1890	Primer laboratorio de análisis	Londres, Reino Unido
1895	Descubrimiento de los Rayos X	Wilhelm Conrad Roentgen, Alemania
1897	Primer laboratorio de análisis a nivel comercial	Reino Unido
1899	Se desarrolla la aspirina (proveniente del sauce y utilizada desde el 400 a.C. para calmar el dolor.)	Félix Hoffman, Alemania.
1901	Se descubren los grupos sanguíneos ABO	Karl Landsteiner, Austria
1912	Primer tratamiento con insulina	Se utiliza para tratar a los diabéticos
1913	Se inventa el Electrocardiograma	Paul Dubley White, EE.UU.
1927	Vacuna para la tuberculosis	Albert Calmette y Jean-Marie Camille Guerin, Francia
1928	Se desarrolla la penicilina	Alexander Fleming, Reino Unido
1935	Primer uso de circulación extracorpórea	John H. Gibbon, EE.UU.
1937	Primer Banco de sangre	Bernard Fantus, EE.UU.
1945	Vacuna para la gripe/influenza	Macfarlane Burnet, Australia
1950	Se inventa el marcapasos	John Hopps, Canadá
1953	Se descubre la estructura del DNA	James Watson y Francis Crick, Reino Unido
1954	Primer trasplante de riñón	Joseph Edward Murray, EEUU
1964	Vacuna para las paperas	Jeryl Lynn, EEUU
1967	Primer trasplante de corazón	Christian Barnard, Sudáfrica
1978	Primer bebé probeta	Patrick Steptoe y Robert Edwards, Reino Unido
1983	Se identifica el VIH/SIDA	Robert Gallo, EEUU y Luc Montagnier, Francia
1996	Oveja Dolly	Primer mamífero clonado
1998	Se obtienen las primeras células madre	Thomson et al y Gearhart et al, EEUU



Louis Pasteur

Los avances médicos han modificado sustancialmente la tradicional relación médico-paciente y la visión del paciente como persona

A mediados del XIX nace la medicina de laboratorio que centra la explicación de los estados de enfermedad en el concepto de disfunción. Como consecuencia de este nuevo planteamiento nace la patología experimental que intenta aplicar este método a la explicación del origen y desarrollo de las enfermedades. La búsqueda de signos de la alteración funcional genera la práctica de pruebas que busquen el rendimiento funcional, tales como las pruebas hepáticas, renales o respiratorias. Esta situación favorece el desarrollo técnico que da lugar a una serie de instrumentos de valoración del estado funcional y la creación de pruebas metabólicas y análisis químicos de los líquidos orgánicos. La enfermedad deja de ser un hecho local para pasar a ser un proceso continuo y medible.

En la última parte del siglo XIX se descubre el contagio animado. Nace la bacteriología con dos importantes precursores de la moderna microbiología, Louis Pasteur y Robert Kock.

En el siglo XX el análisis del laboratorio se convierte en el principal instrumento de definición de los criterios de salud y enfermedad a partir del establecimiento de patrones de normalidad biológica. En las causas de la enfermedad de origen interno o del propio organismo, la explicación científica de la herencia patológica o de la transmisión hereditaria de ciertas enfermedades comienza a dar respuestas a procesos que anteriormente resultaban misteriosos para la medicina y se encontraban sujetos a la especulación.

En la segunda mitad del siglo XX la radiología convencional empieza a utilizarse sistemáticamente como soporte diagnóstico a las pruebas de laboratorio. La aparición de nuevas técnicas radiológicas, como el escáner o tomografía axial computarizada, introducen una nueva línea diagnóstica independiente, el diagnóstico por imagen. A final de este siglo otra nueva técnica irrumpe con fuerza, la resonancia magnética. Su mayor resolución y carencia de radiaciones ionizantes le impulsan en la carrera por el desarrollo de técnicas que mejoren la sensibilidad y especificidad de las pruebas diagnósticas, optimizando la calidad y los tiempos de examen. En los últimos años se ha añadido el ultrasonido o ecografía, el Doppler, la tomografía por emisión de positrones y la tomografía por emisión de fotones, que han permitido al médico visualizar el cuerpo en modos que habrían sido considerados poco menos que milagrosos hace menos de una generación.

Todos estos avances han modificado sustancialmente la tradicional relación médico-paciente y la visión del paciente como persona. El rápido avance y perfeccionamiento de la especialidad de diagnóstico por imagen se deriva de la permanente mejora de estos equipos, las aplicaciones innovadoras de esa tecnología, la maduración científica y clínica de los radiólogos ya dedicados a la especialidad y el interés de muchos otros médicos por el valor de la información que proporcionan. El avance tecnológico ha permitido llegar a diagnósticos a los que antes no se tenía acceso. En consecuencia, una enorme reserva de patología antes elusiva, se ha hecho de pronto asequible al estudio con la moderna tecnología.



Máquina de Rayos X de 1950

En el siglo XIX las herramientas diagnósticas incluían el microscopio y los rayos X y servían para proporcionar datos independientes al juicio subjetivo y a las anécdotas

Concepto de salud y enfermedad a lo largo de la historia

El estudio de la mortalidad nos permite establecer los principios técnicos empleados y las expresiones diagnósticas utilizadas por el médico en cada etapa de la historia. Además nos ayuda a comprender el concepto de salud y enfermedad para cada momento.

Una de las principales dificultades en la reconstrucción histórica de los datos de naturaleza sanitaria, más concretamente sobre las causas de muerte, está en el conjunto de expresiones diagnósticas utilizadas lo que hace que muchas de ellas no sean asimilables a ninguna clasificación actual. Debemos recordar que no toda la población tenía acceso al médico o al tratamiento mé-

dico y que el registro de la causa de muerte solo se encontraba en los registros parroquiales o civiles, y era anotado por individuos que carecían de cualquier conocimiento médico o bajo una terminología popular que no tenía por qué guardar una relación directa con la causa real de muerte. Las balas de cañón, las guerras y las pandemias se describen a lo largo de la historia como causa de muerte. No es hasta el siglo XIX cuando empiezan a aparecer las primeras relaciones de causa de muerte de la población.

Es de destacar la dentición o "la baba", principal causa de muerte entre los niños menores de 5 años. Este término se refiere a la baba que los bebés desarrollan en el momento de la dentición y que desaparece cuando esta ha

Figura 2: Relación de las causas de muerte en España a principios del siglo XIX.

Fuente: Elaboración propia.

Inflamación	Neumonía
Dentición o la baba	Trastornos de los nervios
Calentura	Tisis
Irritación	Diarrea
Sarampión	Cólera
Bronquitis	Pasmo
Apoplejía	Paludismo
Congestión	Viruela

Figura 3: Causas de la mortalidad en 1811.

Resumen de los informes de mortalidad de la ciudad de Boston.

Figura 4: 10 causas más frecuentes de muerte en los años 1900 y 2000.

Fuente: Centro de Control y Prevención de enfermedades de los Estados Unidos.

1900	2000
Neumonía	Enfermedad cardíaca
Tuberculosis	Cáncer
Diarrea	Accidentes cerebro vasculares
Enfermedad cardíaca	Enfermedades respiratorias
Accidentes cerebro vasculares	Accidentes
Enfermedad hepática	Diabetes
Accidentes	Neumonía / Influenza
Cáncer	Alzheimer
Edad / envejecimiento natural	Enfermedades renales
Difteria	Trastornos sanguíneos

terminado. La enfermedad consistía en que la baba se le había metido dentro y había que sacarla. Este hecho reflejaba prácticas populares, actitudes, ideas y creencias en las que el médico no participaba.

En los Estados Unidos, una de las primeras estadísticas de mortalidad corresponde a la ciudad de Boston, donde la principal causa de muerte es la tuberculosis, llamada entonces "consumo" por el efecto que dicha infección producía en el individuo consumiendo los tejidos de su cuerpo. En la Figura 3 se aprecia que las más frecuentes eran:

- ▶ El Consumo o tuberculosis.
- ▶ La fiebre infantil.
- ▶ Nacimiento de niños muertos.
- ▶ Otras enfermedades no mencionadas.
- ▶ Pulmonía.
- ▶ Convulsiones.
- ▶ Tifus.
- ▶ La edad o vejez.
- ▶ Muerte súbita.

Gracias a la evolución de la medicina, la enfermedad cobra entidad propia y pasa a definirse por sí misma y no por su sintomatología.

La evolución de la enfermedad se encuentra reflejada en la Figura 4 publicada por el Centro de Control y Prevención de enfermedades de los Estados Unidos en la que se comparan las 10 causas más frecuentes de muerte en 1900 y 2000.

Siguiendo la línea de evolución de la medicina, vemos cómo en 1900 las enfermedades infecciosas ya no constituyen la mayoría de las causas de mortalidad y comienzan a aparecer otras patologías más definidas por la nueva tecnología. A medida que la sociedad mejoró económicamente, la sanidad pública también lo hizo, se extendió el sistema de alcantarillado para recogida de aguas, el agua corriente empieza a llegar a las casas y la investigación científica empieza a dar sus frutos con los pro-

gramas de vacunación, tratamiento antibiótico, desarrollo de nuevas técnicas diagnósticas y descubrimiento de nuevas enfermedades.

Salud y nivel económico de los países

La mejor muestra de la evolución del concepto de salud podemos verla en la estadística de mortalidad más reciente publicada por la OMS (Organización Mundial de la Salud), quien distingue las causas de mortalidad según los ingresos del país. Esta distinción es un reflejo de la íntima relación entre el concepto de salud y enfermedad y la sociedad en la que se vive.

La Figura 5 muestra cuáles son las 10 principales causas de muerte actualmente. Divide a los países según la clasificación del Banco mundial, de acuerdo a los ingresos del país, y la última columna refleja la situación global ("Mundo").

Si analizamos la distribución de los fallecimientos por edad dentro de cada grupo encontramos que:

- ▶ En los países con ingresos bajos, menos de una cuarta parte de la población llega a los 70 años, y más de una tercera parte de todos los fallecimientos se produce entre los menores de 14 años. Las enfermedades infecciosas como las infecciones pulmonares, las enfermedades diarreicas, el VIH/SIDA, la tuberculosis y el paludismo, son las que se cobran más vidas en esos países. Las complicaciones del embarazo y el parto siguen siendo una de las principales causas de fallecimiento, ya que acaban con la vida de madres y lactantes.
- ▶ En los países con ingresos medios, casi la mitad de la población vive hasta los 70 años, y las enfermedades crónicas son las más mortíferas, al igual que en los países de altos ingresos. A diferencia de éstos, sin embargo, la tuberculosis y los accidentes de tráfico todavía se cuentan entre las causas principales de fallecimiento.
- ▶ En los países con ingresos altos, más de las dos terceras partes de la población vive más de 70 años y la principal causa de muerte son las enfermedades crónicas: enferme-

Figura 5: 10 Causas principales de mortalidad humana según grupos de países de diferente nivel económico.

Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS), 2008.

Ingresos bajos	Ingresos medios	Ingresos altos	Mundo
Infecciones de las vías respiratorias inferiores	Enfermedad coronaria	Enfermedad coronaria	Enfermedad coronaria
Enfermedades diarreicas	ACV y otras enfermedades cerebrovasculares	ACV y otras enfermedades cerebrovasculares	ACV y otras enfermedades cerebrovasculares
VIH/SIDA	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	Cáncer de tráquea, bronquios y pulmón	Infecciones de las vías respiratorias inferiores
Enfermedad coronaria	Infecciones de las vías respiratorias inferiores	Alzheimer y otras demencias	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
Malaria	Enfermedades diarreicas	Infecciones de las vías respiratorias inferiores	Enfermedades diarreicas
ACV y otras enfermedades cerebrovasculares	VIH/SIDA	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	VIH/SIDA
Tuberculosis	Accidentes de tráfico	Cáncer de colon y recto	Cáncer de tráquea, bronquios y pulmón
Prematuridad y bajo peso en el nacimiento	Tuberculosis	Diabetes	Tuberculosis
Asfixia y traumas en el nacimiento	Diabetes	Hipertensión	Diabetes
Infecciones neonatales	Hipertensión	Cáncer de mama	Accidentes de tráfico

Considerar la dentición o "la baba" como una enfermedad, reflejaba prácticas populares, actitudes, ideas y creencias en las que el médico no participaba

Figura 6: Fallecimientos en países con ingresos bajos.

Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS), 2011.

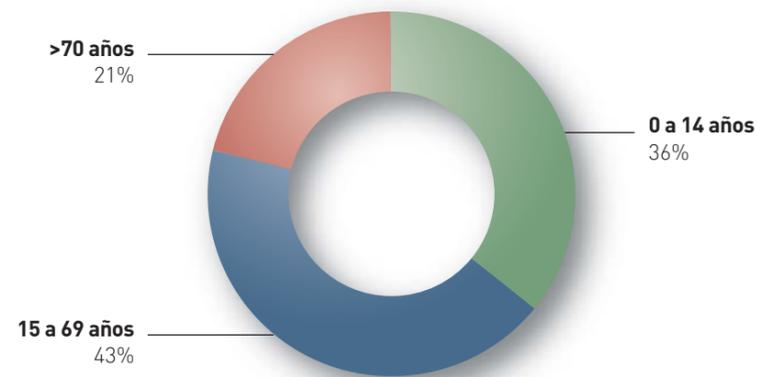


Figura 7: Fallecimientos en países con ingresos medios.

Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS), 2011.

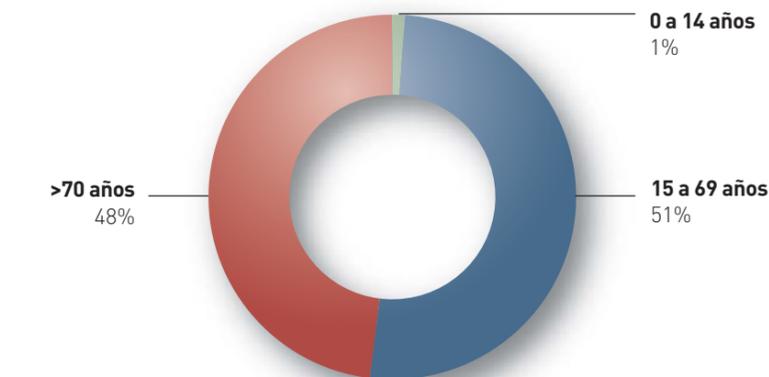
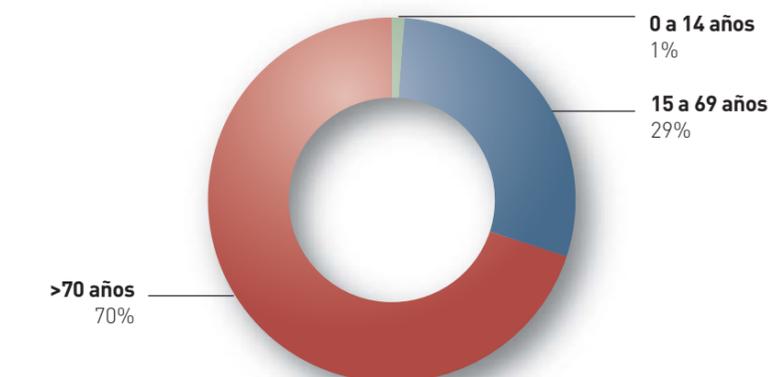


Figura 8: Fallecimientos en países con ingresos altos.

Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS), 2011.



dad cardiovascular, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, cánceres, diabetes o demencia. La infección pulmonar sigue siendo la única causa principal de defunción por infecciones.

La medicina moderna

La medicina moderna no solo utiliza los avances tecnológicos para tratar las enfermedades, sino que se nutre de las estadísticas médicas y epidemiológicas para evaluar las medidas sanitarias que debe tomar y fomentar la investigación científica.

En los países industrializados las infecciones ya no constituyen una principal causa de muerte, sin embargo existen otras costumbres sociales que afectan en gran medida la salud de la población.

El consumo de tabaco es una de las principales causas de muchas de las enfermedades más mortíferas del mundo, las enfermedades cardiovasculares, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el cáncer de pulmón, y es responsable de la muerte de uno de cada 10 adultos en todo el mundo. El consumo de tabaco suele ser la causa oculta de la enfermedad que queda registrada como causa de fallecimiento.

Las enfermedades cardiovasculares matan a más personas cada año que cualquier otra enfermedad. En 2004 fueron 7,2 millones de personas las que murieron de enfermedad coronaria y 5,7 millones de enfermedad cerebrovascular.

El concepto de salud actual incluye el abandono de hábitos y costumbres que produzcan efectos negativos en nuestra expectativa de vida. Buscamos vivir más y mejor.

La medicina moderna no solo utiliza avanzados medios técnicos de diagnóstico y tratamiento sino que aplica el conocimiento científico a la definición de la enfermedad. Cada vez más se aleja del síntoma externo para indagar en el comportamiento de la moléculas que componen las diferentes partes de la célula. El análisis de los conceptos moleculares relaciona mecanismos, vías de expansión y patologías,



como en el cáncer. El estudio de la expresión de los genes nos lleva a identificar subtipos moleculares asociados a determinados resultados o manifestaciones celulares. La identificación de determinados genes para ciertos tipos de cánceres y eficacia de algunos tratamientos oncológicos, la inhibición o potenciación de precursores enzimáticos que varíen la producción hormonal o la presencia de receptores a nivel de membrana celular, representan el nuevo concepto de enfermedad. Se busca la alteración molecular y se actúa a dicho nivel para que no aparezcan los signos externos que antaño se describían como la enfermedad causante del fallecimiento. Quizás dentro de poco la diarrea sea un simple desequilibrio de las Interleukinas que producen una situación inflamatoria que altera la bomba Na/K y causa una descompensación molecular que hace que la fibra muscular del colon se contraiga y los canales celulares se cierren.

Seguro que Galeno habría identificado estos cambios moleculares como los cambios humorales que predicó en su doctrina.

¿Cómo ha encajado el conocimiento médico en la evolución del seguro?

El primer intento serio de establecer una tabla de mortalidad para la población lo hizo John Graunt, hijo de un comerciante de textiles, quien en su tiempo libre se dedicó a analizar los archivos de bautizos y entierros en la ciudad de Londres, que venían publicándose desde la plaga de 1603. En 1662, Graunt publicó un libro llamado "Observaciones naturales y políticas sobre los informes de mortalidad". De lo aquí publicado elaboró una tabla de supervivencia que sirvió de modelo para posteriores tablas.

El análisis de los conceptos moleculares relaciona mecanismos, vías de expansión y patologías

En los primeros tiempos del seguro de vida, el examen médico consistía en personarse ante un comité de directores que corroboraban que el candidato se encontraba en buen estado de salud

Años más tarde Edmund Halley, astrónomo, publicó un libro llamado "Estimado de los grados de mortalidad de la humanidad provenientes de las Curiosas Tablas de Nacimientos y Funerales de la ciudad de Breslaw". Fue el primer trabajo realizado por un científico competente que utilizó un planteamiento estadístico actualizado.

Aunque Halley, junto con Newton y De Moivre, constituyeron las bases de la ciencia actuarial, no fue hasta una generación posterior que James Dobson, discípulo de De Moivre, demostrara en 1756 que la prima del seguro de vida podía calcularse de un modo gradual de acuerdo con la edad.

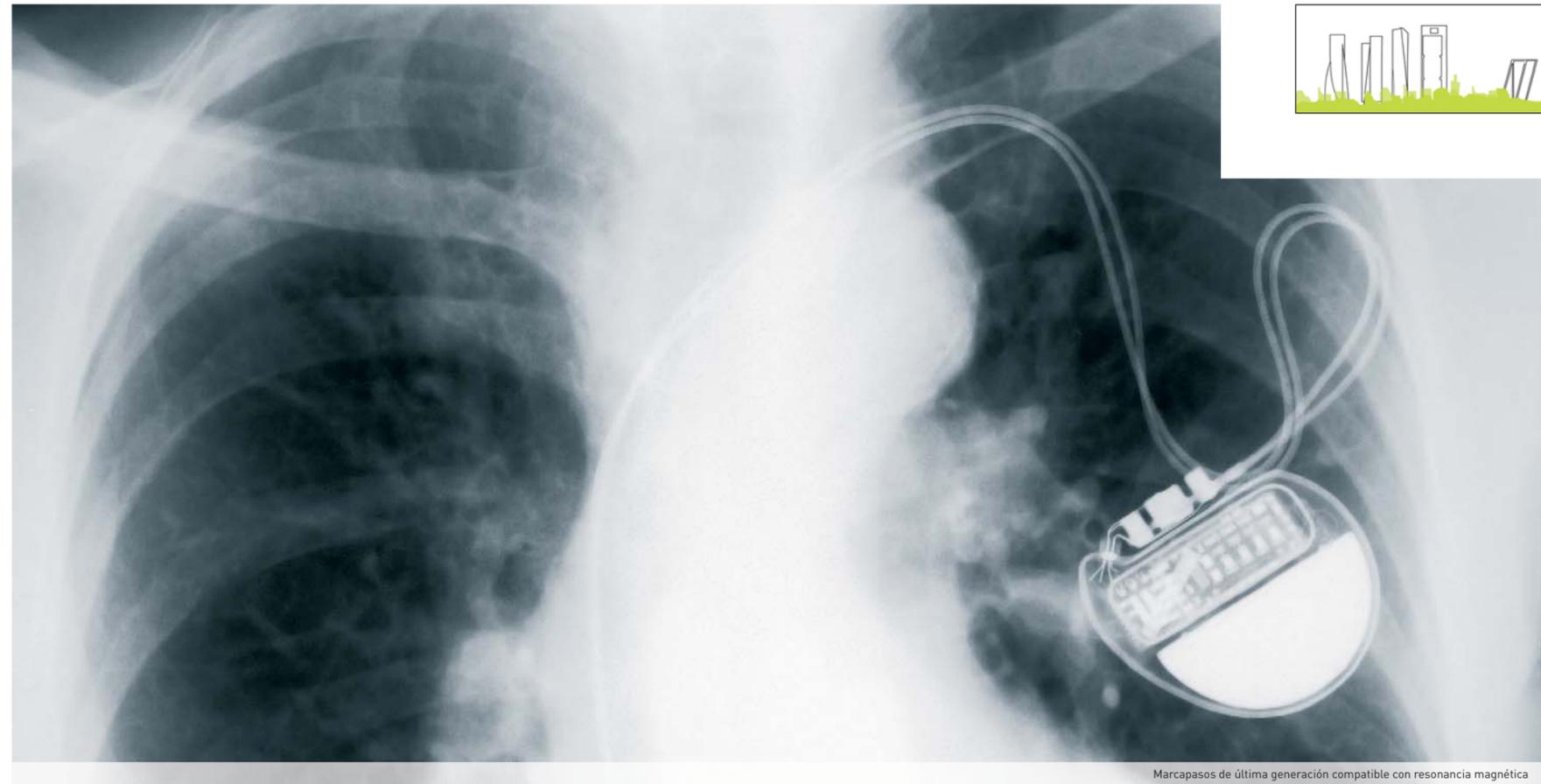
El Parlamento Inglés aprobó la Ley de Seguros en 1774, lo que terminó con los abusos tales como la especulación sobre la vida de las personas por individuos que no tenían el más mínimo interés en la vida de los demás.

En 1837 el registro de nacimientos, matrimonios y muertes se hizo obligatorio en Inglaterra, lo que permitió que en 1843 aparecieran las primeras tablas oficiales.

Al otro lado del Atlántico, en los Estados Unidos, el seguro de vida evolucionaba de un modo similar al del mercado inglés. No fue hasta 1809, en Filadelfia, que la *Pennsylvania Company for Insurance and Granting of Annuities* empezara a vender el seguro de vida con una visión estrictamente comercial. Su contribución más importante fue la innovación del proceso de tarificación introduciendo el requerimiento de la propuesta del seguro y un examen médico. Las primas se calculaban según la edad del solicitante. En 1823 la *Massachusetts Hospital Life Insurance Company* publica el primer libro de tasas.

A principios de siglo XIX el seguro de vida existía principalmente para facilitar el comercio y su uso era muy restringido. No fue hasta 1840 en adelante que la industria experimentó un tremendo auge.

En los primeros tiempos del seguro de vida, el examen médico consistía en personarse ante un comité de directores que corroboraban que el candidato se encontraba en "buen estado de salud". Posteriormente se invitó a un médico para que asesorara al comité sobre el estado



Marcapasos de última generación compatible con resonancia magnética



Imagen identificativa del congreso del ICLAM (*International Committee for Insurance Medicine*) de 2013 <https://www.iclam.org>

de salud del candidato. A medida que el volumen de negocio creció, el número de solicitudes aumentó y se hizo necesario crear un sistema de examen médico. Esta práctica se inició en los Estados Unidos y no se introdujo en Inglaterra hasta mediados del siglo XIX.

En vista de las necesidades técnicas que requería la selección médica surgió en Norteamérica en 1889 la ALIMDA o *Association of Life Insurance Medical Directors of America* (Asociación de Directores Médicos de Seguros de Vida de América). En 1991 esta asociación decidió cambiar de nombre por *American Academy of Insurance Medicine AAIM* o Academia Americana de Medicina de Seguros. Esta asociación celebra un congreso anual de referencia mundial. En Europa, en 1893, se creó en Londres la *Assurance Medical Society* o Sociedad de Medicina de Seguros, que mantenía reuniones cada tres años. Desde 1985 esta Sociedad celebra cada dos años, junto con el Instituto de Actuarios, una reunión bianual en el Reino Unido.

El primer congreso internacional de Medicina de Seguros se organizó en Bruselas en 1899. En 1931 se fundó un Comité Internacional Permanente con un *Bureau* encargado de organizar un congreso de medicina de seguros cada tres años. En 1935 se celebra en Londres, el primer congreso internacional oficial de Medicina de Seguros, dando origen al ICLAM (*International Committee for Insurance Medicine*). Esta organización se ha mantenido desde entonces y reúne a especialistas médicos, actuarios, abogados y selectores de riesgo en un congreso mundial que se celebra cada tres años en distintas partes del mundo. En mayo del próximo año 2013, se celebrará en Madrid la vigésimo cuarta edición. En este foro se discuten temas médicos relacionados con los seguros de vida, invalidez, dependencia, salud y accidentes.

El examen médico comenzó por evaluar la presión arterial, la constitución y no presencia de enfermedades infecciosas. Posterior-

mente incluyó un cuestionario donde se indagaba sobre el estado de salud del candidato a través de un cierto número de preguntas. A principios del siglo XX se incorporaron las analíticas, fundamentalmente para detectar diabetes y enfermedades renales no diagnosticadas, años más tarde se añade la radiografía de tórax y finalmente se incluye la prueba de esfuerzo. En los últimos 10 años el ecocardiograma y Doppler cardíaco han pasado a formar parte del grupo de pruebas dentro de las sumas aseguradas más altas.

Las pruebas de laboratorio no solo han evolucionado en su calidad y contenido técnico sino que han desarrollado tres funciones dentro de la selección de riesgos. Sirven de:

- **Tests de screening** para detectar situaciones que no se han declarado en el cuestionario médico e identificar el consumo de sustancias como la cocaína, cotinina o alcohol.

Los tests de fluidos orales o test de saliva, se emplean para detectar de una manera económica y rápida la presencia del VIH, consumo de drogas y tabaquismo

- ▶ **Test de comprobación** para clasificar el grado de control de una patología ya declarada o distinguir una situación transitoria. Un claro ejemplo es la hemoglobina glicosilada que indica el grado de control de una diabetes o la elevación transitoria de glucosa que no genera ningún riesgo adicional.
- ▶ **Tests de búsqueda de causa.** Estas pruebas se solicitan a raíz de una patología o alteración declarada en el cuestionario y que requiere información adicional. Normalmente es solicitada por el Director o asesor médico de la compañía.

En los últimos 20 años se han desarrollado métodos alternativos a la tradicional extracción de sangre, normalmente relacionados con sumas aseguradas de baja cuantía.

Los tests de **fluidos orales o test de saliva**, se emplean para detectar de una manera económica y rápida la presencia del VIH, consumo de drogas y tabaquismo. Hay que aclarar que la positividad de cualquier test de fluidos orales debe ser confirmada con un test de sangre. Se han desarrollado tests para otros parámetros pero no han tenido tanto éxito como el utilizado para la infección con HIV y drogas. Este sistema es rápido y barato y se utiliza con productos de suma asegurada reducida.

El cuestionario médico también ha evolucionado, no solo derivado de los avances médicos sino también de la incorporación de los avances en nuevas tecnologías y del concepto de coste de proceso.

La aparición de internet y la rápida expansión de las tecnologías informáticas han hecho variar el proceso de obtención de información del estado de salud.

Problemas como la limitación en el número de preguntas o la redacción farragosa de extensas cuestiones dificultaba la correcta declaración de una enfermedad o patología, junto con la incorporación de nuevos canales de distribución, han favorecido la aparición de sistemas expertos que permiten automatizar las decisiones y solicitud de información para evaluar el estado de salud.

Igual que en la práctica médica, los sistemas expertos ayudan a desarrollar algoritmos diagnósticos incorporando gran cantidad de datos. Los sistemas expertos en selección de riesgos nos facilitan el desarrollo de cuestionarios precisos que sean capaces de obtener gran canti-



dad de información adicional e incluso llegar a una tarificación.

Solamente quedaría mencionar el fuerte empuje que está experimentando el diagnóstico por imagen, sobre todo en el área cardiológica. La posibilidad de visualizar el flujo sanguíneo del corazón y evaluar cualquier estenosis de forma precisa nos hace replantearnos la realización de otros tests como la prueba de esfuerzo.

Es verdad que el coste de esta tecnología por imagen es elevado en la actualidad, pero no hay que olvidar que otras técnicas también lo fueron en el momento de ser introducidas y su coste se redujo a medida que aumentó su utilización.

La presión del mercado por elevar los límites para la solicitud de pruebas médicas junto con los constantes avances en los sistemas informáticos, están llevando a diseñar un proceso de selección de riesgos cada vez más basado en el conocimiento del estado de salud del solicitante y en la petición de pruebas específicas en función de la respuesta obtenida.

Para recordar

El hombre cada vez vive más tiempo gracias a los avances técnicos e investigación científica. No debemos olvidar que lo que queremos es vivir más y mejor. Para cumplir ese objetivo debemos comprometernos en el cuidado de nuestra salud. Afortunadamente, vivimos en una época donde las condiciones de vida son muy agradables, a pesar de los terribles momentos económicos que sufrimos. Nuestra obligación está en colaborar con las políticas sanitarias que nos ayudan a mantener un estilo de vida saludable y prevenir la aparición de enfermedades.

BIBLIOGRAFÍA

Advances in Medical technology en <http://timecoast.com>

Biomarkers Unbound - The Supreme Court's Ruling on Diagnostic - Test Patents. NEJM 366; 25 NEJM 2338 org June 21, 2012.

Las enfermedades más frecuentes a principios del siglo XIX y sus tratamientos. Enrique de la Figuera von Wichmann, Presidente del Colegio Oficial de Médicos de Zaragoza, Los Sitios de Zaragoza. Alimentación, enfermedad, salud y propaganda, IFC 2009.

Baron Duffy, M.L. (2003). **New Jersey Health Statistics**, 2000. Trenton, NJ: *New Jersey Department of Health and Senior Services, Center for Health Statistics*. <http://www.state.nj.us/health/chs/stats00/index.html>

Board of Health of the State of New Jersey (1901). *Twenty-Fourth Annual Report of the Board of Health of the State of New Jersey and Report of the Bureau of Vital Statistics*, 1900. Trenton, NJ: The John L. Murphy Publishing Co.

Integrating modern and traditional medicine: Facts and figures. Priya Shetty, 30 June 2010.

The Burden of Disease and the Changing Task of Medicine. David S. Jones, M.D., Ph.D., Scott H. Podolsky, M.D., and Jeremy A. Greene, M.D., Ph.D. NEJM 366;25 June 21, 2012.

El análisis histórico de la mortalidad por causas. Problemas y soluciones. Revista de Demografía histórica XXI, I, 2003, segunda época. José Bernabeu Mestre, Diego Ramiro Fariñas, Alberto Sanz -Gimeno y Elena Robles Gonzalez.

Causas de muerte y relación entre conocimiento científico y conocimiento popular. Revista de Demografía Histórica, Enrique Perdiguer Gil. ISSN 1696-702X, Vol. 11, N° 3, 1993.

Teorías Médicas y la clasificación de las causas de muerte. Josep Lluís Barona. Revista de Demografía Histórica, ISSN 1696-702X, Vol.11, N°3, 1993.

A brief history of medical diagnosis and the birth of the clinical laboratory. Darlene Berger, July 1999, www.mlo-online.com

Brakenridge's Medical Selection of Life Risks. Fifth edition. Ed Palgrave. Macmillan, 2006.

El consumo de tabaco es una de las principales causas de muchas de las enfermedades más mortíferas del mundo, las enfermedades cardiovasculares, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el cáncer de pulmón, y es responsable de la muerte de uno de cada 10 adultos en todo el mundo

La serie sísmica de Canterbury (Nueva Zelanda) en 2010-2011: análisis sismológico, daños observados y consecuencias

Dr. Kelvin Berryman
Director de la Plataforma Nacional de Investigación sobre Desastres Naturales GNS Science¹

GNS Science
Dr. Mathew Gerstenberger, sismólogo e investigador sénior
Dr. Terry Webb, Director del Departamento de Desastres Naturales
Dra. Pilar Villamor, geóloga e investigadora sénior
Dr. Chris Massey, ingeniero geólogo

Dra. Lindy Fursman, analista sénior del Departamento del Tesoro de Nueva Zelanda



Vista aérea de Christchurch en septiembre de 2011

«Las lecciones aprendidas en Christchurch en términos geotécnicos, de ingeniería estructural y de riesgo, se están teniendo muy en cuenta en todo el país»

¹ GNS Institute of Geological and Nuclear Sciences Limited:
<http://www.gns.cri.nz>

1 EUR = 1,54 NZD;
1 USD = 1,25 NZD
a julio 2012

Resumen

El terremoto de Darfield (7,1 M_w) sacudió la región de Canterbury, en la zona centro de la Isla Sur de Nueva Zelanda, a las 4:36 h del 4 de septiembre de 2010. No hubo ningún muerto y solo dos personas sufrieron heridas de gravedad. Era el primer terremoto fuerte que impactaba en una de las principales zonas urbanas de Nueva Zelanda desde el terremoto de la Bahía de Hawke en 1931, que catalizó la in-

troducción de normativas de construcción antisísmica en este país. En el transcurso de estos años, se introdujeron y aplicaron diversas mejoras en el código sísmico, aunque hasta entonces los niveles máximos de diseño no se habían puesto a prueba durante movimientos fuertes del terreno.

Tras el terremoto de Darfield, los hospitales continuaron funcionando, la electricidad se restableció en poco tiempo, no se derrumbó ningún edi-

ficio y la reacción ante la emergencia fue rápida y eficaz. Sin embargo, el coste de los daños ascendió a más de 3.000 millones de USD, en su mayoría derivados de los fenómenos de licuefacción y de la deformación del terreno, que produjeron el derrumbamiento parcial de algunas viviendas de construcción reciente y que causaron importantes daños tanto en la red de abastecimiento de agua potable como en la red de aguas residuales. Los edificios de mampostería no reforzada también sufrieron graves daños. La ausencia de víctimas mortales en este caso puede atribuirse al hecho de que el terremoto se produjera en plena madrugada y a la buena suerte.

Casi seis meses después, se produjo una devastadora réplica de 6,2 M_w cerca de la ciudad de Christchurch, en el perímetro exterior de la zona de réplicas en expansión asociada al seísmo principal de septiembre. Este terremoto se produjo a las 12:51 h, una hora en la que cerca de cincuenta mil personas se encontraban en el centro urbano, caracterizado por sus edificios históricos y por un gran número de edificaciones de mampostería no reforzada. Los violentos movimientos del terreno, que superaron el cien por cien de la aceleración de la gravedad en el centro urbano y en los barrios periféricos de las laderas al sur de la ciudad, produjeron muchos fallos estructurales. El número final de víctimas mortales fue de 181. Muchos fallecieron al derrumbarse dos edificios de varios pisos. En los barrios residenciales periféricos, las fuertes vibraciones del seísmo y, sobre todo, la amplia y devastadora licuefacción, produjeron graves daños. En términos generales, los edificios construidos de acuerdo con los códigos sismorresistentes modernos, soportaron movimientos del terreno con valores iguales o superiores a los establecidos en su diseño. Se estima que los daños causados por este terremoto totalizaron en torno a los 30.000 millones de USD, lo que representa aproximadamente un ocho por ciento del PIB anual de Nueva Zelanda.

La serie sísmica

El seísmo principal de Darfield de septiembre de 2010

El terremoto de Darfield, de 7,1 M_w , tuvo lugar el 4 de septiembre de 2010 a las 4:35 hora local (es decir, el 3 de septiembre a las 16:35



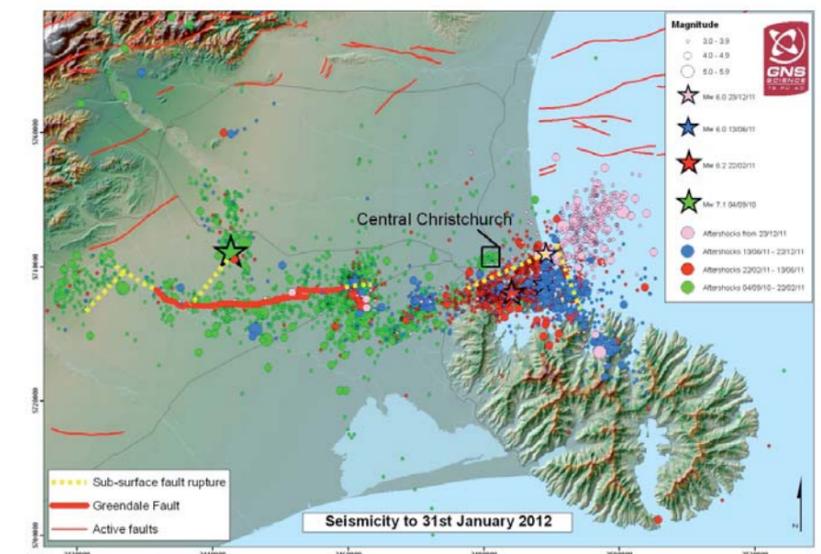
UTC), aproximadamente a cuarenta kilómetros al oeste de la ciudad de Christchurch (la segunda ciudad más grande de Nueva Zelanda, con una población de 375.000 habitantes) en una falla desconocida hasta el momento y situada en las llanuras de Canterbury (Figura 1). Este extraño acontecimiento, cuyo periodo de retorno se calcula que es de varios miles de años (Stirling et al., 2002), se produjo en una región con una sismicidad relativamente baja de la zona oriental de la Isla Sur de Nueva Zelanda. No hubo víctimas mortales y solo algunas personas resultaron heridas. En Christchurch, el seísmo causó daños en edificios antiguos de mampostería y ladrillo y en edificios históricos de madera y piedra. El terremoto también produjo licuefacción y desplazamientos laterales a lo largo de la cuenca baja de los ríos que atraviesan los barrios periféricos de la zona este de Christchurch (cerca de la costa) y la ciudad de Kaiapoi (a unos veinte kilómetros al norte). Las redes de abastecimiento y colectores de aguas reventaron y muchas calles se inundaron.

Desde el terremoto de Darfield, la red nacional de sismógrafos de Nueva Zelanda (GeoNet: <http://www.geonet.org.nz/>) ha registrado más de siete mil réplicas con magnitudes de hasta 6,2 M_w . Esta sucesión de movimientos sísmicos se denomina la «serie sísmica de Canterbury». En los meses posteriores al seísmo de Darfield, las réplicas se concentraron especialmente en el extremo oriental de la Falla de Greendale y se extendieron en dirección este hacia la ciudad.

El terremoto de Christchurch en febrero de 2011

El terremoto más destructivo de los que conformaron la serie sísmica de Canterbury se produjo a las 12:51 (hora local) del 22 de febrero de 2011, cinco meses y medio después del seísmo principal de Darfield. Esta réplica de 6,2 M_w (denominado el «terremoto de Christchurch») se originó en el extremo oriental de la zona de réplicas. Su epicentro se situaba a tan solo seis kilómetros al sudeste del centro urbano de Christchurch (representado con una

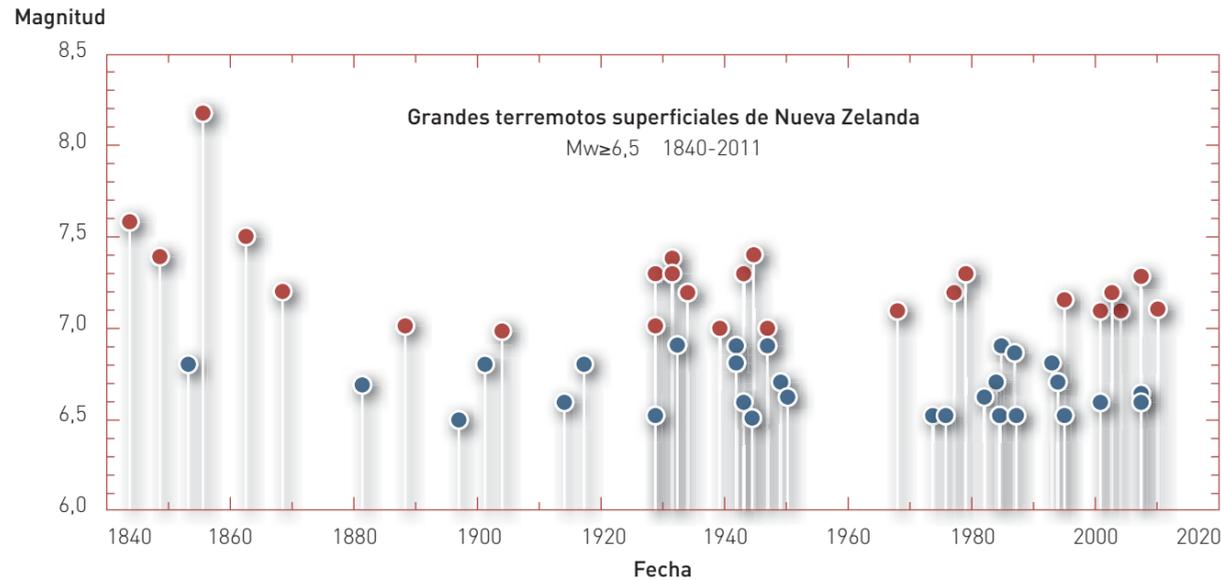
Figura 1: Serie sísmica que afectó a Canterbury hasta el 31 de enero de 2012. Los terremotos de mayor magnitud se han representado en forma de estrellas, incluido el seísmo principal que afectó a Darfield en septiembre de 2010 (en verde) y los terremotos de febrero (en rojo), junio (en azul) y diciembre (en rosa) de 2011 en Christchurch. Las líneas amarillas de puntos representan la ruptura bajo la superficie de las fallas secundarias que se crearon durante el terremoto de Darfield (Holden, 2011) y el de Christchurch en febrero de 2011.



estrella roja en la Figura 1). Durante el terremoto de Christchurch, se registraron aceleraciones especialmente altas, lo cual causó graves daños en los edificios, licuefacción en áreas muy extensas y deslizamientos de tierras. El terremoto del 22 de febrero incrementó la actividad sísmica con varias réplicas de magnitud importante (por encima de 5 M_w).

El terremoto de Christchurch ha sido el que más víctimas mortales ha causado en Nueva Zelanda desde el de la Bahía de Hawke (más conocido como el terremoto de Napier) en 1931, con 181 muertos y varios miles de heridos. Aproximadamente dos tercios de las muertes se debieron al derrumbamiento de dos edificios de oficinas de varios pisos de altura. Uno de ellos había sido diseñado y construido en los años sesenta y el otro, en los años ochenta. También murieron muchas personas en las calles por caída de trozos de ladrillos desde los edificios, y en dos autobuses que quedaron aplastados por los escombros. Cinco personas murieron en los barrios periféricos

Figura 2: Terremotos fuertes y someros en Nueva Zelanda. La distribución de los terremotos de una magnitud igual o superior a 6,5 desde 1840 a la actualidad, muestra una tendencia hacia la agrupación de sismos fuertes en torno a 1850 (es posible que los seísmos por debajo de los siete grados no se hayan registrado adecuadamente) y en los años treinta y cuarenta. La incidencia de terremotos de una magnitud por encima de los siete grados (puntos rojos) ha aumentado a partir de 1994 aproximadamente, aunque sigue sin estar claro si se trata o no, del inicio de un nuevo enjambre o *cluster*.



de las laderas al sur de la ciudad a causa del derrumbamiento de los acantilados de roca y el desprendimiento de piedras de gran tamaño. El terremoto derribó muchos edificios que ya se habían visto afectados por el terremoto de septiembre de 2010. Muchos edificios históricos sufrieron graves desperfectos. Asimismo, varios edificios modernos experimentaron daños irreparables, incluido el edificio más alto de Christchurch. La licuefacción se extendió aún más que en el terremoto de Darfield y se produjo en varios barrios periféricos a los que no había afectado durante el seísmo de septiembre.

El terremoto de Christchurch en junio de 2011

El 13 de junio de 2011 a las 14:20 hora local, se produjo un terremoto 6 Mw cerca del barrio periférico de Sumner (representado con una estrella azul en la Figura 1). Este terremoto produjo en Christchurch una víctima mortal y aún más daños materiales, deteriorando de forma irreparable muchos edificios del distrito CBD (*Christchurch Business District*), cuya restaura-

ción ya estaba planificada. Una vez más, el seísmo generó aceleraciones muy elevadas en los barrios periféricos del sur y del este, lo que llevó a que la licuefacción afectara a un área más amplia y a que se desprendieran rocas de los acantilados en los barrios periféricos construidos sobre laderas.

El terremoto de Christchurch en diciembre de 2011

El 23 de diciembre de 2011, dos días antes de Navidad, un terremoto 5,8 Mw sacudió el este de Christchurch. El terremoto fue localizado en el mar unos metros más allá de la costa a las 1:58 pm hora local. Así como en otros terremotos con niveles de sacudida semejantes, hubo casos de licuefacción en los suburbios orientales de la ciudad. La nueva serie de réplicas se desarrolló más hacia el este que la serie asociada al terremoto del 13 de junio. Al estar situada más lejos de las zonas pobladas y tener magnitudes máximas menores, los efectos de la serie de diciembre de 2011 fueron menos dañinos para las estructuras que en casos anteriores. La longevidad de

la secuencia completa de los terremotos de Canterbury (15 meses) y la subsiguiente serie de réplicas a lo largo de aquella tarde y noche, generaron síntomas de ansiedad y sentimientos de desesperanza en la población debido al momento del año, justo antes de las vacaciones de Navidad.

Predicción sísmica

A día de hoy, el nivel de peligrosidad sísmica en Canterbury es superior a lo esperable a largo plazo y es probable que se mantenga así durante varias décadas debido a la combinación de una sucesión de numerosas réplicas y a la posibilidad de que un terremoto de magnitud comparable al de Darfield pueda producirse nuevamente en la región. Esta propensión a que los terremotos fuertes se distribuyan en el tiempo de forma irregular y que se concentren en el tiempo (a estas series sísmicas se les denomina «enjambres» o *clusters*) se ha observado también en los terremotos más importantes que ha sufrido Nueva Zelanda a lo largo de su historia. La Figura 2 muestra la distribución temporal de los terremotos de una magnitud igual o superior a 6,5 que han afectado a Nueva Zelanda en su historia reciente (desde 1840). A mediados de los años ochenta y en los años treinta y cuarenta se produjeron enjambres de terremotos fuertes y desde 1994 es probable que estemos viviendo el inicio de un nuevo enjambre.

El diseño antisísmico empleado en Nueva Zelanda se rige por el *New Zealand Loadings Standard* (estándar de cargas de Nueva Zelanda) o NZS 1170. Este estándar se basa en la sismicidad de fondo normal anterior a 2010 (Stirling et al., 2002). Para poder contar con un diseño antisísmico adecuado cuando se reevalúe la seguridad de las estructuras ya existentes y en el diseño de los nuevos edificios e infraestructuras construidos en Christchurch y en sus alrededores, es necesario incorporar los nuevos niveles incrementados de sismicidad. Para ello, se ha desarrollado un nuevo modelo de peligrosidad sísmica que tiene en cuenta la variación de la sismicidad a lo largo del tiempo y se han creado nuevos coeficientes de diseño antisísmico (Gerstenberger et al., 2011; Webb et al., 2011).

Contexto geotectónico

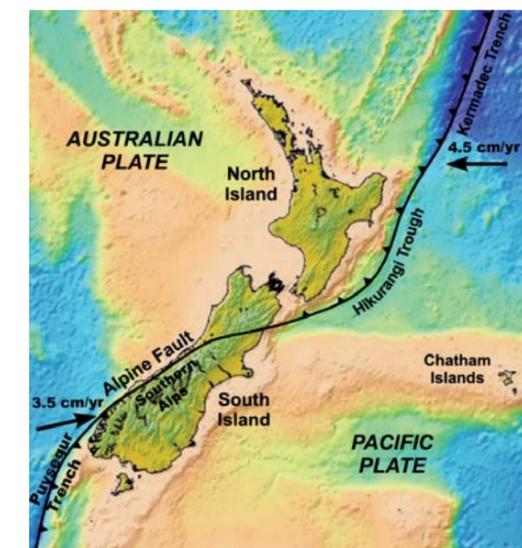
Nueva Zelanda se encuentra en una zona límite a caballo entre la placa australiana y la del Pacífico, con un movimiento relativo entre ambas a una velocidad de 35-45 mm/año (Figura 3).

En la Isla Norte, las placas convergen y la corteza oceánica de la placa del Pacífico, más delgada, se desliza en dirección oeste, por debajo de la zona oriental de la Isla Norte a lo largo de la Fosa de Hikurangi. Esta subducción también se produce mar adentro y en el área meridional de la Isla Sur, salvo que aquí la fina corteza oceánica de la placa australiana se desliza en dirección este, por debajo de Fiordland a lo largo de la Fosa de Puysegur. Sin embargo, en la zona central y septentrional de la Isla Sur, la corteza de la placa del Pacífico y de la placa australiana es más gruesa, por lo que no puede producirse la subducción. El origen de la deformación tectónica es la falla de desgarre que se produce a lo largo de la zona de contacto, al desplazarse la costa oeste en dirección nordeste respecto al resto de la Isla Sur a un ritmo de aproximada-

Nueva Zelanda se encuentra en una zona límite a caballo entre la placa australiana y la del Pacífico, con un movimiento relativo entre ambas a una velocidad de 35-45 mm/año

Figura 3: Situación de las placas tectónicas en Nueva Zelanda.

La flecha en la esquina superior derecha que señala hacia el oeste representa el movimiento convergente de la placa del Pacífico hacia la placa australiana (zona septentrional de Nueva Zelanda), mientras que la flecha en la esquina inferior izquierda que señala hacia el nordeste representa el movimiento de la placa australiana respecto de la placa del Pacífico (zona meridional de Nueva Zelanda).



mente treinta milímetros al año, principalmente en la Falla Alpina (Berryman et al., 1992; Norris y Cooper, 2001). A esto se suma que la placa del Pacífico y la placa australiana chocan frontalmente a una velocidad de entre aproximadamente cinco y diez milímetros al año (Beavan et al., 2002), lo que originó la creación de los Alpes del Sur hace algunos millones de años.

El territorio situado al este de la Falla Alpina también se encuentra dividido por una compleja red de fallas geológicamente activas, materializándose el 25% del movimiento restante de la placa en forma de terremotos ocasionales en dichas fallas (Cox y Sutherland, 2007; Pettinga et al., 2001, Wallace et al., 2007) (Figura 4).

Las mediciones GPS sugieren que las líneas de falla situadas en la región de las llanuras de Canterbury concentran aproximadamente el cinco por ciento del movimiento global de la placa Pacífico-australiana a una media de entre aproximadamente uno y dos milímetros al año (Wallace et al., 2007). Desde septiembre de 2010, las pautas seguidas por las réplicas y los estudios geofísicos de la subsuperficie han revelado la existencia de varias fallas anteriores cuya existencia se desconocía (Figura 1).

Comparación de las disposiciones del código de construcción de Nueva Zelanda frente a movimientos fuertes del terreno

El estándar de diseño de Nueva Zelanda o NZS 1170 establece las pautas para determinar los distintos niveles de movimiento del terreno esperables para periodos de retorno de quinientos, mil y dos mil quinientos años para estructuras "de uso normal", "de uso extensivo" y "de uso postcatástrofe", respectivamente. Durante la serie sísmica que se registró en el periodo 2010-2012, la ciudad de Christchurch experimentó distintos rangos de movimiento del terreno que, en ciertas ocasiones, sobrepasaron los niveles de diseño tal y como se describe a continuación.

El seísmo principal de Darfield en septiembre de 2010

El terremoto de Darfield (de una magnitud de 7,1 Mw) se originó en una falla desconocida hasta entonces: la Falla de Greendale (Figuras 1 y 5). Esta falla no había sido identificada antes de 2010, pero los desplazamientos que se produjeron a lo largo de la misma durante el terremoto del 4 de septiembre pusieron de manifiesto una línea de ruptura en la superficie del terreno. La rotura de la superficie del terreno se extiende a lo largo de aproximadamente 29,5 kilómetros, principalmente ocupados por tierras de cultivo utilizadas para el pastoreo y edificios de poca altura (Figura 5). El movimiento fue principalmente horizontal (falla de desgarre), lo que ocasionó el desplazamiento de cercados, carreteras, tendidos eléctricos y vías férreas en sentido dextral. El desplazamiento medio fue de aproximadamente 2,5 m (con un máximo de cerca de 5 m) en sentido horizontal y de aproximadamente 1,5 m en sentido vertical (Quigley et al.,

2010; 2011). La información de los sismógrafos y GPS, así como el procesamiento de los datos obtenidos mediante radar satélite (InSAR) pusieron de manifiesto que la falla que se había identificado no era la única ruptura de falla asociada al terremoto de 7,1 Mw de Darfield. La ruptura causada por el terremoto era, de hecho, el resultado de un proceso muy complejo constituido por la ruptura de varios segmentos de falla, entre ellos, fallas inversas ocultas (de compresión) y de desgarre (Figura 1; Beavan et al, 2010, Holden et al., 2011).

Los movimientos del terreno experimentados en toda la zona durante el terremoto de 7,1 Mw de Darfield fueron muy importantes. Las aceleraciones del suelo alcanzaron 1,26 veces el valor de la aceleración de la Tierra ($1g = 9,8 \text{ m/s}^2$) en la zona próxima a la falla y llegaron hasta los 0,3 g en el centro de Christchurch, a más de 35 kilómetros del epicentro. Las aceleraciones horizontales del terreno fueron, por lo general, comparables a las previstas en los modelos de atenuación de las ondas sísmicas de Nueva Zelanda (McVerry 2006; Figura 6), el principal modelo sobre el que se basa el código de construcción nacional. Los valores observados fueron similares a los previstos por este modelo para ondas con un periodo de un segundo, algo que es importante para los códigos de diseño de edificios y para suelos profundos o muy blandos (la atenuación es distinta dependiendo de si se trata de suelos rocosos o blandos). En términos generales, estas aceleraciones difirieron poco respecto de las previstas en el nivel de diseño en el centro de Christchurch (0,3 g), pero las sobrepasaron en el epicentro. Las aceleraciones máximas del terreno, tanto horizontales como verticales, experimentadas en el área urbana de Christchurch fueron registradas por numerosos sismógrafos tal y como se muestra en la Figura 7. Aunque las aceleraciones fueron bajas (todas estuvieron por debajo de 1 g y la mayoría por debajo de 0,3 g), se observaron movimientos inusualmente intensos en onda corta en un barrio periférico al sur de la ciudad (Figura 7A). Estas aceleraciones más altas podrían deberse al efecto de amplificación producido por los suelos blandos y poco profundos de la región y por la estructura de la cuenca (la profundidad y los cambios de profundidad de la cuenca sedimentaria pueden influir en la amplificación de la onda).

La energía liberada (o caída del esfuerzo) durante el terremoto de Darfield fue muy alta para un terremoto de 7,1 - Mw (G. Choy, comunicación personal; Fry y Gerstenberger, 2011). Se han

Figura 5: Ejemplo del desplazamiento de varios cercados por la ruptura superficial de la Falla de Greendale durante el terremoto del 4 de septiembre de 2010 (fotografía de Nicola Litchfield, GNS Science).



Figura 6: Aceleraciones del terreno observadas (para ondas con un periodo de un segundo) durante el terremoto de Darfield (círculos verdes) en comparación con los valores previstos en el modelo nacional de atenuación para suelos profundos o muy blandos (línea azul continua; McVerry et al., 2006) a distintas distancias (km) del epicentro del terremoto.

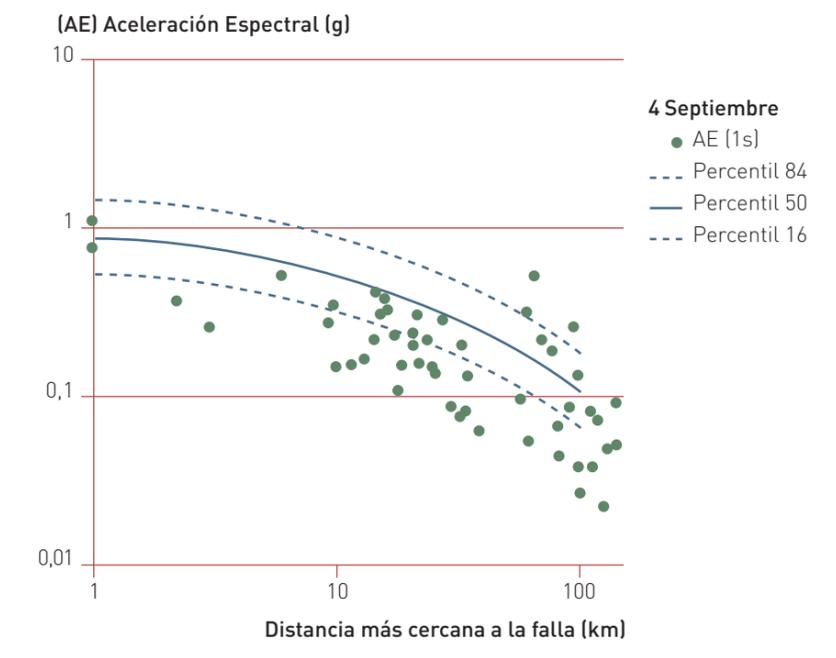
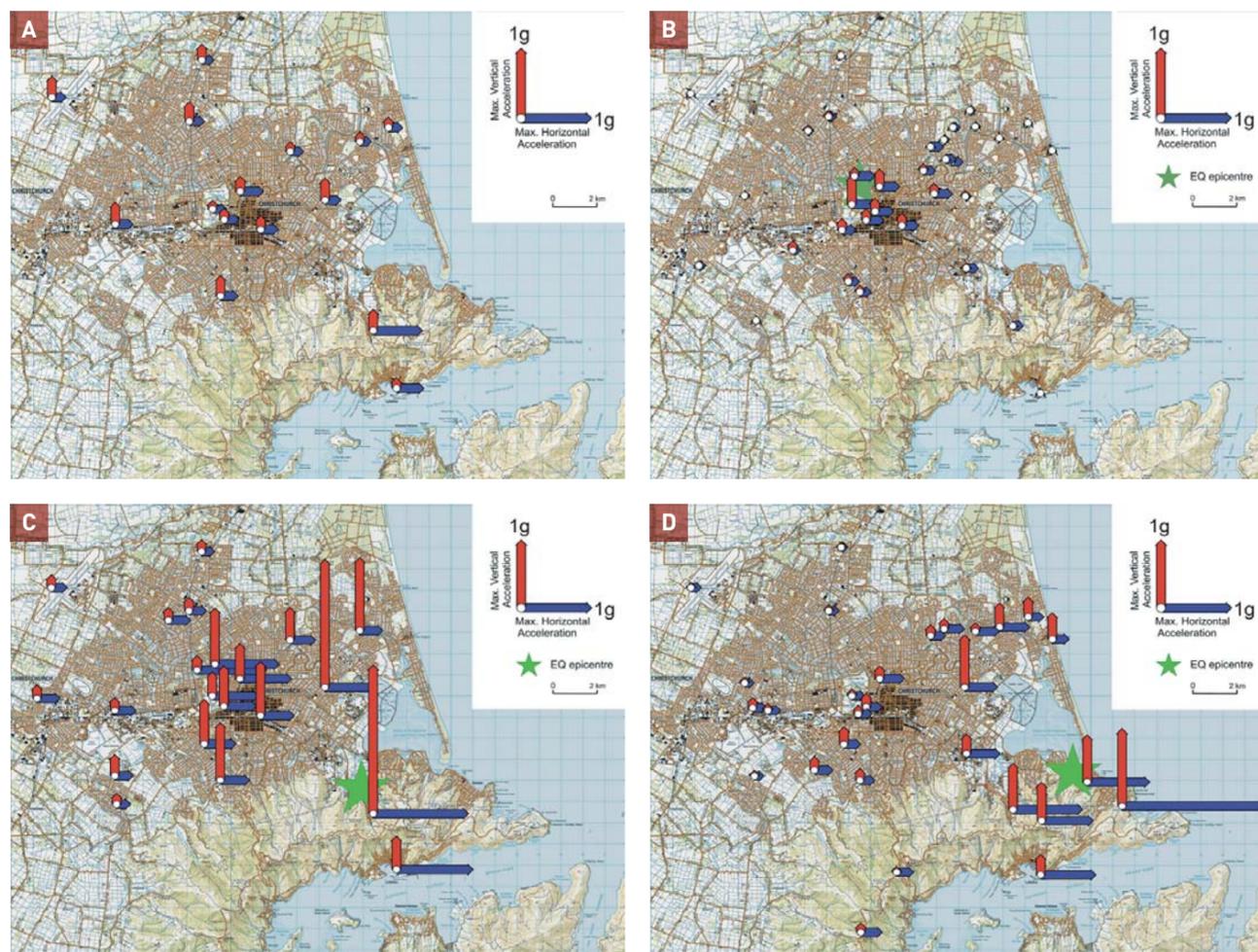


Figura 7: Aceleraciones máximas horizontales y verticales registradas durante el terremoto de Darfield del 4 de septiembre (A), el terremoto de 4,7 grados Mw denominado *Boxing Day* (Día de las Cajas) por producirse durante esta tradicional festividad que se celebra el 26 de diciembre (B), el terremoto de Christchurch del 22 de febrero (C) y el terremoto del 13 de junio desde las estaciones GeoNet y acelerómetros temporales de bajo coste (*Red Quake-Catcher*) (D).



observado características similares (una caída del esfuerzo importante) en todos los terremotos intensos englobados dentro de la sucesión de Canterbury y parecen estar asociadas a regiones de baja sismicidad en las que la tensión se acumula lentamente y la ruptura de la falla presenta periodos de recurrencia largos.

El terremoto de Christchurch en febrero de 2011

El terremoto de 6,2 M_w que afectó a Christchurch el 22 de febrero de 2011 fue, con diferencia, el más destructivo de la serie de Canterbury, manifestándose con violentas vibraciones del suelo en casi toda la ciudad (Figura 7C). El movimiento se origi-

nó en una falla con orientación nordeste-sudoeste y el epicentro, muy somero, estaba a una profundidad de sólo siete kilómetros. El desplazamiento a lo largo de la falla se detuvo a apenas un kilómetro de la superficie, pero no llegó a crear una ruptura visible. No se tenía identificada esta falla antes del terremoto, aunque se habían producido seísmos secundarios en el área epicentral durante los meses anteriores al terremoto de Christchurch. La ruptura presentaba un desplazamiento oblicuo (una combinación entre una falla de desgarre dextral y una falla inversa). Dado que la falla no acabó de manifestarse en la superficie, no pudo medirse el desplazamiento sobre el terreno, pero según los datos geodésicos y sismológicos, la ruptura



produjo un deslizamiento máximo de entre 2,5 m y 4,0 m a una profundidad de entre cuatro y cinco kilómetros (Beavan et al., 2011; Holden 2011).

Los movimientos del terreno experimentados en la ciudad de Christchurch fueron extremadamente fuertes durante el terremoto de febrero y llegaron a alcanzar 2,2 veces la gravedad de la Tierra (g) cerca del epicentro y hasta 0,8 g en el distrito CBD (Figura 7C). En áreas próximas a la falla (a una distancia de menos de cinco kilómetros) las aceleraciones horizontales fueron mayores durante el terremoto de Christchurch que durante el seísmo principal de Darfield (Kaiser et al., 2011; Cousins y McVerry, 2010).

Las aceleraciones registradas durante el terremoto del 22 de febrero fueron superiores a las previstas en el estándar de diseño de Nueva Zelanda para estructuras «de uso normal» (para un periodo de retorno de quinientos años), es decir, el que se utiliza para el diseño de edificios (Webb et al., 2011). Se cree que fueron varios los factores que contribuyeron a que se produjeran aceleraciones tan elevadas en la ciudad de Christchurch durante el terremoto del 22 de febrero (Fry et al., 2011a; Reyners 2011; Webb et al., 2011), entre ellos, la proximidad y escasa profundidad del epicentro, la rápida caída del esfuerzo (es decir, que se tratara de un movimiento de alta energía) y la direccionalidad de la ruptura de la falla (que apuntaba hacia la ciudad).

El terremoto de Christchurch en junio de 2011

El epicentro del terremoto de 6,0 M_w que se produjo el 13 de junio de 2011 estaba situado más al este que el terremoto del 22 de febrero (Figura 1). El seísmo de junio estuvo precedido por la ruptura de una falla de desgarre dextral. Como en el terremoto del 22 de febrero, las aceleraciones del terreno en Christchurch fueron de nuevo muy altas y, también en esta ocasión, estuvieron asociadas a abruptas caídas del esfuerzo, aunque no a los efectos producidos por la direccionalidad de la ruptura de la falla de febrero (Figura 7D).

Los movimientos del terreno registrados el 23 de diciembre de 2011 aún no se han analizado.

Deformaciones del terreno: levantamientos y subsidencia, licuefacción y desprendimientos de tierra

Levantamientos y subsidencia

Los niveles del terreno en las distintas zonas urbanas han cambiado considerablemente como resultado de la serie sísmica. Esto se debe a dos factores principales. Por un lado, se ha producido una deformación tectónica a consecuencia de la falla inversa oculta originada el 22 de febrero de 2011 (representada con una línea amarilla de puntos en la Figura 1), lo que ha ocasionado levantamientos en el terreno de hasta 450 mm en la parte meridional de la ciudad y en los

Figura 8: Depósitos producidos por la licuefacción en la zona oriental de la ciudad después del terremoto de Christchurch del 22 de febrero. La retirada de este material ha producido un considerable descenso del nivel del suelo respecto del nivel del mar y la capa freática (fotografías de Tonkin & Taylor Ltd).

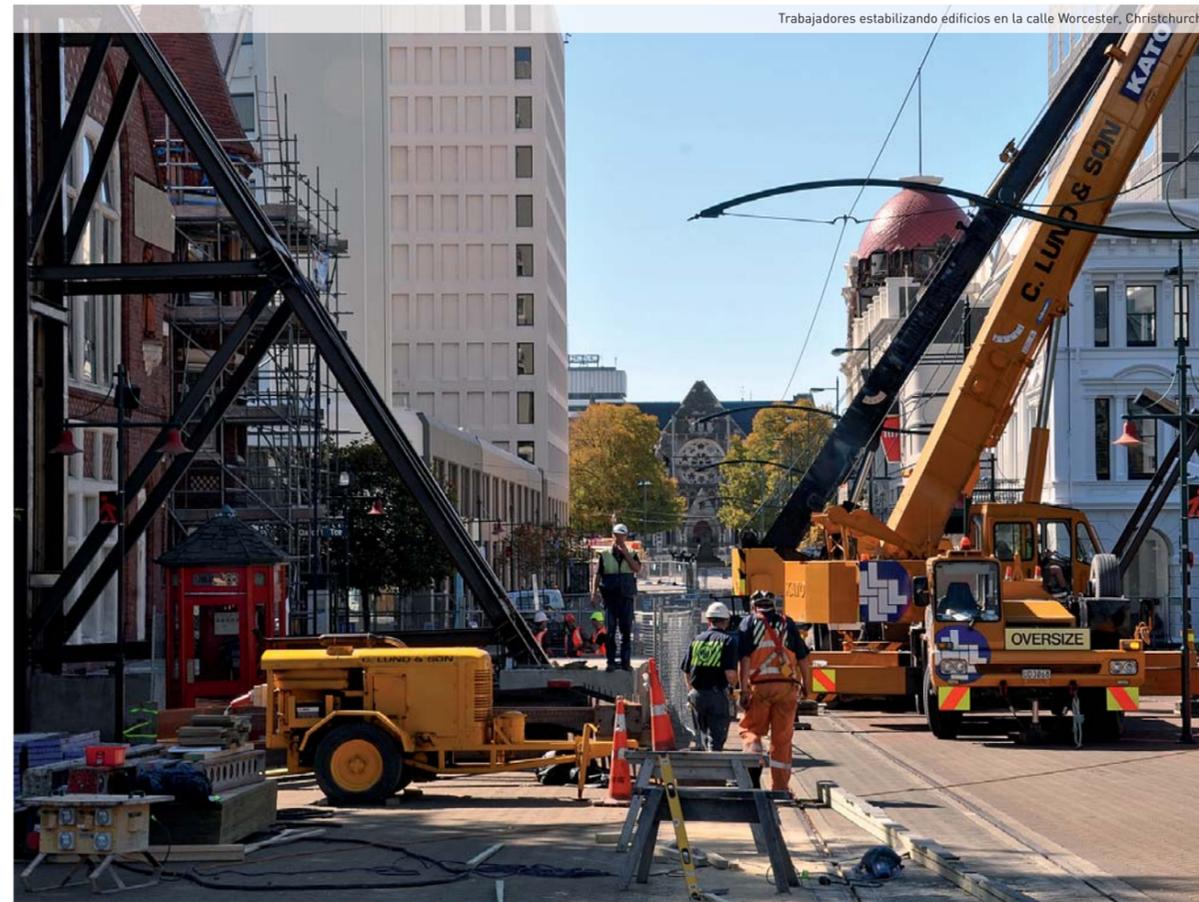
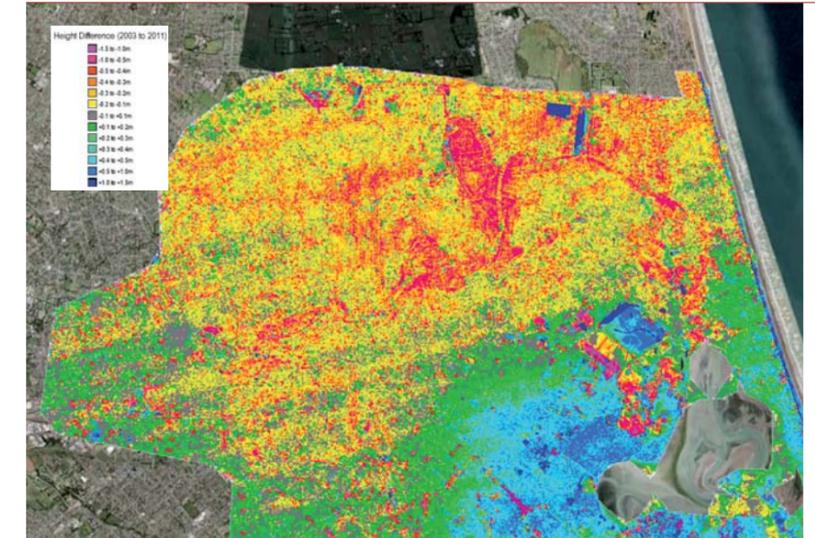


Figura 9: Imagen LIDAR en la que se muestran las diferencias acumulativas en cuanto a elevación del terreno causadas, principalmente, por la deformación tectónica, los desplazamientos laterales y la retirada de los depósitos generados por la licuefacción a causa del terremoto de Darfield (menor impacto) y el de Christchurch (mayor impacto). Destacan el levantamiento sufrido en la zona del estuario en el cuadrante sudeste y la subsidencia generalizada. Las mayores diferencias se aprecian en la mitad norte de la imagen. El área rectangular de color azul que indica la existencia de un levantamiento al norte del estuario es una aglomeración de los sedimentos asociados a la licuefacción y extraídos de los barrios periféricos de la zona este (imagen cortesía de NZ Aerial Mapping Ltd).



La licuefacción se produjo en una zona más amplia de lo que se había previsto en los mapas de susceptibilidad previos al terremoto (más del cincuenta por ciento de la ciudad), aunque los indicadores generales de las áreas susceptibles eran bien conocidos

barrios periféricos ubicados sobre laderas de la zona sur y subsidencia de hasta 150 mm respecto del nivel del mar en los barrios costeros de la periferia y a lo largo de la cuenca baja del río Avon. Y por otro lado, los desplazamientos laterales y la licuefacción (como se explicará a continuación) han originado subsidencia de hasta un metro en ciertas áreas. Los más que evidentes cambios en la elevación respecto al nivel del mar han aumentado el riesgo de inundaciones en ciertas zonas de la ciudad.

Licuefacción

De todos los terremotos que afectaron a Christchurch, el terremoto del 22 de febrero fue el que más daños provocó por la gran intensidad de los movimientos del terreno y a los consiguientes fenómenos extremos de licuefacción y desplazamiento lateral del terreno, o *lateral spreading* (Cubrinovski y Taylor, 2011; Kaiser et al 2011). Los barrios periféricos de la zona oeste de Christchurch están situados sobre depósitos aluvia-

les de grava. Sin embargo, la zona comprendida aproximadamente entre el distrito CBD y la costa, la grava aluvial es más fina y muchos de los barrios periféricos de la zona este de la ciudad están situados sobre sedimentos fluviales muy recientes (de menos de ocho mil años de antigüedad), saturados de agua, procedentes de un estuario y de granulometría fina.

Se observaron diferentes fenómenos generados por la licuefacción, entre ellos, cráteres de arena, asentamientos inducidos por desplazamientos laterales, así como el hundimiento de estructuras hasta tres metros. La licuefacción se produjo en una zona más amplia (más del cincuenta por ciento de la ciudad) de lo que se había previsto en los mapas de susceptibilidad previos al terremoto, aunque los indicadores generales de las áreas susceptibles eran bien conocidos. La gran intensidad de los movimientos del terreno contribuyó al carácter extensivo de la zona de licuefacción, así como el hecho de que el umbral de movimiento del terreno

que produjo licuefacción resultó ser muy bajo (con una aceleración máxima de entre tan solo 0,1 g y 0,15 g) en las áreas más susceptibles. En aquellos lugares donde se produjeron desplazamientos laterales, los daños resultantes a viviendas, sistemas subterráneos y cimientos de edificios de varias plantas en el distrito CBD acabaron produciendo, en muchos casos, pérdidas irreparables (Figura 10).

Desprendimientos de tierra

El terremoto que azotó Christchurch el 22 de febrero dejó cinco víctimas mortales por varios desprendimientos de rocas. Estos se produjeron en los barrios periféricos ubicados sobre laderas al sur del distrito CBD de Christchurch, donde el desarrollo urbano se ha extendido hasta el sector septentrional del volcán en escudo, extinto y erosionado de Lyttleton. Las rocas que conforman la cadena montañosa de entre cuatrocientos y quinientos metros de altura, así como las laderas y los acantilados costeros de la zona, tienen una

Figura 10: Ejemplo de los daños irreparables a una vivienda en un barrio periférico de la zona este debido a un desplazamiento lateral (fotografía de Tonkin & Taylor Ltd).



Figura 11: Ejemplo del impacto de una roca de gran tamaño en una casa de los barrios periféricos ubicados sobre laderas (se observa el rastro dejado por la roca en primer plano) (imagen de arriba) y del derrumbamiento de un barranco que amenaza a las casas y sus ocupantes tanto en la cima como en la base de la pendiente (imagen de abajo) (imágenes de D. Barrell y G. Hancox, GNS Science).



antigüedad de alrededor de entre diez y doce millones de años (Forsyth et al., 2008) y constituyen una masa rocosa en forma de bloques de composición variada [que incluye rocas duras y blandas] de la que, cada cierto tiempo, se desprenden uno o varios bloques de roca que ruedan cuesta abajo hasta acumularse en forma de derrubio en la base de las laderas (Hancox et al., 2011). Muchas de las laderas naturales que rodean el puerto de Lyttelton, siguen teniendo una inclinación relativamente pronunciada y forman acantilados costeros prácticamente en ángulo recto. Son empinados, jóvenes y prácticamente verticales (de aproximadamente 75°-85°) con una altura de entre quince y treinta metros en muchos puntos. Además, se han abierto canteras en diversos puntos de la zona. En la actualidad, se han construido viviendas

tanto en los antiguos suelos de las canteras como en la cima de los acantilados.

Al menos cien rocas de gran tamaño lanzadas por el terremoto del 22 de febrero acabaron impactando sobre viviendas y se produjeron derrumbamientos de considerable importancia en los acantilados (Figura 11). Por todo ello, se señalaron mediante carteles de color rojo cerca de 450 viviendas residenciales de los barrios periféricos de las laderas. Estos carteles indicaban que se consideraba demasiado peligroso vivir en ellas. El 13 de junio de 2011, se produjeron más desprendimientos en los acantilados y más rocas de gran tamaño rodaron por las laderas hasta golpear varias viviendas. Actualmente, se está llevando a cabo una evaluación del riesgo a fin de determinar si el peligro para los ocupantes de las casas que fueron distinguidas con los carteles de color rojo es aceptable o inaceptable de acuerdo con el modelo probabilístico de movimientos sísmicos. La evaluación cuantitativa determinará si ya es seguro volver a ocupar las viviendas, si no podrán ocuparse nunca o si es posible volver a vivir en ellas tras encontrar una solución rentable a los desprendimientos que se producen en las laderas.

Daños a edificios e infraestructuras

Edificios residenciales

La mayoría de edificios residenciales de la región de Christchurch tienen un solo piso, una media de 150 m² y están contruidos a partir de un armazón de madera ligera sobre losas de hormigón o cimientos de pilotes de acuerdo con el estándar NZS 3604 (publicado por primera vez en 1978). Los materiales más habituales para las cubiertas son metales ligeros, arcilla o cemento y tejas. También se utilizan tablas de madera, estuco de yeso o ladrillos sin reforzar para el revestimiento exterior. El valor medio de una casa en Christchurch, incluido el terreno, es de aproximadamente 300.000 NZD².

Alrededor de treinta mil casas quedaron totalmente inhabitables tras la serie sísmica (tres cuartas partes de ellas en el seísmo de febrero) debido principalmente a la deformación estructural producida por la licuefacción. En ambos casos los daños producidos por el seísmo afectaron a áreas muy amplias (cerca de 150.000 casas en septiembre de 2010 y 170.000 en febrero de 2011),

aunque la gravedad de dichos daños fue por lo general reducida, ya que el coste medio de las reparaciones estuvo comprendido entre los 5.000 y 60.000 NZD. La excesiva severidad de los daños por licuefacción, la vulnerabilidad de los cimientos de las estructuras en algunos barrios exteriores y la alta probabilidad de que los movimientos del terreno superen los umbrales de activación de la licuefacción previstos en la vida útil de las viviendas reconstruidas en dichos barrios, han llevado a que se tome la decisión de evacuar algunos de estos barrios de la zona este de Christchurch además de otras áreas reducidas. El número total de viviendas ubicadas dentro de esta «zona roja» asciende a cerca de seis mil, aunque aún no ha finalizado el proceso de evaluación que determinará si es o no rentable recuperar el estado del terreno y volver a construir en él en zonas más alejadas.

Los daños estructurales producidos por el seísmo en las viviendas fueron limitados, aunque los daños no estructurales afectaron a muchas casas. El derrumbamiento de chimeneas y cercos de ladrillo y la aparición de grietas en placas de yeso fueron comunes en todos los seísmos de la serie sísmica de Canterbury. Los daños materiales han ido superponiéndose en sucesivos terremotos, cuya aceleración máxima el movimiento del terreno ha superado 0,2 g.

Edificios comerciales

Hormigón y mampostería reforzada

Dos edificios de oficinas de hormigón reforzado (uno de ellos diseñado y construido a principios de los años sesenta y el otro, a mediados de los años ochenta) se derrumbaron en el terremoto de febrero causando más de dos tercios de las 181 víctimas mortales. Por otro lado, la mayoría de edificios modernos respondieron bien ante el seísmo, incluso con cargas sísmicas elevadas (movimientos con un periodo de retorno de cerca de dos mil quinientos años o más). Las distintas respuestas de unos edificios y otros pueden atribuirse al tipo de materiales, año de construcción y diseño estructural, así como a las diferencias relacionadas con las condiciones del suelo y el nivel de vibración experimentado (la aceleración máxima del suelo registrada en el distrito CBD varió entre 0,36 g y 0,72 g) en distintas partes de la ciudad.

Asimismo, en el distrito CBD se utilizaban distintos tipos de cimentación, desde ci-



mentaciones superficiales a cimentaciones profundas con pilotes de longitud idéntica o variable y, en algunos casos, se utilizaba una combinación de ambos sistemas. Se produjeron daños en el hormigón y en la mampostería reforzada tanto en edificios antiguos como modernos, aunque fueron más habituales en edificios contruidos antes de 1985 aproximadamente, época en la que empezaron a utilizarse en Nueva Zelanda sistemas de diseño resistente a las cargas.

Edificios de mampostería no reforzada (EMNR)

Fueron cientos los edificios de mampostería no reforzada (EMNR) que sufrieron graves daños o se derrumbaron por completo durante el terremoto del 22 de febrero. Aproximadamente, entre dos y tres veces más que durante el terremoto del 4 de septiembre. Puede que el número de vícti-

² 1 EUR = 1,54 NZD;
1 USD = 1,25 NZD
a julio 2012



Vista panorámica de las ruinas de la Catedral Anglicana en marzo de 2012 en Christchurch

mas mortales en los EMNR fuera menor porque a partir de septiembre se cerraron o acordonaron varios de estos edificios. Y es probable que la mayoría de los EMNR que habían sido modernizados de acuerdo con los principios de diseño antisísmico (EMNR reformados) con anterioridad a los seísmos del periodo 2010-2012 experimentara movimientos del terreno muy por encima de sus parámetros de diseño y, en algunos casos, por encima de los máximos niveles sísmicos contemplados. Por ello, respondieron de formas muy diferentes: el setenta por ciento fue acordonado para evitar que nadie entrara y solo se permitía el acceso en el nueve por ciento que se consideró seguro. En muchos casos, los daños producidos anteriormente en el terremoto de septiembre y en sus numerosas réplicas, influyeron en el comportamiento de los edificios durante el seísmo de febrero. Sin embargo, a pesar de los derrumbes, los daños materiales en los EMNR que habían sido reformados fueron considerablemente inferiores a los ocurridos en los EMNR de zonas cercanas que no habían sido reformados. Los pocos edificios históricos que se habían sometido a renovaciones a fin de aumentar su resistencia antisísmica, respondieron bien ante los seísmos.

Componentes no estructurales

En el distrito CBD, los daños no estructurales causados por el terremoto de febrero fueron similares, en

muchos sentidos, a los observados tras el terremoto de septiembre. En casi todos los edificios de oficinas y comercios, las estanterías se cayeron, las lámparas de techo y las tuberías de los sistemas contra incendios sufrieron daños, así como gran parte del mobiliario y su contenido. Especialmente destacables fueron la inesperada gravedad de los daños y el derrumbamiento de las escaleras en edificios de varias plantas. Una lección importante que podemos extraer de la serie sísmica de Canterbury es la importancia de la eficacia no estructural de los edificios comerciales. Así, si bien la respuesta de los edificios comerciales ante los terremotos ha sido buena desde el punto de vista estructural, los daños han tenido consecuencias socioeconómicas para la población.

Infraestructura

El terremoto de Christchurch produjo graves daños en infraestructuras de primera necesidad, como son la red de agua potable, la red de aguas residuales, el sistema de alcantarillado, la red eléctrica, las calles y las carreteras. Los daños fueron aún mayores que los producidos durante el terremoto de Darfield, el más fuerte, pero más lejano. Los daños debieron, principalmente, a la licuefacción. El impacto sobre la red eléctrica en febrero de 2011 fue aproximadamente diez veces superior al experimentado durante el terremoto de septiembre de 2010 en términos de interrupción del servicio y daños materiales en las

instalaciones. Asimismo, los edificios administrativos de la red eléctrica sufrieron graves daños en febrero. Los principales sistemas de cableado subterráneo que abastecían áreas de gran tamaño en la zona este de Christchurch fallaron y más de la mitad de los principales sufrieron daños en numerosos puntos a causa del movimiento del terreno producido por la licuefacción.

Puentes, carreteras y vías férreas

La mayoría de puentes en la zona de Christchurch están constituidos por arcos cortos de configuración regular y, en algunos casos, formados por una sola pieza o cuentan con buenas sujeciones. En general, respondieron bien ante los terremotos. En la mayoría de los casos, los únicos problemas se debieron a asentamientos y desplazamientos laterales experimentados en zonas cercanas y a la consiguiente rotación de los contrafuertes. La red de carreteras, especialmente en zonas donde se produjo licuefacción, quedó muy dañada, aunque su reparación es relativamente sencilla. La mayor parte de la red nacional de carreteras se extiende fuera de las áreas más propensas a sufrir licuefacción, por lo que, aparte de desplazamientos de algunos metros sin demasiada importancia a lo largo de la línea superficial de la Falla de Greendale, los daños fueron escasos. La red ferroviaria sufrió daños durante el terremoto de Darfield del 4 de septiembre debido a la deformación super-

ficial sufrida en aquellos tramos que cruzaban la traza nororiental de la Falla de Greendale y también a causa del desplazamiento lateral en el área cercana a un puente ferroviario al norte de Christchurch. Las reparaciones en ambas ubicaciones se prolongaron durante varios días. Ningún otro terremoto de la serie sísmica causó más desperfectos en este ámbito.

Consecuencias e implicaciones socioeconómicas

El terremoto del 4 de septiembre de 2010 afectó principalmente a la zona rural situada al oeste de Christchurch, a los barrios periféricos orientales más susceptibles a la licuefacción y a zonas relativamente pequeñas del distrito CBD, donde los daños a los EMNR fueron más graves. Por el contrario, el terremoto del 22 de febrero de 2011 y, en menor grado, el del 13 de junio de 2011 afectaron gravemente a la ciudad, especialmente a los barrios periféricos orientales (de nuevo), el distrito CBD y los barrios periféricos ubicados sobre laderas situadas al sur de Christchurch.

En el distrito CBD, se calcula que el número de edificios de hormigón o mampostería no reforzada que sufrieron daños en el terremoto, de tal gravedad que era necesario demolerlos, ascendió a novecientos (las labores de demolición debían llevarse a cabo antes de que pudiera iniciarse la reconstrucción). La mayor parte de estos edificios estaban cubiertos por seguros de acuerdo con las normas internacionales, por lo que es probable que haya capital disponible para llevar a cabo la reconstrucción. Sin embargo, esto no significa que este capital vaya a permanecer necesariamente en Canterbury, puesto que varios informes indican que algunos propietarios pueden estar interesados en reinvertir en otros lugares de Nueva Zelanda. Es más, es posible que los seguros por interrupción de la actividad comercial no sean suficientes para cubrir lo que se espera que sea un periodo prolongado, antes de que puedan acometerse las labores de reconstrucción.

En el distrito CBD había cerca de seis mil empresas o establecimientos comerciales que daban empleo a más de cincuenta mil personas (es decir, un 25% de las personas que trabajaban en la ciudad). De esos cincuenta mil empleados, el 45%

Si bien la respuesta de los edificios comerciales ante los terremotos ha sido buena desde el punto de vista estructural, los daños han tenido consecuencias socioeconómicas para la población

Es posible que los seguros por interrupción de la actividad comercial no sean suficientes para cubrir lo que se espera que sea un periodo prolongado

trabajaba para la Administración o el sistema sanitario o bien prestaba servicios profesionales. Es probable que ellos conserven su empleo, bien en Christchurch o en otro sitio. Otros trabajadores se dedican a diversos ámbitos, como por ejemplo el turismo, la hostelería, la industria, la construcción, la venta al por mayor o al por menor, el transporte, las comunicaciones, las finanzas, los seguros y el ocio. A muchos de estos sectores les ha ido bien, ya que el papel de Christchurch como núcleo de la economía agrícola y regional de Canterbury apenas se ha visto afectado. Sin embargo, aunque es posible que el sector turístico, en concreto, se enfrente a un creciente desempleo, otros sectores como el de la construcción tienen previsto ampliar considerablemente su plantilla en cuanto comiencen las labores de reconstrucción.

A diferencia de muchas áreas que han sufrido desastres naturales, la interrupción de la actividad económica por los terremotos no ha tenido repercusiones significativas en términos totales y las previsiones oficiales en cuanto a las perspectivas económicas de Canterbury son positivas. La actividad económica de Canterbury, según el Banco Nacional, aumentó un 1,9% durante el segundo trimestre de 2011, tras una contracción del 2,5% en el primer trimestre. Las previsiones oficiales de mayo de 2011 para el año siguiente anunciaban un crecimiento económico generali-

zado en toda Nueva Zelanda del cuatro por ciento y un crecimiento de cerca del dos por ciento de la actividad de reconstrucción. En términos generales, se estima que el PIB nacional crecerá en torno al ocho por ciento en los próximos siete años gracias a las labores de reconstrucción.

El hecho de que la serie sísmica se prolongara durante un plazo de tiempo considerable ha generado preocupación sobre la seguridad a largo plazo y cabe la posibilidad de que la aversión generalizada al riesgo pueda derivar en expectativas poco realistas en cuanto al comportamiento de los edificios en situaciones extremas. Debido a la percepción del riesgo por parte de la población, es posible que las disposiciones del código de construcción que se limitan a proteger la seguridad de las personas no sean suficientes en el futuro en las grandes ciudades, puesto que lo aprendido en Christchurch en términos geotécnicos, de ingeniería estructural y de riesgo se está teniendo muy en cuenta en todo el país. La percepción del riesgo y el impacto del mismo sobre el turismo internacional, que representa el nueve por ciento del PIB de Nueva Zelanda, también son preocupantes.

Nueva Zelanda es un caso único en cuanto a su esquema de seguros de terremoto para viviendas. La Comisión de Terremotos (EQC) es un órgano público de Nueva Zelanda que ofrece seguro frente

a desastres naturales a los propietarios de inmuebles residenciales que cubren los daños al continente y contenido, así como a los terrenos donde se asienta la vivienda. En caso de producirse un desastre natural, la Comisión EQC paga o bien el coste de la reparación o bien el valor de la vivienda dañada, lo que sea menor (hasta un máximo de 100.000 NZD por el continente y 20.000 NZD por el contenido), y también repara o cubre los daños al terreno hasta el importe del valor previo al desastre. La EQC se hace cargo de los primeros 1.500 millones de NZD de pérdidas ocasionadas por un evento de gravedad, antes de que se activen los 2.500 millones de NZD de cobertura de reaseguro. Este primer riesgo, y cualquier responsabilidad en exceso de la cobertura del reaseguro, se financian a través del *National Disaster Fund* (Fondo Nacional de Desastres Naturales) del Gobierno (gestionado también por la EQC). Antes de los terremotos de Canterbury, este fondo disponía de cerca de 6.100 millones de NZD, pero se estima que se agotará completamente a consecuencia de los eventos de Canterbury. Si el reaseguro de la EQC y el *National Disaster Fund* no son suficientes para cubrir los costes totales de los daños causados por un evento, cualquier gasto residual queda, implícitamente, garantizado y cubierto por el Gobierno. De hecho, es probable que tenga que recurrirse a la garantía del Gobierno como consecuencia de los eventos de Canterbury.

Las labores de comunicación tras el terremoto de febrero fueron una de las principales prioridades de los funcionarios encargados de tranquilizar a la población e informarla de que se habían tomado medidas eficaces para reparar las infraestructuras y proteger la vida de los ciudadanos. Las acciones llevadas a cabo por el Gobierno han sido cruciales para transmitir seguridad y ayudar en la reconstrucción de Christchurch y sus alrededores. Además de los fondos facilitados por la EQC, el Gobierno constituyó el Fondo de Recuperación tras el Terremoto de Canterbury (CERF), que contaba con un presupuesto de 5.500 millones de NZD. Teniendo también en cuenta las estimaciones revisadas recientemente, se calcula que la suma total invertida por la Administración con motivo del terremoto derivada de las obligaciones asumidas por la EQC asciende a cerca de 12.900 millones de NZD. Por otro lado, el Gobierno ha creado un organismo especializado, la Autoridad de Recuperación del Terremoto de Canterbury, para que se encargue de coordinar todos los aspectos relativos a las medidas de recuperación.

Conclusiones

La serie sísmica de Canterbury durante el periodo 2010-2011 se considera el desastre natural más grave sufrido por Nueva Zelanda en sus casi 170 años de historia europea, con unos costes económicos cercanos al ocho por ciento del PIB anual, es decir, prácticamente iguales a la aportación del sector turístico a Nueva Zelanda en términos anuales. El impacto per cápita ha sido entre dos y cuatro veces superior al balance del Huracán Katrina en la economía de los Estados Unidos.

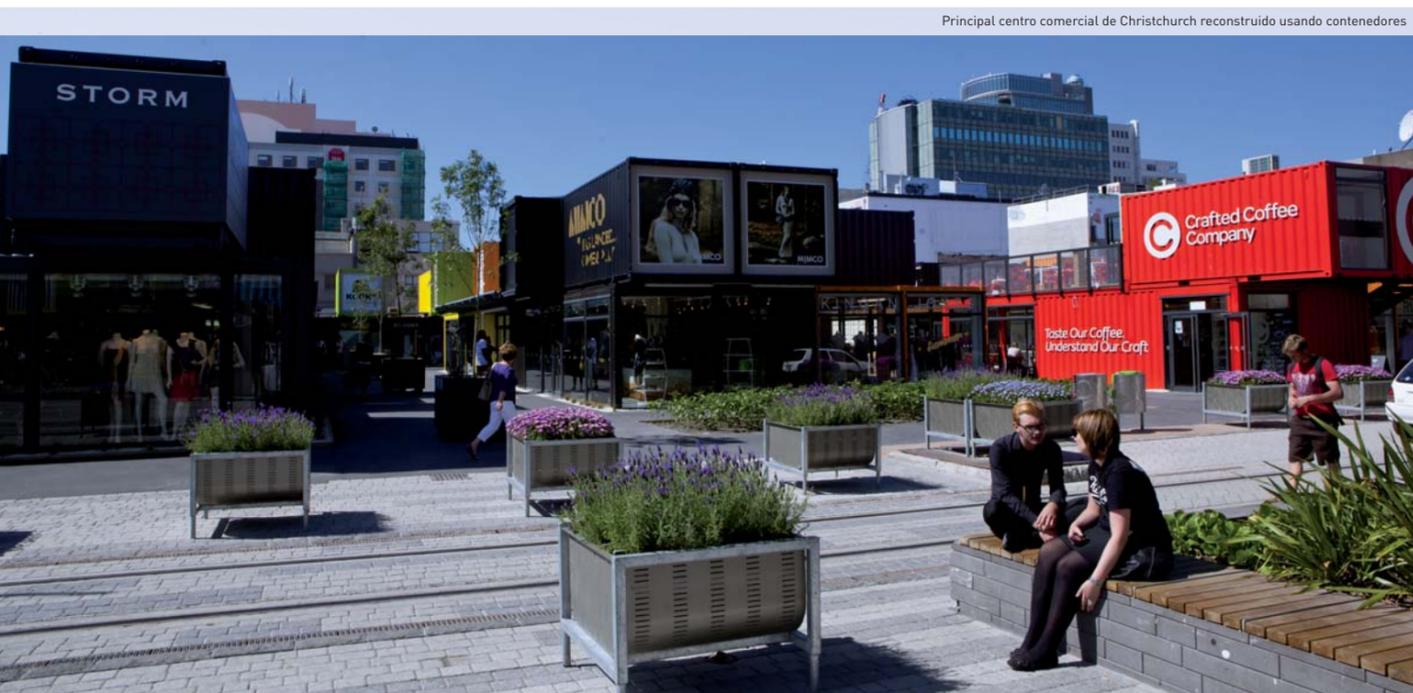
En su mayoría, tanto los daños como la repercusión socioeconómica experimentados por la región, son los esperados de un evento muy poco frecuente y que se calcula que afecte a Christchurch una vez cada varios miles de años por término medio. El carácter continuo de la serie sísmica ha creado un desastre natural más parecido a una sucesión prolongada de erupciones volcánicas que a los patrones sísmicos habituales de un único seísmo principal (que es el que causa la mayor parte de los daños) seguido de una serie de réplicas y la probabilidad de que vuelva a producirse otro terremoto de magnitudes similares durante el próximo año es cercana al diez por ciento.

El prolongado periodo de actividad sísmica y la continua, aunque moderada, probabilidad de que se produzcan más terremotos están dificultando la adquisición de seguros de terremoto que cubran las labores de reconstrucción, puesto que tanto las aseguradoras como las reaseguradoras han asumido muchas pérdidas por esta serie tan rara, probabilísticamente hablando. La interrelación entre la ciencia, la ingeniería, las necesidades y expectativas sociales, las empresas, los seguros, el reaseguro y el Gobierno es compleja por la superposición de las obligaciones económicas, sociales y técnicas en la fase de recuperación post-catástrofe que evoluciona rápidamente.

Referencias

Beavan, J., Fielding, E., Motagh, M., Samsonov, S., Donnelly, N. (2011). *Fault location and slip distribution of 22 February 2011 Mw 6.3 Christchurch, New Zealand, earthquake from geodetic data. Seismological Research Letters: submitted June 2011.*

A día de hoy, el nivel de peligrosidad sísmica en Canterbury es superior a lo esperable a largo plazo y es probable que se mantenga así durante varias décadas



Principal centro comercial de Christchurch reconstruido usando contenedores

Durante la serie sísmica que se registró en el periodo 2010-2012, la ciudad de Christchurch experimentó distintos rangos de movimiento del terreno que, en ciertas ocasiones, sobrepasaron los niveles de diseño

Beavan, J., Tregoning, P., Bevis, M., Kato, T., and Meertens, C. (2002). *Motion and rigidity of the Pacific Plate and implications for plate boundary deformation*, *J. Geophys. Res.*, 107(B10): doi: 10.1029/2001JB000282.

Beavan, R.J., Samsonov, S., Motagh, M., Wallace, L.M., Ellis, S.M., Palmer N.G. (2010). *The Darfield (Canterbury) earthquake: geodetic observations and preliminary source model*. *Bulletin of the New Zealand Society for Earthquake Engineering* 43(4): 228-235.

Berryman, K.R., Beanland, S., Cooper, A.F., Cutten, H.N., Norris, R.J., and Wood, P.R. (1992). *The Alpine Fault, New Zealand, variation in Quaternary structural style and geomorphic express*, *Annales Tectonicae*, 6: 126-163.

Cousins, W.J., McVerry, G.H. (2010). *Overview of strong-motion data from the Darfield Earthquake*. *Bulletin of the New Zealand Society for Earthquake Engineering* 43(4): 222-227.

Cox, S., and Sutherland, R. (2007). *Regional geological framework of South Island, New Zealand, and its significance for understanding the active plate boundary*, in: *A Continental Plate Boundary: Tectonics at South Island, New Zealand*, *AGU Geophysical monograph series 175*: 19-46.

Cubrinovski and Taylor, 2011. *Liquefaction Map - Drive-through Reconnaissance*, University of Canterbury NZ. www.nzsee.org.nz

EERI, 2011. *M 6.3 Christchurch, New Zealand, Earthquake of February 22, 2011. EERI Special Earthquake Report - May 2011.*

Forsyth, P., Barrell, D., and Jongens, R. [compilers] (2008). *Geological Hazards*. Pp. 53-56 in: *Geology of the Christchurch Area - Scale 1:250,000. Institute of Geological & Nuclear Sciences 1:250,000 Geological Map 16.*

Fry, B., and Gerstenberger, M. (2011). *Large apparent stresses from the Canterbury earthquakes of 2010 and 2011*. *Seismological Research Letters: submitted June 2011.*

Fry, B., Benites, R., Reyners, M., Holden, C., Kaiser, A., Bannister, S., Gerstenberger, M., Williams, C., Ristau, J., Beavan, J. (2011a). *Extremely strong shaking in the New Zealand*



Christchurch y la península de Banks vista desde la Estación Espacial Internacional (ISS)

earthquakes of 2010 and 2011. Eos Transactions, American Geophysical Union, submitted.

Gerstenberger, M. C., McVerry, G., Rhoades, D. A., Stirling, M. W., Berryman, K., Webb, T. (2011). *Update of the Z-factor for Christchurch considering earthquake clustering following the Darfield earthquake*, *GNS Science Report 2011/29* 19 p.

Gerstenberger, M., Wiemer, S., Jones, L.M., and Reasenber, P.A. (2005). *Real-time forecasts of tomorrow's earthquakes in California*, *Nature* 435: 328-331.

Landslides caused by the 22 february 2011 Christchurch earthquake and management of landslide risk in the immediate aftermath. Dellow, G., Yetton, M., Massey, C., Archibald, G., Barrell, D. J. A., Bell, D., Bruce, Z., Campbell, A., Davies, T., De Pascale, G., Easton, M., Forsyth, P. J., Gibbons, C., Glassey, P., Grant, H., Green, R., Hancox, G., Jongens, R., Kingsbury, P., Kupec, J., Macfarlane, D., Mcdowell, B., Mckelvey, B., Mccahon, I., Mcpherson, I., Molloy, J., Muirson, J., O'halloran, M., Perrin, N., Price, C., Read, S., Traylen, N., Van Dissen, R., Villeneuve, M., Walsh, I.

Bulletin of the New Zealand Society for Earthquake Engineering [Bull. New Zealand Soc. Earthq. Eng.]. Vol. 44, no. 4, pp. 227-238. Oct 2011.

Holden, C., Beavan, J., Fry, B., Reyners, M., Ristau, J., Van Dissen, R., Villamor, P., Quigley, M. (2011). *Preliminary source model of the Mw 7.1 Darfield earthquake from geological, geodetic and seismic data*. In: *Proceedings of the Ninth Pacific Conference on Earthquake Engineering*, 14 - 16 April, Auckland, New Zealand, paper no. 164.

McVerry, G.H., Zhao, J.X., Abrahamson, N.A., Somerville, P.G. (2006). *New Zealand acceleration response spectrum attenuation relations for crustal and subduction zone earthquakes*. *Bulletin of the New Zealand Society for Earthquake Engineering* 39(1): 1-58.

Norris, R.J., and Cooper, A.F. (2001). *Late Quaternary slip rates and slip partitioning on the Alpine Fault, New Zealand*, *J. Structural Geol.*, 23: 507-520. Pettinga, J., Chamberlain, C., Yetton, M., Van Dissen, R., Downes, G. (1998). *Earthquake Hazard and Risk Assessment Study, Stage 1 (Part A) Earthquake Source Identification and Characterisation. Report prepared for Canterbury Regional Council, Rivers and Coastal Resources, and Hazards Section by. CRC Publication Number U98/10 - March 1998.*

Pettinga, J.R., Yetton, M.D., Van Dissen, R.J., Downes, G.L. (2001). *Earthquake source identification and characterisation for the Canterbury region, South Island, New Zealand*. *Bull. of the N.Z. Soc. for Earthquake Engineering*, 34(4): 282-317.

M. Quigley, R. Van Dissen, N. Litchfield, P. Villamor, B. Duffy, D. Barrell, K. Furlong, T. Stahl, E. Bilderback and D. Noble, 2012, *Surface rupture during the 2010 Mw 7.1 Darfield (Canterbury) earthquake: Implications for fault rupture dynamics and seismic-hazard analysis* *Geology* v. 40 no. 1 p. 55-58 ; doi: 10.1130/G32528.1

Quigley, M., Villamor, P., Furlong, K., Beavan, J., Van Dissen, R., Litchfield, N., Stahl, T., Duffy, B., Bilderback, E., Noble, D., Barrell, D., Jongens, R., Cox, S. (2010). *Previously unknown fault shakes New Zealand's South Island*. *Eos, Transactions, American Geophysical Union* 91(49): 469-471.

Reyners, M. (2011). *Lessons from the destructive Mw 6.3 Christchurch, New Zealand, Earthquake*. *Seismological Research Letters* 82(3): 371-372.

Rhoades, D.A., and Evison, F.F. (2004). *Long-range earthquake forecasting with every earthquake a precursor according to scale*. *Pure and applied geophysics*, 161(1): 47-72.

Stirling, M.W., McVerry, G.H., and Berryman, K.R. (2002). *A new seismic hazard model for New Zealand*. *Bulletin of the Seismological Society of America* 92: 1878-1903.

Wallace, L.M.; Beavan, R.J.; McCaffrey, R.; Berryman, K.R.; Denys, P. 2007 *Balancing the plate motion budget in the South Island, New Zealand using GPS, geological and seismological data*. *Geophysical journal international*, 168(1): 332-352; doi:10.1111/j.1365-246X.2006.03183.x

Webb, T.H. (compiler); Bannister, S.; Beavan, J.; Berryman, K.; Brackley, H.; Fry, B.; Gerstenberger, M.; Holden, C.; Kaiser, A.; McVerry, G.; McSaveney, E.; Pettinga, J.; Reyners, M.; Rhoades, D.; Somerville, P.; Stirling, M.; Van Dissen, R.; Villamor, P.; Wallace, L. and Zhao, J., 2011. *The Canterbury Earthquake Sequence and Implications for Seismic Design Levels*, *GNS Science Consultancy Report 2011/183*, 88 p.



entrevista a **Jorge Martínez** "Aspar"

Director del Aspar Team



Héctor Barberá, Gran Premio de Indianápolis 2011

"El motociclismo español es un ejemplo en el mundo que hay que mantener"

"Afortunadamente, dentro del motociclismo ha habido grandes cambios en el ámbito de la seguridad, tanto en la calle como en la competición", dice Jorge Martínez "Aspar". Es una leyenda en el mundo de las dos ruedas, al que hoy sigue unido como *manager* del "Aspar Team" y que define como "un equipo con mucha imagen, muy unido y en el que los pilotos se encuentran en familia".

El mundo del motociclismo le atrapó muy pronto. Con apenas siete años, Jorge Martínez "Aspar"¹ ya soñaba con subirse a la moto y se escapaba de casa para "tocar" las dos ruedas con la pandilla de su hermano mayor. La oportunidad surgió pronto y no la desaprovechó. En 1979 corrió su primera carrera sobre una Derbi de cuatro velocidades, que todavía conserva, y acabó segundo.

El sueño había comenzado a hacerse realidad. Dos años más tarde consiguió su primer título de campeón de España y, tras firmar un contrato con la firma Metrakit, su primer podium mundialista. La llegada de la marca Derbi a su vida, en 1984, lanzó definitivamente su carrera y desde entonces su trayectoria fue imparable, aunque siempre habrá hueco en su memoria para su primer triunfo en el Gran Premio de Holanda, en la categoría de 80cc.

En 1985 consiguió imponerse en el Gran Premio de España celebrado en el circuito del Jarama y en 1986 su primer título mundial, revalidando su corona en los años siguientes. En 1988 la victoria fue por partida doble al ganar en las categorías de 80cc y de 125cc.

Su última temporada en Derbi, en 1989, fue bastante complicada, pues le acompañaron varias lesiones y averías. Al año siguiente se embarcó en el proyecto J.J-Cobas para afrontar las categorías de 125cc y de 250cc, primero con motor Rotax y después con motor Honda, pero las cosas no salieron todo lo bien que esperaba, aunque consiguió algunos títulos importantes. Y en 1992, todavía como piloto, decidió montar su propio equipo, pensando en el futuro. Había nacido el "Aspar Team".

Tras unos años difíciles y algunas actuaciones tan brillantes como esporádicas en la dos y medio, Aspar continúa en 1994 su carrera en la pequeña cilindrada de la mano de Yamaha, donde consiguió su último Gran Premio, en Argentina. Después comenzó la etapa con Aprilia y se hizo con el título de campeón de Europa. En 1997, colgó definitivamente el mono, dando por finalizada su carrera como piloto, para centrarse en el equipo que había creado para no abandonar su sueño: el mundo de las dos ruedas.

¿Cómo recuerda hoy su primera carrera, en 1979?

Con mucha añoranza. Era un niño y tenía una ilusión enorme por correr y, evidentemente, por ganar. Pero lo que jamás pensé, en ese momento, es que podría llegar a ser campeón del mundo. La verdad es que el motociclismo de entonces no tenía nada que ver con el de hoy. El mundo de las dos ruedas estaba mal visto, muchos pensaban que sólo se trataba de unos locos que corrían con las motos, pero los grandes pilotos españoles han demostrado todo lo contrario: que un piloto de motociclismo tiene que estar muy cuerdo no solo para correr, sino para correr, no caerse, poner la moto a punto, hablar con los técnicos, los ingenieros, la prensa... Y la verdad es que esa primera carrera nunca la olvidaré al igual que otras competiciones a lo largo de mi vida deportiva.

¿Qué echa de menos de su etapa de piloto?

Muchísimas cosas. Era todo muy divertido. Hacía lo que me gustaba. Me considero una persona afortunada, porque desde el año 79 hasta



Un piloto de motociclismo tiene que estar muy cuerdo no solo para correr, sino para correr, no caerse, poner la moto a punto, hablar con los técnicos, los ingenieros y la prensa

¹ Recibe el apodo de la palabra "espardanyer" (pronunciada "aspardanyer", alpargatero en castellano), profesión que ejercía su abuelo en su ciudad de nacimiento.

¿Qué le parece que la primera curva del circuito de Cheste tenga su nombre? Es algo muy bonito, sobre todo, cuando estás fuera de la competición, porque te recuerdan



“Sin las aseguradoras todo sería más complicado”

Correr a este nivel también implica enfrentarse a grandes riesgos. ¿Reciben los pilotos formación en el ámbito de la seguridad?

Afortunadamente, dentro del motociclismo ha habido grandes cambios en el ámbito de la seguridad, en todos los sentidos, tanto en la calle como en la competición. Hay que decir que los circuitos donde competimos todos los años se homologan. Cuando termina un gran premio, una comisión de seguridad analiza todo el circuito, empezando por los arcones, el asfalto y la escapatoria de una curva, entre otras muchas cosas. Se piden mejoras y se hace un seguimiento de las modificaciones y si no se llevan a cabo, no se compite. Hay un nivel de seguridad excelente, en todos los sentidos: en la pista, en los cascos, los monos de los pilotos, la protección de la columna. El motociclismo se ha profesionalizado muchísimo.

¿Qué aporta el sector asegurador al mundo del motociclismo?

Es fundamental y necesario estar asegurado como piloto o como persona. Sin las aseguradoras todo sería más complicado. Además, en el caso de los pilotos, si tienes algún problema puedes ir al mejor médico y volver a competir cuanto antes.

La siniestralidad motera se ha reducido en un 40 % en los últimos 10 años. ¿Qué falta por hacer?

Queda muchísimo trabajo. Hay que intentar como sea mejorar la educación vial desde la base, con niños de doce, catorce años, en los colegios, con pequeños circuitos de seguridad vial. Para que todo el mundo aprenda y se conciencie de la importancia de este tema desde pequeño. Difícilmente vemos pilotos que compiten corriendo por la calle porque conocen los riesgos. Si intentamos inculcar la seguridad vial desde la infancia, estoy convencido de que las cosas todavía serán mejores.

Si intentamos inculcar la seguridad vial desde la infancia, estoy convencido de que las cosas todavía serán mejores

el 97 que me retiré, estuve compitiendo a nivel mundial y conseguí un palmarés deportivo que jamás pensé. Recuerdo bien todo lo de esa etapa, lo bueno e incluso lo malo, como las caídas.

Espíritu luchador y ganador

Cuando un piloto está en la pista, ¿en qué piensa?

Cuando yo competía solo pensaba en correr, correr y correr; y por supuesto, en ganar, ganar y ganar. Siempre he sido luchador y ganador, y cuando salía a la pista lo que quería era dar el 100% y conseguir la victoria.

Su carrera se centró, sobre todo, en los 125cc.

Eran otros tiempos. En los años ochenta, poder competir en 250cc era un sueño y en los 500cc, algo imposible. Afortunadamente todo ha cambiado y hay grandes pilotos españoles que han llegado a 500cc o Moto GP y somos líderes en

cualquiera de las cilindradas; pero en aquellos años era muy complicado.

Premio Nacional del Deporte (1987); Medalla de Oro de la Real Orden del Mérito Deportivo (1993); Medalla de Oro de la Generalitat Valenciana al mérito deportivo, hijo predilecto de la ciudad de Alzira. ¿Cómo valora todos estos galardones?

Muchos de ellos te dan un plus, una alegría especial cuando eres campeón del mundo, de Europa, de España y además te lo reconocen en tu país, tu ciudad, tu tierra. Da confianza y seguridad. Son muchas cosas que, al final, van formando al deportista pero, sobre todo, a la persona, y que te enorgullecen.

¿Qué le parece que la primera curva del circuito de Cheste tenga su nombre?

Es algo muy bonito, sobre todo, cuando estás fuera de la competición, porque te recuerdan. En este caso, la curva de Cheste es la primera del circuito, una curva muy rápida, pero

también hay otras curvas con mi nombre, por ejemplo, en Albacete o en Jerez. Y también tengo calles con mi nombre en varios pueblos de España y me siento muy agradecido por ello.

Aspar Team: una familia

¿Si tuviera que definir el “Aspar Team” a alguien que no lo conoce, cómo lo haría?

Es un equipo especial, distinto, una gran familia. El Aspar Team nació en 1992, cuando yo todavía competía, con la idea de que al colgar el mono pudiera continuar en este mundo, que es mi mundo. Fueron unos años difíciles, porque ser piloto y propietario a la vez, me supuso un gran esfuerzo. Pero la verdad es que poco a poco hemos ido buscando la manera de crear un equipo de competición con mucha imagen, muy unido, y en el que los pilotos se encuentran en familia y me siento feliz de cómo hemos crecido.

¿Cuáles han sido los grandes hitos del equipo desde su constitución hasta el momento actual?

Desde el año 2000-2001 no hemos parado de crecer como estructura, a nivel pilotos, a nivel técnico y a nivel resultados. Hemos conseguido 117 victorias y 4 títulos mundiales. La verdad es que si sumamos el palmarés del equipo, es impresionante.

¿Con qué temporada se quedaría?

Con ninguna en concreto. Evidentemente, el primer título con Álvaro Bautista fue muy especial, pero las temporadas son siempre diferentes. El pasado año, por ejemplo, fue una temporada difícil con la lesión de Julián Simón en Barcelona, pero luego tuvimos la gran alegría de que un piloto valenciano, Nico Terol, volviera a ser campeón del mundo. Son contrastes del mundo de la competición. Tenemos tres categorías y hay de todo. Por eso, no me quedo con una temporada concreta. Hay momentos especiales en cada una de ellas.

Buscamos pilotos con mentalidad luchadora, que les guste ganar tanto como a mí o más, y que quieran aprender y compartir con el resto del equipo



Héctor Barberá. Gran Premio de Italia 2011



La historia en cifras

- ▶ **Nombre:** Jorge Martínez Salvadores "Aspar".
- ▶ **Lugar y fecha de nacimiento:** Alzira (Valencia), el 29 de agosto de 1962.
- ▶ **Cuatro títulos mundiales:** tres en 80cc (en 1986, 1987 y 1988); y uno en 125cc (1988).
- ▶ **Un título europeo:** en 125cc (1996).
- ▶ **Doce títulos nacionales:** dos en 50cc (1981-1982); seis en 80cc (1983-1984-1985-1986-1988-1989); tres en 125cc (1988-1990-1994) y uno en 250cc (1990).
- ▶ **37 victorias y 24 podiums en GP** (14 veces segundo y 10, tercero).
- ▶ **42 poles y 30 vueltas rápidas.**
- ▶ **Primer gran premio:** España (Jarama), 1982.
- ▶ **Primera victoria:** Holanda (Assen), 1984.
- ▶ **Última victoria:** Argentina, 1994.
- ▶ **Año de retirada:** 1997.
- ▶ **Máquinas:** Bultaco (1982); Metrakit (1983); Derbi (1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989); JJ-Cobas (1990); JJ-Cobas/Honda (1991); Honda (1992); Honda (1993); Yamaha (1994 y 1995); Aprilia (1996 y 1997).

¿Qué características le llevan a elegir a sus pilotos?

Buscamos pilotos que sean, por una parte, ganadores y por otra buena gente, y que se adapten a nuestra forma de ser como equipo. Buscamos pilotos con mentalidad luchadora, que les guste ganar tanto como a mí o más, y que quieran aprender y compartir con el resto del equipo.

Patrocinios y marcas

¿Cuál es el secreto para contar con tantos patrocinadores?

El secreto es trabajar, darles lo que buscan, colaborar con ellos, encontrar sinergias de negocio. Son muchísimas cosas, pero en suma, la clave es tener una buena relación y trabajar juntos.

¿Y cómo se concreta el compromiso con las marcas de motos?

Las cosas han cambiado una barbaridad. Hace unos años, en el campeonato de motociclismo del mundo, algunas fábricas dominaban las categorías y con ellas tenías que negociar o pactar; pero en estos mo-

mentos las cosas están cambiando porque con la situación de crisis, las marcas están perdiendo fuerza y los equipos ganan en importancia, y eso nos está ayudando a tener mejores condiciones.

2011 ha sido un año muy importante para el equipo: la consolidación de una estructura valenciana en la máxima categoría; el debut de la primera mujer española en el Mundial de Moto2; la consecución del último título de la ya extinguida categoría de 125cc por Nico Terol. ¿Con cuál de estos logros se queda?

Me quedo con los tres. El título de Nico Terol es algo increíble y más aún cuando se trata de un chico que empezó conmigo, con apenas diez años; parece un sueño. Pero también el caso de Elena Rosell es algo muy especial. Y, por supuesto, me siento muy feliz de estar en las tres categorías. Son todos logros muy importantes, no puedo escoger.

¿Qué objetivos se han marcado para 2012?

La pretemporada fue bastante buena pero lo cierto es que no siempre marca lo que puede

ocurrir, por ejemplo, en Moto3 hay un poco de incertidumbre y hasta que no pasen de tres a cinco carreras no sabremos cuál es la situación real, pero estoy convencido de que tanto con Héctor Faubel como con Alberto Moncayo, podemos optar a ser campeones del mundo. En Moto2, con Toni Elías y Nico Terol, también podemos ser otra vez campeones. Efectivamente es la categoría más difícil, porque hay una igualdad enorme, pero estamos seguros de que tenemos grandes pilotos, una gran moto y un gran equipo, y todas las opciones para ganar. Y, en Moto GP, antes teníamos un piloto y ahora tenemos dos: Randy de Puniet y Aleix Espargaró. Estamos arrancando un nuevo proyecto en la categoría CRT y creo que también podemos ser ganadores.

El mundo del motociclismo

El motociclismo español se ha situado en la cima, siendo campeones y subcampeones en las tres categorías. ¿Qué queda por hacer?

Seguir luchando por mantener todo lo que he-

mos conseguido. El motociclismo español es un ejemplo en el mundo del deporte que hay que mantener.

¿Qué opina de los cambios en los reglamentos FIM para 2012: cilindradas, entrenamientos, CRT?

Van en muy buena dirección, pues una cosa está clarísima, en la situación actual de crisis en la que vivimos, la única solución es cambiar los reglamentos para que los costes sean menores. Por ejemplo, ahora en el nuevo concepto de CRT, el coste es mucho menor y, además, la tecnología y las motos son de nuestra propiedad. Son cambios que están ayudando a las estructuras privadas, como la nuestra, a tener un potencial de futuro.

El porcentaje de mujeres moteras aumenta cada año (se cifra en unos 5 millones). ¿A qué cree que es debido?

La verdad es que el motociclismo no se entendería sin mujeres. Cada vez hay más mujeres compitiendo: en el campeonato de España, el campeonato del mundo; y cuantas más, mejor. Me parece maravilloso.

Me parece maravilloso que haya cada vez hay más mujeres compitiendo en el campeonato de España y en el campeonato del mundo



entrevista a **Anna Ferrer**

Ex-Directora del Observatorio Nacional de Seguridad Vial de la Dirección General de Tráfico



“El seguro ha sido uno de los grandes beneficiarios de la reducción de siniestralidad”

Anna Ferrer nació en Barcelona el 29 de septiembre de 1957. Siempre permaneció en esa ciudad hasta su traslado a Madrid en 2004, para trabajar en la Dirección General de Tráfico.

De formación pedagoga, estudió en la Universidad Autónoma de Barcelona y se licenció en la Universidad de Barcelona. Es funcionaria del Ayuntamiento de Barcelona desde 1982, donde empezó trabajando en temas de educación no formal, en equipamientos y servicios dedicados a la infancia y la juventud. Luego se ocupó de temas relacionados con la formación de educadores sociales y socioculturales, dentro del área de formación de personal. Allí, a finales de los 80, entra en contacto con las nuevas tendencias en gestión de políticas públicas. Coordina los cursos de formación en gestión pública de la escuela de negocios ESADE, donde ella misma se especializa en gestión de proyectos.

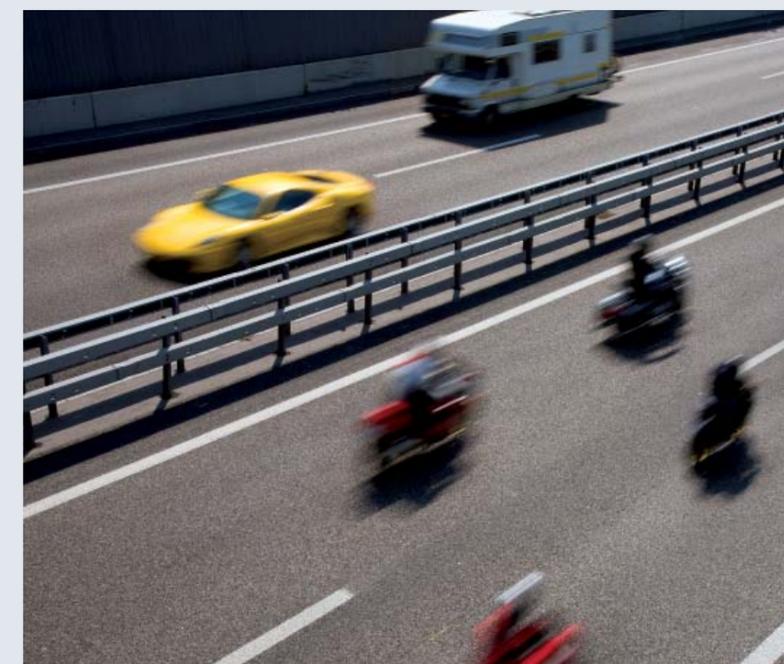
Interesada por todo lo que tuviera que ver con el diseño e información de políticas, empieza a trabajar con indicadores a principios de los 90. En 1991 entra en el sector de “Vía Pública” del Ayuntamiento de Barcelona, para documentar la actividad de los servicios municipales en la calle: limpieza, circulación y mantenimiento. Gestiona información y datos, hace recomendaciones. Elabora estadísticas y maneja proyectos multisectoriales, como la seguridad vial, que enlazan con las necesidades de una ciudad como Barcelona en el momento de la preparación de los Juegos Olímpicos de 1992.

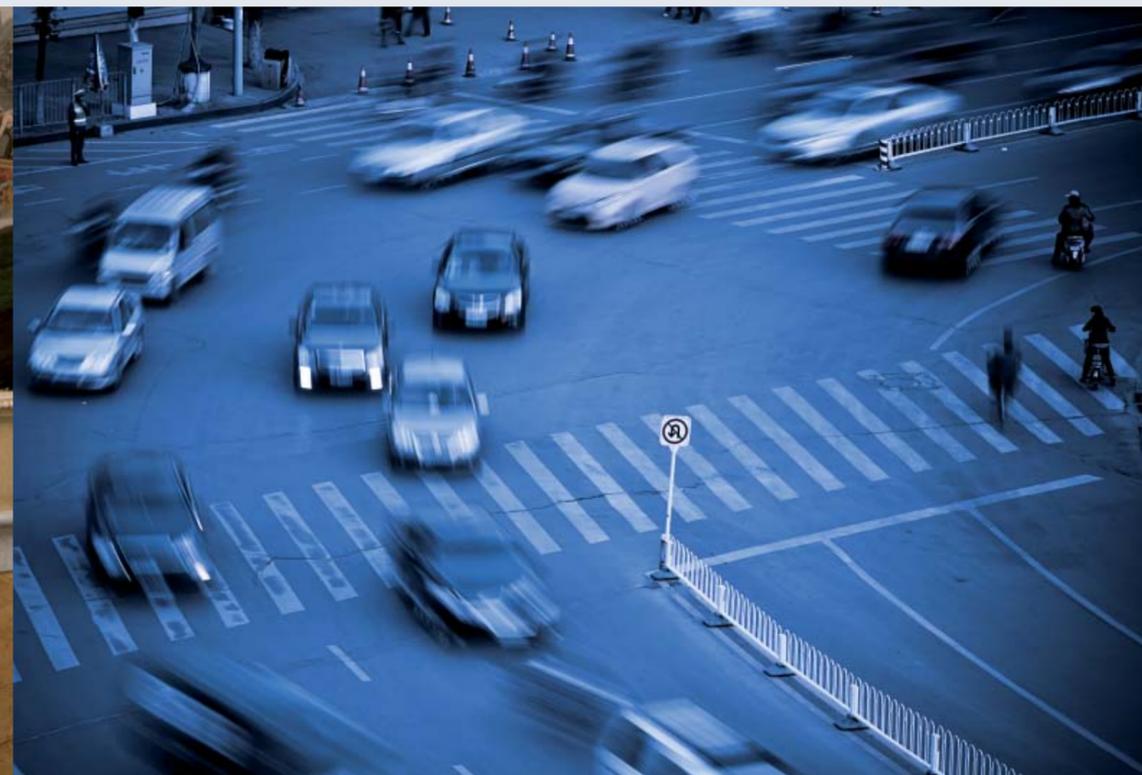
En 2004 se incorpora al recién constituido Observatorio Nacional de Seguridad Vial, donde cesa como Directora a su desaparición en 2012.

España ha logrado en los ocho años de vida del Observatorio Nacional de Seguridad Vial en la DGT, reducir de forma significativa el número de fallecidos en accidentes de tráfico, pasando de más de 5.000 al año a más de 2.000. Un sistema diseñado para convencer a los ciudadanos, cada vez más conscientes del problema, de que las normas están para cumplirlas, unido a una serie de reformas en materia sancionadora y de vigilancia, arrojan estos resultados, que no pueden ser satisfactorios mientras haya un solo fallecido. Quedan muchas pequeñas cosas por hacer.

¿Cómo se incorpora al mundo de la movilidad?

Cuando empecé a trabajar en el área de Vía Pública del Ayuntamiento de Barcelona, a principios de los 90, entré en contacto con el mundo de la movilidad por los sistemas de información que gestionaba. En Vía Pública documentaba las políticas de movilidad y los planes de actuación a través de los sistemas de información. Todo eso me acercó a la política de seguridad vial, que necesariamente es transversal y debe compaginarse con los sistemas de información. Así me encuentro con Pere Navarro, que se incorpora al Ayuntamiento de Barcelona en el año 2000 para impulsar el Pacto por la Movilidad. Su objetivo era, en el ámbito del ayuntamiento, diseñar un modelo de movilidad para la ciudad en el que participaran todos los sectores bajo un mínimo de acuerdos comunes. Cuando en 2004 le nombran Director General de Tráfico, una de sus





Uno de los principales problemas que había en España en 2004 es que sólo había un 60% de conductores que cumplían las normas

En 2003 contábamos 128 víctimas mortales por millón en accidentes de tráfico, hoy son 59

prioridades consistía en potenciar la información y la participación. En ese momento me llama para incorporarme al Observatorio Nacional de Seguridad Vial.

Este año, el Observatorio Nacional de Seguridad Vial (ONSV) ha dejado de existir como tal, y con él desaparece su función. ¿Qué sensaciones tiene?

Me queda un recuerdo muy positivo por la labor realizada. Formamos un buen equipo con gente fantástica que ha trabajado muchísimo, que ha aportado todo su conocimiento y ha optado por entrar en espacios que no conocía. La verdad es que vine para dos años en 2004 y he estado ocho, lo cual es una suerte, porque con el magnífico equipo de gente hemos podido organizar una forma de trabajo que compaginaba la planificación y el conocimiento en clave estadística. Lo hemos ido construyendo a medida que se planteaban las necesidades. Cuanto más avanzábamos en la gestión de la seguridad vial, más conocíamos, a la vez de que éramos conscientes de lo que nos faltaba por conocer.

Con la desaparición del ONSV, ¿dónde se han reubicado las funciones que desarrollaba?

Se han repartido en dos áreas. Una de planificación y otra de estadística.

¿Qué objetivos tenía el ONSV cuando se crea en el año 2004?

Las instituciones internacionales decían que para que las políticas de seguridad vial funcionaran, tenía que haber objetivos y planes de actuación multisectoriales con participación de todos los agentes privados y públicos. Además es fundamental que se libere información continuamente. Cuando llegué, había un departamento de estadística y un Consejo de Seguridad Vial, en el cual se daban las condiciones para poder convocar a todos los agentes implicados. Se emitía un informe que era la suma de iniciativas que desde cada una de las instituciones o departamentos trabajaban en materia de seguridad vial pero le dimos un cambio, porque la estrategia no es una suma de iniciativas, sino que debe estructurarse con base a unos objetivos que tienen que diseñarse previamente sobre el esquema de los problemas que se pretenden resolver. De ahí salieron el plan de acción y el listado de actividades. Al final las herramientas son las mismas, pero con otro enfoque. El objetivo era la reducción del número de fallecidos.

En aquellos años era normal hablar de 5.000 muertos anuales en accidentes de tráfico. ¿De dónde se partía?

La serie estadística construida durante los últimos diez años daba esa cifra que se mantenía de forma estable y comparándola con las estadísticas de descenso de otros países europeos, se confirmaba que había espacios de mejora. La otra cuestión era analizar cuáles eran los principales problemas, porque es donde teníamos que enfocar la búsqueda de soluciones. Y uno de los principales problemas que había en España es que las normas no se cumplían. Por ejemplo, sabíamos que teníamos que ponernos el cinturón de seguridad pero solo había un 60% de los usuarios lo llevaba abrochado. O el caso en los motoristas, que eludían ponerse el casco. Vimos que el uso del casco y el cinturón de seguridad eran campos de actuación necesaria, así como la velocidad y el alcohol.

¿El ONSV asesoraba a la Dirección General de Tráfico en esa materia?

El Observatorio documentaba problemas y proponía prioridades. Ayudaba a hacer *benchmarking* internacional. Analizaba cómo lo habían resuelto en otros países, aunque luego

las soluciones debían ponerlas en marcha los responsables de las Subdirecciones de la Dirección General de Tráfico (DGT). El tema de los radares, por ejemplo, el Observatorio identificaba la velocidad como un problema en España, pero el diseño y la puesta en marcha del Plan de Radares era de Gestión del Tráfico y Ordenación Normativa.

¿Por qué fases pasó el ONSV desde su constitución en 2004?

El Observatorio contaba con tres áreas distintas. La primera, la de las **fuentes de información**. La DGT recibía de las policías reportes de accidentalidad, pero esa información tenía que mejorar incorporando información de fuentes sanitarias o forenses. El otro pilar importante eran los indicadores, como por ejemplo, lo que ocurría en la calle y la carretera. Nosotros sabíamos cuántos accidentados no llevaban cinturón, pero de todos los que circulaban, ¿cuántos lo llevaban? A nivel europeo se conocía cuántas personas, circulando, no llevaban cinturón. Lo que hizo el Observatorio fue analizar los estándares europeos de análisis relativos a los factores esenciales para la reducción de la siniestralidad como son velocidad, cinturón, casco, alcohol y drogas,



¿Es la Seguridad Vial una prioridad para todo gobierno?

Así ha de ser, porque es una cuestión de calidad de vida de los ciudadanos. Ahora nuestros hijos conducen y lo hacen con menos miedo.

¿De qué manera han consolidado las campañas de imagen el cambio de mentalidad de todos los implicados?

Ha habido mucho más trabajo de *networking*, de red, realizado por los implicados. Lo que ha logrado la Dirección General de Tráfico es poner sobre la conciencia privada y pública que es una responsabilidad de cada uno. Hay muchas empresas que están preocupadas por reducir la siniestralidad al volante de sus trabajadores. Digamos que es todo el conjunto de pequeñas cosas, de acciones, que influyen para configurar una nueva realidad. Cuando, en el ámbito de las empresas hace unos años había jornadas para explicar la reducción de la siniestralidad, nosotros no podíamos poner ejemplos. Eran las multinacionales quienes contaban lo que estaban haciendo, porque se lo indicaban sus matrices. Ahora eso ha cambiado.

El tema de las motos ha sido el más discutido por la repercusión mediática, con intervención de fabricantes, usuarios y aseguradores, entre otros

y aplicarlos. También recopilábamos información relacionada con la actividad: qué inversión se realizaba en infraestructuras o cuántas multas se estaban poniendo, por ejemplo.

La segunda parte era la relativa a la **planificación**, que se nutría de los datos y siempre tuve interés en que ambos estuvieran juntos, porque constituye un *feedback* continuo. Para saber qué hacer, hay que conocer cómo ha sucedido. Conviene investigar cómo ha sucedido, por lo que se precisa recibir información de manera continua.

El tercer aspecto clave es la **participación** para identificar qué acciones son posibles. La coordinación entre ministerios o el apoyo de la sociedad civil, porque no se trata de aprobar o proponer, sino que hay que discutir los problemas. El tema más conocido por su repercusión mediática ha sido el de las motos, donde cada uno de los que intervenían, ya fueran fabricantes, usuarios, aseguradores, trataban un problema de siniestralidad creciente y tenían que buscar la solución. Eso generó un gran debate, cada parte defendiendo legítimamente sus intereses, e incluso se culpaban unos a otros. Pero seguimos una evolución preciosa hasta llegar a que todos aportaran soluciones imaginativas como resultado de un esfuerzo de coordinación.

Entonces, ¿qué instancias implicaba el Observatorio en la búsqueda de información y a la hora de coordinar las soluciones?

Prácticamente estaban implicados todos los ministerios y las administraciones autonómicas y los ayuntamientos. Pero quiero destacar de manera muy especial, todas las competencias relacionadas con las infraestructuras. El Ministerio de Fomento gestiona sobre una parte reducida de la red de carreteras, solo el 15%; el resto es responsabilidad de otras Administraciones. Para la seguridad vial esta dispersión es muy compleja para asegurar mejoras. Además de Fomento, concurría Sanidad por su implicación con los accidentados en cuanto a salvamento, recuperación, condiciones físicas y psíquicas de los conductores. También las autoridades de Educación, por todo lo relacionado con las enseñanzas en la escuela. Trabajo, por su implicación con los accidentes laborales y desplazamientos *in itinere*. Transportes, por lo que se refiere a los profesionales de la conducción. Justicia, que cuenta con una fiscalía especializada en delitos de la seguridad vial. Ha sido toda una evolución, de ahí que a la seguridad vial se llega por metodología de procesos y proyectos, no solo por el contenido. Construimos un procedimiento para identificar el problema y plantear su solución. Cada uno hablaba desde su perspectiva: Guardia Civil, fis-

calía, profesionales, taxistas, camioneros. Una evolución muy bonita que supone un cambio en la gestión de la Administración del Estado.

Hablando de resultados, cuando la UE se plantea que es necesario reducir al 50% la mortalidad en accidentes de tráfico en el año 2010, ¿se puede confirmar que se ha conseguido ese objetivo?

En España sí y se ha sobrepasado, aunque en otros países, no. Quizá porque nosotros estábamos peor y nos era más fácil reducir ese ratio que a otros países europeos.

¿Por qué? En otros países están mucho más reglados y suelen tener una observancia más estricta de las normas. Están más educados.

Porque teníamos más espacio de mejora. En relación con la población, un español se enfrentaba al doble de posibilidades de morir en un accidente de tráfico que un holandés. El hecho era el mismo, por tanto, identificamos las diferencias y vimos si las podíamos aproximar para alcanzar las estadísticas de Holanda. Paradójicamente, en España contabilizábamos 128 muertos por millón de habitantes en 2003 mientras que en Holanda, este parámetro era 63. Actualmente España registra un valor inferior a Holanda entonces, al llegar a 59 fallecidos por millón de habitantes.

¿Ha influido la política sancionadora?

Existe en todos los lugares. Si un ciudadano británico que conduce tras consumir alcohol, es detenido por la policía va a la cárcel, como en Suecia o Francia. Aquí el proceso pasa por un juez. Y no solo en la carretera, muchos de los logros se están consiguiendo en las ciudades a través de la concienciación. Recuerdo haber hablado con alcaldes o concejales que decían: ¿cómo voy a multar al hijo de mi vecino? Pero el cambio que se ha producido en la sociedad ahora exige que los alcaldes tomen medidas. Una de las cosas que promueve el Banco Mundial a los países en desarrollo, cuando quieren entrar en materia de seguridad vial, es que busquen una organización que coordine toda la estrategia y que busquen a alguien que lidere, que le ponga cara. En las ciudades es el ayuntamiento, el alcalde y el concejal.

¿Qué queda por hacer?

Las infraestructuras más necesarias en España están construidas. El parque móvil de este país está creciendo en calidad, a pesar de la crisis. El comportamiento de los conductores ha dado un vuelco y ahora, la atención debe dirigirse a los colectivos: empresas, motoristas, peatones. Una de las razones del buen resultado de las medidas adoptadas, ha sido el bucle generado entre la información y la acción. Si se identifica que

El Banco Mundial aconseja a los países en desarrollo, una vez deciden entrar en materia de seguridad vial, que asignen a una organización toda la coordinación de la estrategia

Lecciones de Seguridad Vial

El pasado 11 de mayo el diario El País publicaba un artículo de Pere Navarro, director general de Tráfico hasta febrero pasado, que bajo el título "Algunas lecciones de la seguridad vial", reflexionaba sobre la importancia de movilizar a la sociedad y hacer cumplir la ley para conseguir una reducción significativa de la accidentalidad en el tráfico y el número de fallecidos que produce.

En el repaso que ofrecía desde su llegada a la Dirección General de Tráfico en 2004, advierte de lo poco consciente que eran los españoles sobre el número de fallecidos al volante, 5.400 personas en el año 2003. Y para concienciar que existía un problema hubo que destacar el dato, a la vez que se construía un discurso sobre la seguridad vial intentando que todos se sintieran cómodos y los ciudadanos lo percibieran como razonable. "El discurso se elaboró con las asociaciones de víctimas y venía a decir que los accidentes son evitables".

Para que el discurso fuera algo más que retórica, fue acompañado con medidas que hoy nos parecen normales: permiso de conducir por puntos; controles de alcoholemia; radares; aumento de efectivos policiales; y modificación del Código Penal. Explica Navarro que cada vez que se anunciaba una medida había debate, y éste era bueno para la seguridad vial. "El objetivo de la política de seguridad vial no era bajar los accidentes, en contra de lo que pudiera parecer; era modificar los hábitos y comportamientos de los conductores haciéndolos más seguros", dice.

Los medios de comunicación son aliados necesarios en esta tarea de modificación de comportamientos. La sociedad civil lo ha entendido y los logros de reducción de fallecidos en accidentes de tráfico son un éxito de todos. Al final, el secreto del éxito parece sencillo, cuenta de forma optimista Pere Navarro. Consiste en hacer que la ley se cumpla y perseverar, pero teniendo en cuenta cuál es la buena dirección a seguir.

casi una cuarta parte del total de víctimas mortales son por atropellos, se estudia el problema para ver quién tiene que actuar, cómo y dónde. Concretando, se estudia si hay un problema de velocidad en la carretera, en las calles, cuál es letal y en qué situación hay supervivencia. Queda mucho espacio por recorrer sin necesidad de grandes inversiones.

¿Cuál ha sido el papel de los aseguradores de automóviles en todo este proceso?

El debate sobre accidentes ha sido uno de los que ha corroborado la evolución registrada. El seguro ha sido uno de los grandes beneficiarios de la reducción de la siniestralidad. Algunos aseguradores han entrado en la propuesta y tienen un papel a la hora de consolidar conductas positivas al volante. Unas compañías lo hacen más que otras, por ejemplo, favoreciendo vía descuentos las conductas positivas al volante, como no acumular multas por exceso de velocidad o haber tenido problemas con el alcohol. O los servicios que avisan de las multas, o la caja negra de los jóvenes. Este tipo de iniciativas va marcando el futuro. La accidentalidad continuará bajando pero siempre que todos actuemos, porque, ya no hay grandes problemas que abordar. Solo hay cosas pequeñas que tienen que ir con este amachambrado de iniciativas.

¿La Dirección General de Tráfico tiene los medios adecuados para implementar estas políticas? Por ejemplo, ¿es suficiente el número de radares activos que hay en las carreteras?

Hay que modular la presión y la información. Hablando de radares, por ejemplo en Francia la presión ha llegado a ser excesiva. Hay que informar al ciudadano, y también intentar convencerle. Es verdad que el tema de la velocidad es el más complicado, porque el imaginario colectivo lleva muchos años alimentando la velocidad como un valor positivo de individualidad y de libertad. El sistema tiene que recordar que las reglas hay que cumplirlas, educando a niños y mayores, como en Suecia. Es una idea muy bonita que conviene transmitir. Pero no solo es cuestión del ciudadano. El 50% de los muertos en las ciudades por accidente de tráfico son atropellos. Y como es difícil cambiar actitudes, lo mejor es conseguir que el resto del sistema proteja al peatón, por ejemplo cambiando el diseño de las ciudades para que sean más peatonales y menos para los automóviles.



agenda

CURSOS ORGANIZADOS POR MAPFRE RE

Denominación del curso	Modalidad	Fecha	Lugar
Riesgos y seguro de Avería de Maquinaria	Presencial	20 de septiembre de 2012	Barcelona, España
Riesgos y seguro de Avería de Maquinaria	Presencial	27 de septiembre de 2012	Madrid, España
Riesgo y Seguro de Energías Renovables	Presencial	14-15 de noviembre de 2012	Estambul, Turquía

CURSO ORGANIZADO POR FUNDACIÓN MAPFRE

Denominación del curso	Modalidad	Fecha	Lugar
Introducción al Reaseguro (60h)	E-learning	29 de octubre de 2012	-

 **MAPFRE** | RE

Paseo de Recoletos, 25
28004 - Madrid
España

www.mapfrere.com

