

Francisco Javier García Alonso
(editor)

José Manuel Costa Fernández
Alfredo de la Escosura Muñiz
(coeditores)

Un químico emprendedor

ESTUDIOS EN HOMENAJE
AL PROFESOR
AGUSTÍN COSTA GARCÍA
Catedrático de Química Analítica



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

2021



Reconocimiento-No Comercial-Sin Obra Derivada (by-nc-nd): No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.



Usted es libre de copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, bajo las condiciones siguientes:



Reconocimiento – Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el licenciador:
Francisco Javier García Alonso; José Manuel Costa Fernández y Alfredo de la Escosura Muñiz (coords.) (2021). *UN QUÍMICO EMPRENDEDOR. ESTUDIOS EN HOMENAJE AL PROFESOR AGUSTÍN COSTA GARCÍA*
Universidad de Oviedo.

La autoría de cualquier artículo o texto utilizado del libro deberá ser reconocida complementariamente.



No comercial – No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Sin obras derivadas – No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

© 2021 Universidad de Oviedo

© Los autores

Algunos derechos reservados. Esta obra ha sido editada bajo una licencia Reconocimiento-No comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional de Creative Commons.

Se requiere autorización expresa de los titulares de los derechos para cualquier uso no expresamente previsto en dicha licencia. La ausencia de dicha autorización puede ser constitutiva de delito y está sujeta a responsabilidad.

Consulte las condiciones de la licencia en: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>



Esta Editorial es miembro de la UNE, lo que garantiza la difusión y comercialización de sus publicaciones a nivel nacional e internacional

Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo

Edificio de Servicios - Campus de Humanidades

ISNI: 0000 0004 8513 7929

33011 Oviedo - Asturias

985 10 95 03 / 985 10 59 56

servipub@uniovi.es

www.publicaciones.uniovi.es

ISBN: 978-84-18482-14-4

DL AS 796-2021

Índice

PRÓLOGO	11
<i>Los editores</i>	
INTRODUCCIÓN <i>(Textos publicados en la prensa asturiana con motivo de su fallecimiento)</i>	
Agustín Costa, un hombre de bien	15
<i>Francisco Javier García Alonso</i>	
Lecciones de un líder	17
<i>Gonzalo Orejas</i>	
El arte de mejorar el mundo	19
<i>Jaime Ferrer</i>	
La lucha por la ciencia	21
<i>Leopoldo Tolivar Alas</i>	
Querido colega	23
<i>Julio Bueno de las Heras</i>	
SEMBLANZA DEL INVESTIGADOR	
El entusiasmo del científico emprendedor y la huella que deja marcada en la química analítica de hoy para el mañana	27
<i>Elisa González Romero</i>	
Docente, investigador, gestor y amigo	35
<i>María Encarnación Lorenzo Abad</i>	
Aportaciones científicas	39
<i>José Manuel Pingarrón y Paloma Yáñez-Sedeño Orive</i>	
An inspiring person for science and life	41
<i>Arben Merkoçi</i>	
La mirada hacia la miniaturización y el nano-mundo	43
<i>Ángel Ríos Castro.</i>	
Sus aportes en panamá	51
<i>Brenda Itzel Checa Orrego</i>	
Carta postuma	59
<i>Britt M. Maestroni</i>	
SEMBLANZA DEL EMPRENDEDOR	
La transferencia de tecnología de la universidad a la sociedad, un marco de referencia para entender al emprendedor Agustín Costa	63
<i>Francisco Javier García Alonso</i>	

Emprendiendo	77
<i>Gonzalo Orejas Rodríguez-Arango</i>	
La cultura emprendedora del Tecnológico de Monterrey	85
<i>Fernando Ascencio</i>	
Cómo empezó todo	91
<i>César Fernández Sánchez y María Begoña González García</i>	
La fundación de DropSens	99
<i>Pablo Fanjul Bolado</i>	
La fundación de Nanovex	103
<i>Daniel Pando Rodríguez</i>	
El emprendedor Agustín Costa	105
<i>Fernando Ascencio</i>	

SEMBLANZA DEL UNIVERSITARIO

Hilvanando consabidos para una <i>alma mater mutantur</i>	111
<i>Julio L. Bueno de las Heras</i>	
Una mesa multidisciplinar	125
<i>Carmen Pazos Medina</i>	
<i>In memoriam</i>	131
<i>José Manuel Costa Fernández</i>	
Agustín, figura clave en nuestras vidas	135
<i>Alfredo de la Escosura Muñoz y María Díaz González</i>	
Con mucho cariño	141
<i>Eva Abad</i>	
Una persona cercana	145
<i>Rebeca Alonso</i>	

SEMBLANZA PERSONAL

Homenaje a A. Costa. <i>An inspiring person for science and life</i>	149
<i>Alberto Escarpa Miguel</i>	
Vidas Paralelas	155
<i>Francisco Álvarez Menéndez</i>	
Mi amigo Agustín	159
<i>Iván Rodríguez Meras</i>	
Entrevista realizada el 20 de octubre de 2018, en Oviedo, por los periodistas <i>Pablo Álvarez Álvarez y José Antonio Gómez Haces</i>	163

REFLEXIÓN FILOSÓFICA

La cosmovisión cristiana como hábitat natural del científico	173
<i>Francisco José Soler Gil</i>	

EPÍLOGO

<i>Santiago García Granda, rector de la Universidad de Oviedo</i>	185
---	-----

El entusiasmo del científico emprendedor y la huella que deja marcada en la química analítica de hoy para el mañana

Elisa González Romero

Profesora Titular de Química Analítica de la Universidad de Vigo



Agustín Costa García (1949-2019)

Resumen

Dedicado a la memoria de Agustín Costa García, académico incansable y brillante científico, cuya pasión y entusiasmo por hacer investigación o por formar futuros y competitivos profesionales, hacen el complemento perfecto con su gran capacidad de trabajo, interrumpida por su fallecimiento tras dos años de lucha contra la enfermedad del terror, el cáncer, y con su dedicación plena a la ciencia y a la docencia hasta el día de su muerte, el 18 de noviembre de 2019, a la edad de 70 años.

Pensar en Agustín implica admiración, agradecimiento y una mezcla de sensaciones que convergen en un maravilloso cóctel de virtudes, optimismo, realidad, credulidad y apoyo para abordar cualquier idea (aunque fuera una «calamidad»), generosidad, capacidad de animar, serenidad, comprensión, seriedad, alegría, amor al trabajo e inspiración, orgullo por las cosas bien hechas, satisfacción por los éxitos de los demás...

1. Perfil del «Maestro» del análisis electroquímico

Agustín, siempre honesto con su compromiso profesional y social, era un investigador muy exigente consigo mismo, crítico constructivo, valiente y emprendedor, modesto y sabio, con capacidad de compartir y repartir esa sabiduría, un integrador y un alentador nato que defendió un estilo de trabajo en donde no había cabida al papeleo, a la burocracia. En su pensamiento, la concepción de una universidad inspiradora del conocimiento que debía ser abierta a todo y a todos e interdisciplinar para crear, para compartir, para aprender, para disfrutar, para enseñar...

De espíritu libre, soñador y, al mismo tiempo, inconformista y rebelde, Agustín Costa García (Meres, 1949) ejerció su actividad académica en el Departamento de Química Física y Analítica de la Universidad de Oviedo durante casi medio siglo, siendo catedrático durante las dos últimas décadas. En esta misma Institución se formó, obteniendo su licenciatura en CC. Químicas en 1975. Su doctorado, bajo la supervisión del también catedrático, colaborador y amigo, Paulino Tuñón Blanco, lo obtuvo en 1977 en una disciplina difícil, caprichosa e ingrata en muchas ocasiones, donde había muy pocos químicos especialistas que sirvieran de referencia: «el análisis electroquímico», pero que nadie mejor que él, supo entender, transmitir, desarrollar y aplicar.

En los 90, el grupo donde se formó, liderado por Paulino Tuñón, su «mentor», en colaboración con Lucas Hernández (UAM), mi «mentor», cogía el testigo para celebrar un gran evento: *Electrospainanalysis'90* en Gijón, Asturias (ahora conocido como *ESEAC, European Society for Electroanalytical Chemistry*, reunión internacional de referencia en el campo del electroanálisis). Este Congreso, donde se presentaron contribuciones de excepcional calidad y al que fueron invitados las «grandes celebridades de esta disciplina» procedentes de todo el mundo (Figura 1), marcó tendencias en la universidad española, un antes y un después en el análisis electroquímico, «el electroanálisis», tanto a nivel nacional como internacional, traspasando muchas barreras. Como buenos visionarios del futuro, fueron pioneros y revolucionaron la for-



Fig. 1.- Asistentes al Congreso *Electrospainanalysis'90*, Gijón, Asturias. En primera fila, perfectamente reconocible por su melena, Agustín Costa García

ma de organizar un congreso, donde la ciencia y el ocio no eran incompatibles. Desde entonces, ese saber hacer ha sido modelo para muchos, dentro y fuera de nuestras fronteras.

Gracias a este evento se abrieron las puertas de las oportunidades para muchos de los investigadores españoles presentes que trabajaban en esta disciplina, facilitando su proyección internacional posterior. Sin lugar a duda, para muchos de nosotros, la posibilidad de poder conocer y contactar con prestigiosos científicos e iniciar colaboraciones con ellos, fue un gran apoyo que benefició, con posterioridad, el acceso a la universidad y a la promoción de muchos de los asistentes, además de encontrar vías de colaboración y de movilidad para los investigadores que, a pesar de los treinta años transcurridos, siguen activas en la actualidad. ¡Ahí estaba Agustín! respaldando, animando y alentando a los más jóvenes, siendo también artífice de toda esa reforma y revolución hacia una universidad abierta e interdisciplinar, esa universidad con la que él soñaba. A partir de ese momento la semilla fue germinando, cambiando nuestro destino profesional, el de muchos, ayudándonos personalmente a llegar a ser lo que somos hoy.

En años posteriores, Agustín, junto a sus colaboradores, como si se tratase de un equipo de élite dentro del ámbito deportivo, supo forjar un excelente futuro para «el electroanálisis», logrando ser uno de los grupos referentes indiscutible en esta especialidad. Agustín, ingenioso, creativo, innovador y práctico, orquestaba el juego como el mejor seleccionador nacional con proyección internacional. Sentaba las bases para que otros entrasen en el partido... su equipo... sus colaboradores... la liga al completo, haciendo honor al acrónimo de su Grupo de Investigación: NBA (NanoBioAnálisis). Sabía mirar con aprecio y admiración a cada uno de sus jugadores, creía en ellos, en esas personas con talento que hizo crecer a su lado al mismo tiempo que él crecía. Juntos, tuvieron la capacidad para llegar lejos, muy lejos.



Fig. 2.- Alberto Sánchez Calvo (tercero por la izda.), después del acto de defensa de su tesis doctoral (14 de noviembre de 2019). La ausencia de Agustín, en la que sería su última tesis dirigida, se hacía notar en el ambiente

Los logros alcanzados por su trabajo de investigación y de formación de investigadores, con unas 27 tesis defendidas –la última el 14 de noviembre de 2019 (Figura 2)– y más de 40 trabajos de investigación dirigidos (tesinas, tesis de máster...), se han visto reconocidos por los numerosos premios de investigación recibidos, entre los que cabe destacar, tres Premios San Alberto Magno del Colegio y la Asociación Nacional de Químicos de España en 1989, 1998 y 2010 y seis Premios extraordinarios de Doctorado por las tesis dirigidas y concedidos en 2005, 2009, 2010, 2017 y dos en 2018 (Figura 3). A estos hay que sumar, entre otros, los concedidos por el Comité Científico de las 11.^{as} Jornadas de Análisis Instrumental (JAI, 2005) y por la Sociedad Española de Química Analítica (SEQA) en el *13th Congress of Instrumental Analysis* (2011) por las comunicaciones presentadas a cada evento.

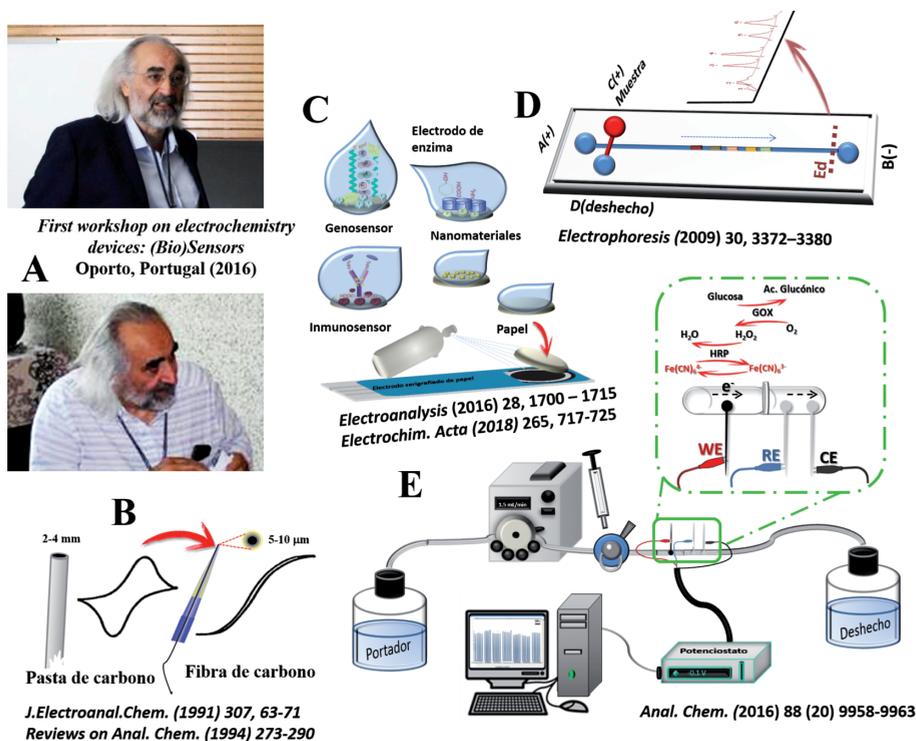


Fig. 3.- Agustín Costa García en el *First workshop on electrochemistry devices: (Bio)Sensors*, Oporto, Portugal (2016), durante su intervención como ponente invitado y como tertuliano en un descanso del mismo evento (A) y esquemas de algunas de sus aportaciones a la miniaturización y automatización más significativas: Fibra de carbono como electrodo de trabajo (B), transductores electroquímicos para (bio)sensores con electrodos serigrafados y de papel (C), chip electroforético con detección electroquímica (D) y sistema FIA con detección electroquímica utilizando alfileres como electrodos (E). Nota: los esquemas son creaciones propias, inspiradas en sus investigaciones (las cuales se citan), no requiriéndose permiso alguno de reproducción.

2. Investigación: en esencia, el genio del electroanálisis en sistemas miniaturizados

Las líneas de investigación que emprendió tienen mucho que ver con su preocupación por el medio ambiente y con otra de sus vocaciones, la medicina... la salud, con el desarrollo de equipos pequeños y baratos que cualquiera pudiera usar, de forma que los enfermos no tuvieran que desplazarse a los centros de salud... mejorar su calidad de vida. Supo sincronizar y armonizar, en perfecta sintonía, el sistema inmune, los genes o la actividad enzimática, cualquier biomolécula o los biomarcadores nanoparticulados con la química analítica y el electroanálisis (inmunolectroanálisis, inmunosensores, genosensores, biosensores, nanobiomarcadores...). Fruto de estas investigaciones, diseñó, desarrolló y construyó dispositivos portátiles para el análisis de contaminantes, drogas de abuso, seguimiento de parámetros de calidad en alimentos... y para la detección precoz de enfermedades (cáncer, neumonía, Alzheimer, celiaquía, cardiovascular, infecciones...). Supo mejorar y avanzar en la detección electroquímica en sistemas en continuo, automáticos como el FIA y en electroforesis (miniaturización y microfluídica en microchips), además de realizar ensayos en flujo lateral (inmunostrips o tiras reactivas) con la fabricación de dispositivos *Lab-on-a-chip* (Figura 3).

Durante toda su vida activa en la universidad obtuvo financiación, participando en unos 30 Proyectos competitivos (autonómicos, nacionales, europeos, con empresas), actuando de líder en 27 de ellos y cumpliendo objetivos: «Dispositivos electroanalíticos en papel: una nueva generación de transductores y plataformas de análisis descentralizado y de bajo coste» (CTQ2014-58826-R, finalizado en 2017); mirando al mañana, «el análisis descentralizado», donde los enfermos serían los que controlasen e hiciesen el seguimiento de su enfermedad, en cualquier lugar y bajo cualquier circunstancia, con el acercamiento de la tecnología POCT (*Point of Care Testing*) a la sociedad, una realidad cada vez más próxima al intervenir la NBA.

Todas sus contribuciones son de incuestionable calidad científica y muestran ese «saber hacer de Agustín» y sus jugadores de equipo... de la NBA, como no podía ser de otra forma. Afortunadamente, la divulgación de su trabajo científico ha sido muy fructífera desde sus inicios y ha servido de guía fiel a nuestras investigaciones. A la comunidad científica ha dejado un legado de más de 250 publicaciones (artículos científicos, capítulos de libro, etc.) y otras tantas comunicaciones y ponencias a eventos científicos de renombre internacional (Figura 4), además de 15 patentes. Significativa es su primera patente, en 1983, que lleva por título «Aparato facilitador de medidas rápidas y precisas de potenciales de equilibrio». Con ese título, ya se podía vislumbrar el carácter innovador de Agustín, su afán por crear y emprender, pero difícil y poco probable en la universidad de esa época, centrada en la docencia y en una investigación precaria, no en la transferencia. No era el momento, quedaba frenada su iniciativa. Sin embargo, él no cejó en su empeño, era perseverante, una de sus virtudes, crecerse ante las adversidades como lo demostraron las evidencias posteriores, ya en el siglo XXI.



Fig. 4.- Asistentes y algunos momentos de Agustín Costa-García durante el *First workshop on electrochemistry devices: (Bio)Sensors*, Oporto, Portugal (2016) (<http://www.graq.isep.ipp.pt/index.php?page=FWED2016>)

3. Transferencia: el ingenio de crear empleo en tiempos de crisis

Como el «Rey Midas», todo pensamiento lo convertía en acciones con valor añadido. Anticipado a su época, creativo y con una iniciativa desbordante, supo cómo plantear una idea innovadora, cómo generar la prueba de concepto, en un artículo o en una patente, y cómo emprender un proyecto de negocio, desarrollarlo y ponerlo en marcha con éxito. Su objetivo, como consecuencia del *know-how* alcanzado en su investigación, era introducir en el mercado los sistemas de medida miniaturizados e instrumentación portátil que, por aquel entonces, era un campo emergente. Él, mejor que nadie, conocía el sendero de cómo hacer transferencia de conocimiento y tecnología desde la universidad para llegar al sector industrial y, sobre todo, a la sociedad.

En el siglo XXI, asesorando media docena de patentes y aprovechando un cambio de mentalidad de la universidad (por fin, ¡había que hacer transferencia!), vio su oportunidad, ya podía avanzar en esa tarea. Fue cofundador de cuatro *spin-off* con acreditación de Empresas Innovadoras de Base Tecnológica (EBT) (Figura 5). Tres surgieron de la Universidad de Oviedo, DropSens (2006, ahora forma parte de la multinacional Metrohm), Micrux Technologies (2008) y Nanovex Biotechnologies (2014) y, la cuarta, desde el Hospital Universitario Central de Asturias, HUCA, Healthsens Biomedical Research (2009), haciendo realidad su sueño, su vocación, la medicina, en perfecta simbiosis con el electroanálisis y la instrumentación portátil, su pasión.

No lo tuvo fácil, dedicó tiempo y esfuerzo y, a cambio, recibió poca ayuda. Pero así era Agustín, tenaz y persistente. Consiguió lo que nadie había logrado en esos momentos tan críticos y duros para la investigación en España, crear empleo y emplear a los que egresaban de su universidad y de otras... procedentes de muchas disciplinas. Estas empresas fueron para él como «otros cuatro hijos» que le llenaban de orgullo y satisfacción, como expresó a los medios de comunicación. Y no era para menos... todas ellas consiguieron el Premio al Mejor Proyecto Empresarial, otorgado por diferentes Asociaciones/Fundaciones/Organismos (Centros Europeos de Empresas e Innovación, CEEI). Las cuatro siguen reuniendo innumerables premios y reconocimientos a su labor empresarial global... a la innovación, a la gestión... y los que pueden llegar a conseguir.

¡Todo un éxito empresarial! Agustín sería el gran merecedor del sexenio de transferencia (en periodo de resolución), aunque fuera honorífico y a título póstumo.

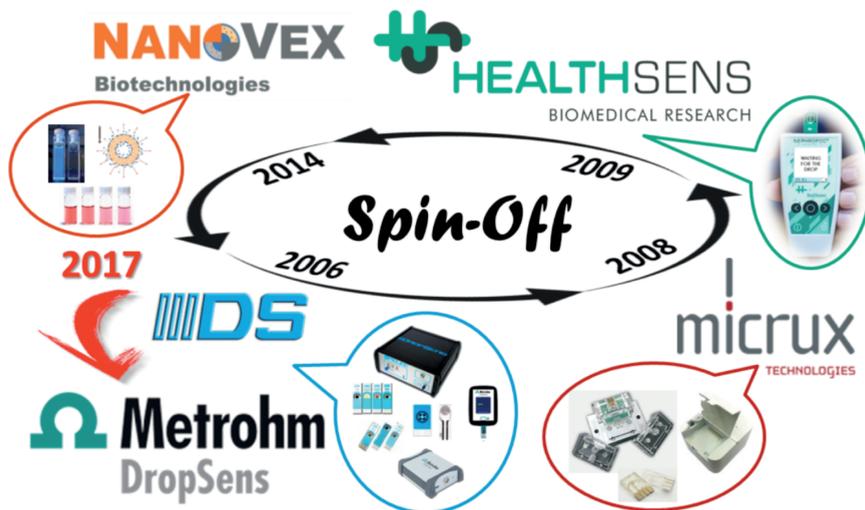


Fig. 5.- Esquema de la contribución de Agustín Costa García al mundo empresarial

Conclusión

Sirvan estas palabras como reconocimiento y admiración personal a la vida y obra de uno de los científicos más talentosos que ha irrumpido en el fascinante mundo del «electroanálisis y miniaturización» y que más aportó a su desarrollo e implementación.

Puedo decir sin temor a equivocarme que Agustín, desde sus inicios en la Universidad de Oviedo, en tiempos del ilustre catedrático Siro Arribas Jimeno, al que siguió su mentor, el también brillante catedrático y amigo Paulino Tuñón Blanco, ha dejado una profunda huella... ha sido uno de los promotores más activos en la evolución y revolución del análisis químico instru-

mental, el «análisis descentralizado», impulsando y alzando a la química analítica a otra dimensión, mucho más valorada; llegó hasta donde pretendía llegar... a la sociedad, a nosotros, para nuestro bienestar.

Mucho debemos de agradecer a Agustín, yo la primera.

Gracias por compartir muchos momentos de camaradería intelectual, porque siempre me contagiaste tu pasión y esa filosofía de vida, tan serena, tan positiva y generosa, mi compañero...

Gracias por esos recuerdos y vivencias, por cada palabra cruzada de aliento y comprensión, que tanto me aliviaron y sirvieron para levantar mi ánimo en momentos difíciles, mi amigo...

Me has demostrado que no hay nada imposible...

¡Sabías valorar y cómo hacer para sentirnos valorados!

¡Ha sido un lujo conocerte! Me has hecho crecer a tu lado...



Momentos de distensión después de una dura jornada y muchas risas...
EUROANALYSIS VIII (European Conference on Analytical Chemistry)
Edinburgh, U.K. (1993).

Agradecimientos

La autora felicita a los impulsores de este libro homenaje al profesor Agustín Costa García, Francisco Javier García Alonso, José Manuel Costa y Alfredo de la Escosura (Uniovi). Al mismo tiempo, agradece enormemente la invitación recibida de los mismos impulsores, Paco, José Manuel y Alfredo, y de Alberto Escarpa (UAH), involucrado también en la edición del libro, por la oportunidad de participación en el mismo.

Referencias

La autora se ha valido del acceso (del 12 al 26 de febrero de 2020), vía web, a las Bases de Datos (WOS, SciFinder, ResearchGate, Publons), a la Universidad de Oviedo, a las empresas Metrohm-DropSens, Micrux, Healthsens y Nanovex, a la lectura en prensa *on-line* (*El Comercio*, *La Nueva España*, *La voz de Asturias*, *Noticias RTPA*) para completar detalles de sus logros científicos y empresariales en lo «nanopequeño» y para algunas concreciones de fechas que el tiempo transcurrido ha hecho olvidar... y, por último, a las conversaciones recientes con amigos comunes y compañeros cercanos a Agustín que han hecho recordar y revivir momentos maravillosos compartidos con él.