



EMILIO CUSTODIO GIMENA, Dr. Ingeniero Industrial

Correspondiente de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de España
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), Barcelona
Grupo de Hidrología Subterránea (UPC-IDEAE/CSIC)
Asociado iUNAT, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria



Emilio Custodio Gimena (1939-2023) firma de esta manera una de sus últimas contribuciones docentes hace escasos meses, prueba de su enorme vocación divulgadora y deseo constante de compartir su sabiduría con las generaciones futuras. El profesor Emilio Custodio ha sido el gran maestro de muchos hidrogeólogos de todo el mundo, mentor apasionado y generoso, y ha jugado un papel destacado en el desarrollo de la hidrogeología a nivel nacional y mundial. Su compromiso con la excelencia y la ética en la investigación hidrogeológica lo ha convertido en una figura respetada y admirada por todos los que le conocieron. Posiblemente porque a sus méritos científicos hay que sumar su calidad humana, que se reflejaba en su generosidad para ayudar y compartir conocimientos con quien necesitara ayuda en sus investigaciones.

Es artífice de innumerables contribuciones científicas que han dejado una huella indeleble en la ciencia y la gestión del agua en España. Una de sus grandes virtudes fue el de ser un trabajador infatigable. Estuvo dedicado más de medio siglo a estudios hidrogeológicos y problemas del agua e intervino como asesor o revisor en países de Europa y América en problemas análogos en este ámbito. Esta actividad la realizó en una época en la que estaba creciendo intensamente en todo el mundo la explotación de las aguas subterráneas. Emilio Custodio detectó con claridad la importancia que iban a tener, así como el inicio de la hidrogeología como disciplina científica y tecnológica y la necesidad de incluirlas en la gestión y regulación de los recursos hidráulicos. También impulsó la necesidad de formar profesionales suficientes en este campo que fuesen capaces de realizar las tareas correspondientes a estas necesidades. Esto le dio la oportunidad de analizar situaciones muy diversas de geología, clima y condiciones socioeconómicas. Hay que añadir los resultados de los proyectos de investigación que dirigió o en los que participó, y también el conocimiento y resultados de los trabajos presentados en publicaciones, congresos y reuniones científicas, a los asistía, y en los que intervenía con asiduidad.



Sus sólidos conocimientos fisicoquímicos y matemáticos y su alta capacidad de síntesis le permitieron contribuir de forma muy destacada al desarrollo que han tenido la ciencia y las técnicas hidrogeológicas en los últimos decenios. Siempre tuvo contactos y relaciones de amistad con las personas más destacadas en los campos académicos, científicos e institucionales relacionados con el agua en ámbitos nacional e internacional. Es reconocido su trato agradable y su facilidad para entenderse con otros profesionales sobre el análisis de los problemas planteados y para reconocer sus aportaciones y planteamientos. En lo personal, destacaba su profunda religiosidad.

Sus investigaciones han revolucionado la comprensión de los acuíferos y de su interacción con el entorno. Sus aportaciones a la gestión de los acuíferos, sus conceptos sobre las reservas de agua en los acuíferos, sobreexplotación, gobernanza y legislación teniendo en cuenta la multitud de actores e intereses que intervienen en la explotación han tenido elevada repercusión. Como contribuciones importantes de Emilio Custodio se pueden citar las referentes a química del agua subterránea, isótopos en hidrogeología, intrusión marina, humedales, zonas áridas y semiáridas, hidrogeología de rocas volcánicas, protección y contaminación de acuíferos y relaciones entre aguas superficiales y subterráneas.

Está claro que el mundo de la hidrogeología ha perdido a uno de sus más grandes defensores y eruditos, dejando un vacío irremplazable en nuestra comunidad.

Emilio Custodio nos contaba en una de sus recientes conferencias que un acuífero es un patrimonio que hemos heredado del cual disfrutamos en el presente y con el cual tenemos la obligación ética y moral de dejarlo para el futuro. Su visión hidrogeológica siempre ha tenido en cuenta el papel de la sociedad, y nosotros como alumnos suyos debemos agradecerle tanto sus enseñanzas como su preocupación por nuestro futuro y el del medio ambiente.

SU CARRERA CIENTÍFICA Y PROFESIONAL

El profesor Custodio realiza sus estudios en Ingeniería Industrial en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona (1964) donde logra el premio extraordinario de proyecto final de carrera. En 1972 obtiene el título de Doctor Ingeniero Industrial por la escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona. En su tesis doctoral investiga la hidroquímica, composición isotópica y mecanismos de recarga de las aguas subterráneas del Delta del Llobregat.



Antes de finalizar su tesis doctoral, en 1963 se incorpora como profesor ayudante de Ingeniería Nuclear en la actual Universidad Politécnica de Cataluña y en 1964 se convierte a profesor titular en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona, primero y luego en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y

Puertos de Barcelona (desde 1982). Desde 1986 es Catedrático de Universidad de Ingeniería del Terreno, especialidad Hidrología Subterránea en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Cataluña.

Paralelamente, en el periodo 1964-1985 trabaja como Ingeniero de Estudios en la Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental, en la especialidad de hidrología subterránea. De 1979 a 1984 también ejerce como Ingeniero funcionario del Ministerio de Obras Públicas, con acceso al Cuerpo de Ingenieros Industriales del Ministerio de Obras Públicas.

Desde 1980 a 2005 es miembro a título personal del Consejo de Seguimiento de Seguridad Nuclear de Cataluña (Generalitat de Catalunya).

Desde 1997 a 2004 ejerce como Director General del Instituto Geológico y Minero de España en Madrid siendo el trigésimo séptimo Director General del entonces Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE) y el primer hidrogeólogo en ocupar este cargo. Aquí inicia la transformación del IGME, volviendo a retomar esta denominación y convirtiéndolo en organismo público de investigación, dando especial apoyo al plan MAGNA, que ha sido de gran relevancia para el estudio de las aguas subterráneas en España. Durante este periodo continúa ligado a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la UPC en Barcelona como Profesor Ad Honorem.





De 1997 a 2004 es Consejero de Minas de Almadén y Arrayanes (MAYASA), SEPI, Madrid.

De 1997 a 2004 es también Consejero vicepresidente de AITEMIN, empresa de estudios e investigación vinculada a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid.



Del 2004 al 2010 vuelve a

ejercer como Catedrático de Universidad en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Cataluña siendo director del Departamento de Ingeniería del Terreno, Cartográfica y Geofísica del 2006 al 2009. En 2010 es nombrado Profesor Emérito de esta misma universidad.

De 1998 a 2001 ejerce de Presidente del Consejo de Administración de la Empresa Estatal Depuradora del Baix Llobregat (DEPURBAIX).

Desde el 2015 es profesor colaborador de la Universidad de la República Oriental del Uruguay.

Desde 2022 es miembro del grupo de investigación GEOVOL, del Instituto de Estudios Ambientales y Recursos Naturales de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (iUNAT).

SU RELACIÓN CON LA IAH y AIH-GE

Se hizo socio de la International Association of Hydrogeologists (IAH) en el año 1974 y en los periodos 1980-1984, 1996-2000 y 2004-2009 formó parte de la Junta Directiva de la IAH internacional (como vocal o como expresidente), llegando a ser el presidente de 2000 a 2004.

Durante su tiempo como presidente de la IAH internacional trabajó incansablemente para promover la misión de la Asociación, la defensa de la ciencia del agua subterránea y también para difundir la Asociación en América Latina, buscando la colaboración con la Asociación Latinoamericana de Hidrología Subterránea para el Desarrollo (ALHSUD). Prueba de ello es la organización de los

congresos 32º y 33º de la IAH en Argentina y México, respectivamente, en coordinación con ALHSUD. Anteriormente, Emilio Custodio ya había contribuido notablemente al desarrollo científico y organizativo de la IAH, y había recibido el Premio de los Presidentes de la IAH 1998 (por decisión del comité ejecutivo y de los ex presidentes de la IAH).



En este mismo sentido, hay que destacar que Emilio Custodio apoyó el desarrollo del Capítulo Nacional Español de la IAH (AIH-GE), así como promovió la formación de un grupo nacional de la IAH en Portugal.

De esta manera, a nivel español, de 1980 a 1984 presidió la Comisión Gestora de la AIH-GE que culminó con la creación del grupo español de la AIH (AIH-GE) de la cual fue presidente de 1994 a 1998. Durante este periodo, la actividad desarrollada por Emilio Custodio se caracterizó por una ingente tarea de organización y convocatoria de reuniones científicas.

CONTRIBUCIÓN A LA FORMACIÓN DE HIDROGEÓLOGOS

Su vocación docente le lleva a ser Cofundador del Curso Internacional de Hidrología Subterránea de Barcelona (CIHS) en 1966 y miembro de su Comisión Docente, Jefe de estudios y Director del mismo desde 1971 hasta 1990. Ha continuado impartiendo clases en este curso hasta su última edición en 2021. En todas las ediciones del curso, Emilio Custodio ha tenido distintos papeles relevantes.



Asimismo, en 1990 es creador del Máster en Hidrología Subterránea de la UPC. En 1991 funda la Fundación Privada “Fundación Centro Internacional de Hidrología Subterránea” (FCIHS) en Barcelona, de la cual es director hasta 1997. De 1997 a 2004 es miembro del Patronato de dicha Fundación.



CONTRIBUCIÓN A LA DIVULGACIÓN Y PROMOCIÓN DEL ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Su compromiso con la divulgación y promoción queda patente en las siguientes acciones, siempre en la defensa de las aguas subterráneas:

- Desde 1976 a 1984 forma parte de la junta directiva de la Asociación Española de Hidrogeólogos (AEH) y de 1984 a 1987 es el presidente de la misma.



- De 1980 a 2005 fue miembro y vicepresidente del Comité Español del Programa Hidrológico Internacional de UNESCO, organismo con el que mantiene una continua colaboración durante toda su vida.

- En 1987 colabora con las Naciones Unidas en la realización del International workshop and symposium on groundwater economics. UN/DTCD, en Barcelona

- De 1982 a 1996 es Miembro del Instituto Europeo del Agua.

- En 1987 colabora también con las Naciones Unidas en la realización del Interregional Workshop on Groundwater overexploitation. UN/DTCD, en las Islas Canarias.

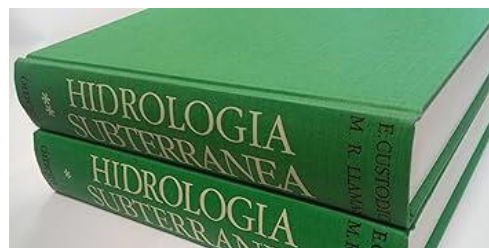
- En 1995 y 1996 forma parte de la comisión de expertos del Programa Sectorial de I+D sobre



Recursos Hídricos de la Secretaría General del Plan Nacional de I+D de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología.

- En 1996 y 1997 es Gestor Nacional de Recursos Hídricos del Área de Medio Ambiente de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT).
- De 1997 a 2000 es vicepresidente del Consejo Nacional de Minería de España.
- De 1997 a 2004 es miembro del Consejo Nacional del Agua.
- De 1997 a 2004 es miembro directivo de EuroGeoSurveys, Asociación de los Institutos Geológicos de los países de la Unión Europea, y en 1999 es presidente de esta institución.
- De 1997 a 2004 es miembro directivo de la Asociación de los Servicios de Geología y Minería de Iberoamérica (ASGMI).
- De 1997 a 2004 es miembro directivo del Fórum de los Servicios Geológicos Europeos (FOREGS,) y en 2000 Presidente del mismo.
- De 1998 a 2000 es consejero de la Red de Parques Nacionales.
- De 2000 a 2004 es gestor de la nueva creación del Consejo Nacional de Geología.
- De 2007 a 2018 es miembro del Comité Técnico–Científico del Centro Tecnológico del Agua, habiendo formado parte del grupo creador de este centro.
- Desde 2010 es miembro del Consejo Asesor del Instituto Madrileño de Desarrollo de Estudios Avanzados (IMDEA–Agua) y desde 2018 es miembro del Patronato de dicho instituto.
- De 2010 a 2020 es miembro del Scientific Advisory Council del ICRA (Institut Català de Recerca de l'Aigua).

Un aspecto a destacar de la contribución del profesor Emilio Custodio al conocimiento de la hidrogeología es el manual de Hidrología Subterránea del cual es co-editor junto con el profesor Ramón Llamas, además de autor principal. Se trata de una obra exhaustiva y rigurosa, que supera las 2400 páginas en dos volúmenes, y que nació



para cubrir el hueco existente de un libro que ayudara a formar a los futuros hidrogeólogos. El manual se nutrió de las aportaciones de un número importante de personas y ambos científicos siempre comentaron que el principal autor es el otro, dando muestras así de su común generosidad académica.



CONCESIÓN DE PREMIOS, RECONOCIMIENTOS Y TÍTULOS HONORÍFICOS

Emilio Custodio ha cosechado numerosos reconocimientos, premios y distinciones a lo largo de su prolífica carrera tanto por su sobresaliente desempeño científico como por su su calidad humana.

En 1982 se le concede el Diploma de honor de la Escuela de Hidrología del Instituto de Hidrología (CSIC) – Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX) de Madrid.

Desde 1989 es académico vitalicio correspondiente de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de España (RAC).

En 1995 es nombrado Doctor Honoris Causa por la Universidad Nacional de Tucumán en Argentina.

En 1996 la Generalitat de Catalunya le concede la Medalla Narcís Monturiol al mérito científico y tecnológico.

En 1998 la International Association of Hydrogeologists (IAH) le concede el premio Presidents Award.

En 2000 el Grupo Español de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos le concede el Premio al Mérito de la AIH-GE (1ª Edición).

La Universidad del Litoral (Argentina) le distingue como profesor honorario en 2005.

También en 2005 la Universidad Nacional de Río Cuarto (Argentina) le reconoce como Huésped de honor..

En el mismo año 2005, la National Groundwater Association (NGA) de los EEUU le concede el premio de miembro vitalicio a personas que han contribuido con algún servicio especial al fomento de las aguas subterráneas o a la NGWA.

En 2008 la asociación ALHSUD lo declara Hidrogeólogo Ilustre de América Latina.

En 2009 la Universidad Nacional de La Pampa (Argentina) lo distingue como profesor Honorario.



El Grupo Español de la IAH le organiza un acto homenaje en el 2011. En el mismo se presenta el libro “Cuatro décadas de investigación y formación en Aguas Subterráneas”. Libro Homenaje al Profesor Emilio Custodio. Zaragoza 2011. Actuaron como editores algunos de sus doctorandos y colaboradores y fueron invitados a participar un amplio número de investigadores y colaboradores que aportaron tanto semblanzas del Prof. Custodio como capítulos con aspectos científico-técnicos.

La Asociación Geohidrológica Mexicana organiza un homenaje al profesor Custodio como formador de hidrogeólogos en 2012.

En el 2014, la IAH le distingue como Miembro Honorario. En el 2016 el grupo español (AIH-GE) lo declara Miembro de Honor de la misma.

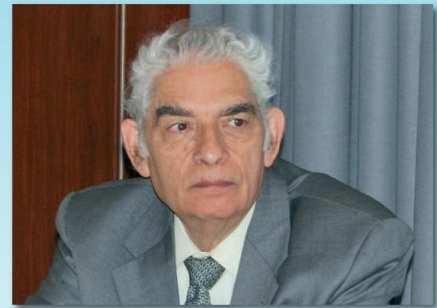
En 2015 es merecedor del premio de la Cámara de Aguas de Tenerife.

El Grupo Especializado del Agua de la Asociación Nacional de Ingenieros de Minas le otorga el XIV Premio Carlos Ruiz Celaá a la Trayectoria Profesional en 2018.

CUATRO DÉCADAS DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN AGUAS SUBTERRÁNEAS

LIBRO HOMENAJE AL
PROFESOR EMILIO CUSTODIO

Zaragoza, septiembre 2011



CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO HIDROGEOLÓGICO A NIVEL INTERNACIONAL

Son muchas las contribuciones de Emilio Custodio a la hidrogeología de otros países, entre las que pueden destacarse las siguientes:

- El desarrollo de la hidrogeología en Portugal. Inició una estrecha colaboración con este país promoviendo la organización de actividades conjuntas, así como la creación del Grupo Portugués de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (AIH-GP) cuando era el presidente de la IAH mundial.
- El desarrollo de la hidrogeología en Perú, impulsando la cartografía hidrogeológica del país, apoyando el Programa Nacional de Hidrogeología, la organización del primer congreso peruano de Hidrogeología y la participación en numerosas actividades técnicas y educativas.
- En Chile colabora intensamente en el desarrollo de la hidrogeología y especialmente su gestión y estudio y la gestión en entornos mineros.



- Durante toda su vida ha desarrollado una intensa y continua actividad profesional en Argentina donde ha recibido el reconocimiento académico en distintas universidades del país. En 1977 participa como invitado en la Primera Conferencia de Naciones Unidas sobre el agua en Mar del Plata y partir de entonces inicia una serie de visitas científicas por todo el país, especialmente en las zonas costeras, que ha mantenido durante toda su vida. Ha participado en numerosos cursos y conferencias en todo el país. Destaca su papel de mentor del Grupo Argentino de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos, dando todo el apoyo para su creación en 1994.
- En Uruguay participa en multitud de eventos científicos y actividades de formación y destaca su apoyo y contribución docente al Curso Hispanoamericano de Hidrología Subterránea, auspiciado por Naciones Unidas a través de la Agencia Internacional de Energía Atómica.
- México, Colombia y Costa Rica, entre otros, son también países en los que ha colaborado asiduamente en actividades de formación y desarrollo de la hidrogeología.

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

La aportación de Emilio Custodio a la ciencia de la hidrogeología es inmensurable, prueba de ello es el reconocimiento internacional que tiene en muchos países, tal y como se ha mencionado anteriormente.

La prolífica labor científica de Emilio Custodio se eleva a más de 700 publicaciones aparecidas hasta ahora (en más de 130 en revistas científicas y técnicas y más de 40 capítulos en libros), a la dirección o codirección de 27 tesis doctorales, 12 tesis de máster y al apoyo a multitud de tesis doctorales y de maestría. Ha sido autor o coautor de un mínimo de 13 libros y editor o coeditor de 17. Asimismo, ha participado en más de 75 proyectos científicos de estudio de las aguas subterráneas. Desde 2017 destaca la edición de cinco libros en abierto en los que plasma su conocimiento actualizado en temas de interés en hidrogeología, mediante convenio con CETAQUA.

Ha colaborado intensamente en la caracterización de acuíferos en zonas de alta montaña, así como en los procesos que controlan tanto la recarga como la descarga de estos sistemas hidrogeológicos, utilizando los recursos que proveen la hidroquímica y los trazadores ambientales para investigar el funcionamiento de estos sistemas. Esto le ha llevado a trabajar en zonas de especial valor ambiental, como puede ser Parque Nacional de Ordesa en el Pirineo central y Parque Nacional de Sierra Nevada en el sur este de España.



Es de destacar su implicación en la caracterización del funcionamiento de los sistemas de siembra y cosecha del agua que existen tanto en España (Sierra Nevada) como en Iberoamérica, haciendo énfasis en la importancia de estos sistemas de recarga de acuíferos, como soluciones basadas en la naturaleza (SbN), para gestionar los recursos hídricos en zonas donde escasea el recurso hídrico, y este está sometido a una gran demanda, como es el caso de la zona Andina del norte chileno, donde se encuentra el desierto más árido del planeta, y el agua subterránea juega un papel fundamental para sostener el abastecimiento de la población y los ecosistemas dependientes, y es un recurso imprescindible para el desarrollo de la actividad minera, que es la actividad industrial más relevante. Es en este punto donde Emilio enlaza su trayectoria más técnica como hidrogeólogo con su línea de investigación en la buena gestión y gobernanza de los recursos hídricos.

La gobernanza del agua ha sido el caballo de batalla de Emilio en su última etapa como investigador, analizando problemas complejos tanto en España como en Iberoamérica. Uno de los últimos en los que se implicó de manera importante es la evolución de la disponibilidad de los recursos hídricos en zona central de Chile, los cuales están afectados tanto por una sequía meteorológica que dura desde el año 2010, como por la explotación de los acuíferos de la zona, la cual está sujeta a los derechos de concesión de explotación permanente, y legalmente establecidos, con independencia de la disponibilidad de dicho recurso. La concomitancia del factor climático en términos de sequía meteorológica, y el factor humano en términos de la (falta de) gestión del recurso hídrico, sirve de coartada perfecta a los gestores de los recursos hídricos para evitar, frecuentemente, las responsabilidades de una mala gobernanza.

Muchos de los problemas de la gestión y gobernanza de las aguas subterráneas no son fácilmente detectables, sobre todo a corto plazo. Además, la mayoría de los problemas de gobernanza son, seguramente, el resultado de acciones u omisiones no dolosas. En el universo de Emilio este es un detalle importante porque, para él, la ética era su carta de presentación. En el último periodo, Emilio buscaba patrones comunes y correlaciones entre la gestión de las aguas subterráneas y la evaluación de la gobernanza con el estado de las masas de agua subterránea, proponiendo una serie de índices que facilitarían la identificación temprana de los problemas de gestión y gobernanza, minimizando así el impacto de la (mala) gestión en el acuífero.