

# XXV ENCONTRO GALEGO-PORTUGUÉS DE QUÍMICA

SANTIAGO DE COMPOSTELA (SPAIN)

20-22 Noviembre 2019

Ciudade da Cultura (GAIAS)

Trabajando por la sostenibilidad en la salud, el ambiente y  
la seguridad alimentaria

**20 al 22 de noviembre de 2019**

**Edificio CINC. Ciudad de la Cultura**

***Santiago de Compostela-Galicia (España)***



**Colegio Oficial de  
Químicos de Galicia**



**SOCIEDADE  
PORTUGUESA  
DE QUÍMICA**



**ASOCIACIÓN DE  
QUÍMICOS DE GALICIA**

# XXV ENCONTRO GALEGO-PORTUGUÉS DE QUÍMICA

20 al 22 de noviembre de 2019

Edificio Cinc. Ciudad de la Cultura

*Santiago de Compostela-Galicia (España)*



**Colegio Oficial de  
Químicos de Galicia**



**SOCIEDADE  
PORTUGUESA  
DE QUÍMICA**



**ASOCIACIÓN DE  
QUÍMICOS DE GALICIA**

**XXV ENCONTRO GALEGO-PORTUGUÉS DE QUÍMICA.  
Noviembre 2019**

**Coordinador Editorial**

Cristina Díaz Barral  
Manuel Rodríguez Ménez

**Edita**

Colegio Oficial de Químicos de Galicia  
Rúa Lisboa, nº 10, Local 31E – Edificio Área Central Fontiñas.  
15707 Santiago de Compostela (A Coruña)  
[www.colquiga.org](http://www.colquiga.org)

**Tirada**

50 Ejemplares y 250 en formato digital

**Imprime**

OCERO  
Sada (A Coruña)

**Depósito Legal**

VG699-2017

**ISBN**

978-84-09-16320-5

*Este libro de comunicaciones y conferencias, presentadas en el XXV Encontro Galego-Portugués de Química, Colegio Oficial de Químicos de Galicia*

**Catalogación recomendada** Libro de resúmenes del XXV Encontro Galego-Portugués de Química.  
Edificio Cinc. Cidade da Cultura. Santiago de Compostela (España) 2019

**© Colegio Oficial de Químicos de Galicia**

*Derechos reservados. Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso del editor.*

*El coordinador editorial declara que el contenido de los resúmenes científicos es de la entera responsabilidad de los respectivos autores.*

## PRÓLOGO

Foi no ano 1985, cando se estableceu un vínculo entre os químicos do norte de Portugal e de Galicia organizando aquel I ENCONTRO GALEGO PORTUGUÉS DE QUÍMICA. Xa pasaron 34 anos daquel primeiro ENCONTRO que os profesores José Luis Costa Lima, José Luis Figueiredo, Gonzalo Vázquez Uña, Juan Vieites Bautista de Sousa, Pelayo Rubido Muñiz e José Varela Cardama puxeron en marcha.

Neste ano 2.019 os ENCONTROS GALEGOS PORTUGUESES acadan a súa vixésima quinta edición, coa mesma ilusión coa que aqueles pioneiros se puxeron en marcha e, tamén, coa mesma idea: Os ENCONTROS deben ser un punto de encontro entre os profesionais da química das dúas nacións irmáns.

En recordo daquel Primeiro ENCONTRO hoxe volvemos sobre os nosos pasos e reunímonos na cidade de Santiago de Compostela que nos veu nacer aquel 14 de novembro de 1985, pero este XXV ENCONTRO xa non é só un punto de reunión entre portugueses e galegos é, xa un espazo onde se xuntan persoas que teñen a química por profesión non só na península Ibérica senón, tamén, mais alá das nosas fronteiras. Como ten que ser, xa que a química é unha ciencia sen fronteiras.

A química é unha ciencia que abarca todas as facetas da vida e, tamén, serve de base para outras disciplinas e, entre todas, poder facer unha sociedade mais xusta e próspera. Por iso é importante que as persoas que estean a traballar na química, xa sexa na vertente científica como na súa aplicación empresarial, teñan un punto de encontro onde poñer en valor o seu coñecemento, onde establecer vínculos de colaboración futura para un maior avance da química e, en definitiva, da sociedade.

Espero e desexo que este XXV ENCONTRO GALEGO PORTUGUÉS sexa rico en conclusións, que permitan mellorar a vida das persoas e aportar solucións aos graves problemas que temos neste planeta chamado Terra. Estou seguro que así será. Pois a cidade de Santiago de Compostela, meta de peregrinaxe e cidade que invita a reflexión é o mellor marco onde facer este Congreso e, de paso, render homenaxe a aquel primeiro ENCONTRO e aos seus promotores.

Finalmente so espero que os desexos cos que vides a este XXV ENCONTRO GALEGO PORTUGUÉS DE QUÍMICA se vexan cumpridos. Grazas por vir e grazas aos pioneiros daquel ENCONTRO GALEGO PORTUGUÉS DE QUÍMICA

Dr. Manuel Rodríguez Méndez  
Decano Colegio Oficial de Químicos de Galicia.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	7
LOCALIZACIÓN DEL XXV ENCONTRO GALEGO PORTUGUÉS DE QUÍMICA.....	8
INFORMACIÓN SOBRE EL CONGRESO .....	12
PROGRAMA DEL ENCONTRO .....	13
RELACIÓN DE CONFERENCIAS PLENARIAS.....	16
RELACIÓN DE COMUNICACIONES.....	17
CONFERENCIAS PLENARIAS .....	40
COMUNICACIONES ORALES.....	46
QUÍMICA ALIMENTARIA .....	47
QUÍMICA Y MEDIOAMBIENTE .....	62
BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA .....	82
CATÁLISIS Y FOTOCATÁLISIS .....	89
ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA .....	95
ELECTROQUÍMICA .....	99
QUÍMICA INDUSTRIAL E INGENIERÍA QUÍMICA.....	102
NANOQUÍMICA E NANOTECNOLOGÍA .....	110
QUÍMICA DE POLÍMEROS .....	120
QUÍMICA ANALÍTICA.....	124
QUÍMICA-FÍSICA.....	138
QUÍMICA INORGÁNICA.....	150
QUÍMICA ORGÁNICA .....	155
QUÍMICA Y SALUD .....	166
QUÍMICA TEÓRICA.....	195
COMUNICACIONES POSTER.....	200
QUÍMICA ALIMENTARIA .....	201
QUÍMICA Y MEDIOAMBIENTE .....	224
BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA .....	254
CATÁLISIS.....	263
ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA .....	271
QUÍMICA INDUSTRIAL.....	274
NANOQUÍMICA Y NANOTECNOLOGÍA.....	290
QUÍMICA DE POLÍMEROS .....	298
QUÍMICA ANALÍTICA.....	304

QUÍMICA FÍSICA.....	326
QUÍMICA INORGÁNICA.....	338
QUÍMICA ORGÁNICA .....	343
QUÍMICA Y SALUD .....	359
QUÍMICA TEÓRICA.....	374
ÍNDICE DE AUTORES .....	377

## INTRODUCCIÓN

Un año más se celebra este congreso que reúne a los profesionales de la química de ambos lados del Miño. Este año se conmemora la 25ª Edición de este congreso internacional, en la misma ciudad donde nació y con la misma ilusión de la primera vez, aquel 14 de noviembre de 1985, cuando nos reunimos en Santiago de Compostela. Hoy lo hacemos con la convicción de haber superado las expectativas de aquellos pioneros que vieron necesario establecer un intercambio de conocimientos, que permitiese potenciar las relaciones interpersonales de los profesionales de la Química. Con el mismo espíritu, personas a ambos lados del Miño y de los 5 continentes, se reúnen para hablar de química.

Esta XXV edición del ENCONTRO GALEGO-PORTUGUÉS DE QUÍMICA ha sido organizada bajo los auspicios del Colegio Oficial de Químicos de Galicia, Asociación de Químicos de Galicia y Sociedade Portuguesa de Química.

### COMISIÓN DIRECTIVA

Manuel Rodríguez Méndez (COLQUIGA)  
José Luis Francisco Fuentes (COLQUIGA)  
José Ramón Bahamonde (COLQUIGA)  
José Luís Figueiredo (FEUP)  
José Luís Costa Lima (FFUP)  
Baltasar Romão de Castro (FCUP)

### COMISIÓN CIENTÍFICA

Tomas Lindahl. Premio Nobel de Química 2015  
Pilar Bermejo Barrera (USC)  
José Manuel Andrede Garda (UDC)  
José María Fernández Solis (UDC)  
Artur Silva (UA)  
Fernanda Proença (FCUP)  
Joaquim Luis Faria (FEUP)

### COMISIÓN ORGANIZADORA

José María Fernández Solis (UDC)  
Manuel Rodríguez Méndez (COLQUIGA)  
José Manuel Andrade Garda (UDC)  
José Luis Francisco fuentes (COLQUIGA)  
José Ramón Bahamonde Hernando (COLQUIGA)  
María Pastora Bello Bugallo (USC)  
Ana María Gayol González  
Emilio Manuel Osende Bardanca (COLQUIGA)

La Comisión Organizadora del XXV Encontro Galego-Portugués de Química, desea manifestar su agradecimiento a las siguientes instituciones:



- AMB45 Evolution of equivalent black carbon concentrations in an urban background site and correlation between on-line and off-line data
- AMB46 Characterization, acid-base properties and metal complexation of humic-like substances extracted from organic matter during the composting process
- AMB47 Green technologies applied to revalorize agricultural wastes. Case study: *Camellia sinensis*

### **Bioquímica y Biotecnología**

- BB00 Intermediate molecular weight poly (ethylene glycol) inhibits protein aggregation
- BB01 Avaliação do efeito de extratos da polpa de *Cucurbita ficifolia* Bouché no stresse oxidativo celular
- BB02 Voláteis,  $\alpha$  e  $\beta$ - ácidos em lúpulo: um estudo da planta à cerveja
- BB03 Drought stress effects on cowpea polyphenolic composition and antioxidant activity
- BB04 Oligomerización enzimática de rutina en sistemas acuosos bifásicos biocompatibles
- BB05 L-asparaginase recovery through supported ionic liquid materials based on silica
- BB06 Bioactive potential of aqueous extracts from basidiomycete strains
- BB07 Comparison of methods for extraction of biomolecules from *Phaeodactylum tricornutum*
- BB08 Bio-hybrid magnetic nanoparticles for the purification of immunoglobulin G
- BB09 Isolation and characterization of bioactive compounds from *Phaeodactylum tricornutum*.
- BB10 Optimization of ergosterol extraction from *Pleurotus* mushrooms using response surface methodology (RSM)

## Optimization of ergosterol extraction from *Pleurotus* mushrooms using response surface methodology (RSM)

**Oludemi Taofiq<sup>1,\*</sup>, Ana Rita Silva<sup>1</sup> Cristina Costa<sup>2</sup>, Miguel A. Prieto<sup>1,3</sup>, Joana Barros<sup>2</sup>, Inês Ferreira<sup>2</sup>, João Nunes<sup>2</sup>, Lillian Barros<sup>1</sup>, Isabel C.F.R. Ferreira<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal;

<sup>2</sup>Centre Bio R&D Unit, BLC3-Technology and Innovation Campus, Oliveira do Hospital, Portugal

<sup>2</sup>Facultad de Farmacia, CIETUS-IBSAL, Universidad de Salamanca, Spain

<sup>3</sup>Nutrition and Bromatology Group, Faculty of Food Science and Technology, University of Vigo, Spain

\*[taofiq.oludemi@ipb.pt](mailto:taofiq.oludemi@ipb.pt)

*Pleurotus* genus represents one of the most widely consumed mushrooms in the world with interesting health-promoting benefits, mainly due to their richness in several bioactive compounds [1]. Mushrooms produce ergosterol as one of their main sterols, which has been considered a contributor to their anti-inflammatory, antioxidant, and antitumor properties [2]. Obtaining an ergosterol enriched extract depends on different variables, such as the extraction method, solvent type, temperature, extraction time, and the solid-liquid ratio [2]. Therefore, it is essential to define the main variables and relevant response criteria to maximize the extraction yield and purity, taking into account cost functions.

In the present work, response surface methodology (RSM) was applied to optimize a heat assisted extraction system (HAE), combining time ( $t$ ) and temperature ( $T$ ) effects, and using a circumscribed central composite design (CCCD) for the recovery of ergosterol from the fruiting bodies of *P. ostreatus* and *P. eryngii* produced with lignocellulose substrate. Both mushrooms (POG and PEG for *P. ostreatus* and *P. eryngii*) and their by-product (POR and PER for *P. ostreatus* and *P. eryngii*) were used in the present work. The obtained responses were the quantification of ergosterol by HPLC-UV ( $Y_1$ : mg of ergosterol per g of extract residue and  $Y_2$ : mg of ergosterol per 100 g of dry weight mushroom). The CCCD consist of 16 response combinations and 4 centre points. Response surface models were fitted by using the following second order polynomial equation:

$$Y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i X_i + \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=2}^n b_{ij} X_i X_j + \sum_{i=1}^n b_{ii} X_i^2$$

The obtained results showed that the model successfully explained more than 80% variation in the experimental data (i.e.  $R^2 > 8$ ). The global optimum conditions predicted by the model were 10 min, 30°C, and 65.6 min, 30°C for POG and POR, respectively. Under these conditions, the response ( $Y_1$ ) predicted by the model were 57.61 and 43.72 mg per g of extract for POG and POR respectively. Also, regarding  $Y_2$ , the predicted responses were 246.31 and 290.90 mg/100 g dw, for POG and POR respectively. In what concerns *P. eryngii*, the optimum conditions were 150 min, 30°C, and 150 min, 30°C for PEG and PER, respectively. Under these conditions, the response for  $Y_1$  was 32.56 and 60.75 mg per g of extract and  $Y_2$  190.41 and 360.60 mg/100 g dw, correspondingly. The values predicted by the model are in close agreement with the experimental observations with very low residual distribution, proving the validity of the applied model. The obtained ergosterol-rich extract can be considered as a bioactive ingredient for food, pharmaceutical and nutraceutical purposes.

### Acknowledgements

The authors are grateful to FCT, Portugal and FEDER under Programme PT2020 for financial support to CIMO (UID/AGR/00690/2019); European Regional Development Fund (ERDF) within the scope of project MicoBioExtract (POCI-01-0247-FEDER- 033939); European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD), through the Rural Development Program (PDR2020), within the scope of Project MicoCoating (PDR2020-101-031472); European Structural and Investment Funds (FEEL) through the Regional Operational Program North 2020, within the scope of Project Mobilizador ValorNatural®; L. Barros. thanks the national funding by FCT, P.I., through the institutional scientific employment program-contract for her contract.

### References

- [1] A.A. Khan, A. Gani, A. Shah, F.A. Masoodi, U. Mushtaq, A. S Naik, Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre, 11 (2017) 67.
- [2] S.A. Heleno, M.A. Prieto, L. Barros, A. Rodrigues, M.F. Barreiro, I.C.F.R. Ferreira, Food and Bioproducts Processing, 100 (2016) 25.