

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](mailto:servipub@uniovi.es)

[www.publicaciones.uniovi.es](http://www.publicaciones.uniovi.es)

ISBN: 978-84-18482-14-4

DL AS 796-2021

## Índice

<b>PRÓLOGO</b> .....	11
<i>Los editores</i>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<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>	
<b>SEMBLANZA DEL INVESTIGADOR</b>	
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>	
<b>SEMBLANZA DEL EMPRENDEDOR</b>	
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>	
<b>SEMBLANZA DEL UNIVERSITARIO</b>	
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>	
<b>SEMBLANZA PERSONAL</b>	
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
<b>REFLEXIÓN FILOSÓFICA</b>	
La cosmovisión cristiana como hábitat natural del científico .....	173
<i>Francisco José Soler Gil</i>	
<b>EPÍLOGO</b>	
<i>Santiago García Granda, rector de la Universidad de Oviedo</i> .....	185

## Aportaciones científicas

*Jose Manuel Pingarrón y Paloma Yáñez-Sedeño*

Catedráticos de Química Analítica. Universidad Complutense de Madrid

Hace muchos años, a finales de los 70, conocimos a Agustín, un chico asturiano con el pelo largo que se estaba construyendo –él mismo– una casa, y que había venido al Laboratorio de Electroquímica de la Universidad Complutense de Madrid, que lideraba el profesor Pedro Sánchez Batanero, a aprender cosas. No sabemos si aprendió mucho o si ya lo traía aprendido, pero el caso es que puso en práctica muchas y muy buenas ideas, de modo que unos pocos años después, siendo ya doctores, los trabajos de Agustín Costa fueron una de nuestras referencias.

Dos de sus primeras líneas de investigación sintonizaron perfectamente con lo que hacíamos en ese momento y nosotros sí que aprendimos mucho de ellas. Por un lado, sus estudios con microelectrodos, en los que fue pionero, innovando y buscando siempre aplicaciones relevantes. Un ejemplo es el trabajo titulado: «Electrochemical pretreatment of carbon fibre microelectrodes for the determination of folic acid», publicado junto a Paulino Tuñón y Malcolm R. Smyth (*J. Electroanal. Chem.*, 307 (1991) 63) en el que se aplicaba a la fibra un tratamiento electrolítico a potenciales extremos, y se atribuían las elevadas corrientes faradaica y capacitiva obtenidas a la aparición de nuevas funcionalidades superficiales y a un aumento del área superficial del microelectrodo. Dado que en esa época no era habitual la caracterización de los electrodos por técnicas de superficie, los fenómenos observados se explicaban sobre bases químicas, no de imágenes. Efectivamente, más adelante (*Anal. Chim. Acta* 461 (2002) 65) pudimos observar que un tratamiento similar sobre la fibra de carbono abría grietas que aumentaban la superficie, produciéndose en su interior fenómenos de electrolisis de capa fina, que contribuían aún más a elevar la corriente.

Dentro de esta línea, otros trabajos de gran interés fueron los de preparación de películas de mercurio sobre ultramicroelectrodos de fibra de carbono con los que se desarrollaban métodos de redisolución voltamperométrica altamente sensibles y reproducibles. Por ejemplo, junto a los autores citados anteriormente (*Analyst*, 118 (1993) 649), Agustín puso a punto un método para la determinación de aminopterina en orina que hacía uso de estrategias muy avanzadas, desde el empleo de una técnica de corriente alterna fase-selectiva para hacer las medidas de corriente, y desarrollar un procedimiento de redisolución adsortiva con cambio de medio. Al revisar ahora ese artículo da la

impresión de que todo era sencillo: la deposición catódica de mercurio sobre la fibra a partir de una sal mercúrica originaba un recubrimiento que se sugería debía ser en forma de microgotas y la preparación del electrodo era muy reproducible. Además, podía regenerarse por aplicación de un potencial positivo durante un breve intervalo. Como se suele decir, los resultados de este trabajo son de libro. No hay mejor ejemplo para explicar estos desarrollos que este artículo. Sobra decir que nosotros nunca conseguimos poner a punto un método de redisolución con microelectrodos recubiertos de mercurio.

Agustín nunca se ciñó a un mismo tipo de metodología o de línea de investigación. Fue capaz de utilizar muchas herramientas de la Electroquímica para adecuarlas a aplicaciones analíticas de gran relevancia. No hemos mencionado, por ejemplo, sus publicaciones sobre estudios del comportamiento electroquímico y desarrollo de métodos de determinación de diferentes fármacos y drogas (cocaína, 5-fluorouracil, heroína, metadona...). Mención aparte y con mayúsculas merecen los trabajos sobre biosensores, que marcaron el camino de muchos investigadores. Junto a su equipo, propuso nuevos sustratos enzimáticos, como el 3-indoxil fosfato para la preparación de inmunosensores basados en fosfataza alcalina (*Electroanalysis*, 10 (1998) 249), empleó nuevas técnicas de medida, como la voltamperometría de corriente alterna (*Biosens. Bioelectron.*, 14 (2000) 917), utilizó nuevos marcadores redox para medidas electroquímicas, como las nanopartículas de oro (*Biosens. Bioelectron.*, 14 (2000) 917) e innovadoras formas de medida, como la basada en la deposición de plata (*Anal. Chem.* 79 (2007) 5272), y puso a punto aplicaciones a analitos de enorme interés clínico, como el *Mycobacterium tuberculosis* (*Biosens. Bioelectron.*, 20 (2005) 2035), así como nuevas formas de inmovilización, como la empleada para el fragmento Fab de anti-pneumolisina mediante un tag de histidina (*Biosens. Bioelectron.*, 23 (2007) 210).

Su visión de la Universidad contemplaba no solo los aspectos académico e investigador, sino que Agustín situaba en un nivel similar la transferencia de conocimiento. Creó empresas y se enorgulleció de su capacidad para dar empleo. Sus electrodos serigrafados son utilizados actualmente en todos los laboratorios del mundo y no se concibe la preparación de un (bio)sensor electroquímico sin haber ensayado estas superficies planas. Uno de sus trabajos con mayor número de citas es el dedicado a los electrodos serigrafados de nanotubos de carbono (*Talanta* 74 (2007) 427). El empleo de estos electrodos hizo posible el desarrollo de inmunosensores electroquímicos para analitos relacionados con la celiaquía (*Biosens. Bioelectron.*, 31 (2012) 95) o la preparación de biosensores en serie usando *quantum dots* como etiquetas electroquímicas (*Sens. Actuators B*, 182 (2013) 184).

Agustín también se atrevió, cuando él no sabía que estaba en los últimos años de su vida, a lanzarse a la arena de la gestión universitaria al más alto nivel. Recordamos la enorme ilusión con la que presentó su candidatura a rector de la Universidad de Oviedo y las ideas novedosas con las que preparó con mimo esa candidatura. Al mismo tiempo, se mostraba preocupado y dispuesto a que dicha aventura no perjudicara a la investigación de su grupo. Al final, no pudo ser y así disfruto con mayor libertad de esos años.

Querido amigo, tu sabiduría y bonhomía han trascendido a tu gente y a tu querida Asturias. Tus compañeros, entre los que orgullosamente nos contamos, nunca te olvidaremos.