



UCOPress  
Editorial Universidad de Córdoba



Antonio J. Sarsa Rubio (Eds.)

# Conocimiento compartido

---

VI Congreso Científico  
de Investigadores Noveles

---

# Conocimiento compartido

---

Edición a cargo de  
Antonio J. Sarsa Rubio

UCOPress  
Editorial Universidad de Córdoba

Conocimiento compartido. Editado por Antonio J. Sarsa Rubio. – Córdoba: UCOPress. Editorial Universidad de Córdoba, 2022.

ISBN: 978-84-9927-713-4

Edita: UCOPress. Editorial Universidad de Córdoba.

UCOPress. Editorial Universidad de Córdoba

Campus Universitario de Rabanales

Ctra. Nacional IV, km. 396

14071 – Córdoba, España

Con la colaboración de la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación

Comité editorial: María Ángeles Alonso Moraga, Vidal Barrón López de Torre, Eduardo Collantes Estévez, Ignacio Cubillo, Aurora Galván Cejudo, Pedro Ruiz Pérez e Izabella Zych.

<http://www.uco.es/ucopress>

[ucopress@uco.es](mailto:ucopress@uco.es)

ISBN: 978-84-9927-713-4

© UCOPress. Editorial Universidad de Córdoba

© Los autores

© Los editores



Esta publicación se encuentra bajo una licencia internacional Creative Commons BY-NC-SA 4.0. Puede copiar, distribuir, adaptar y crear obras derivadas de este contenido, siempre y cuando le atribuya la autoría original y no utilice esta obra con fines comerciales. Las obras derivadas también deben estar bajo una licencia similar.

# Índice

---

Ciencias de la salud	5
Capítulo 1. Manejo del paciente pediátrico con leucemia linfoblástica aguda en tratamiento con asparaginasa en base al estudio de trombofilia	6
Capítulo 2. Puesta en valor del Perol Cordobés como elemento emblemático de la gastronomía cordobesa	11
Capítulo 3. Caracterización del papel oncogénico de la variante de splicing del receptor de somatostatina 5, sst5TMD4, en astrocitomas de alto grado	16
Capítulo 4. Papel de la microbiota intestinal en la etiopatogenia y la expresión clínica de la Espondiloartritis axial	21
Capítulo 5. Análisis de la contribución de p53 en el control metabólico de la pubertad y las neuronas Kiss1	25
Ciencias exactas y naturales	30
Capítulo 6. Estudio comparativo de métodos de síntesis de composites C-S como cátodo para baterías Litio-Azufre	31
Capítulo 7. Construcción y caracterización de una línea celular humana de hepatoblastoma (HepG2) que exprese la forma doble mutante de la proteína Prdx6 (C47SC91S)	36
Capítulo 8. Estudio in vitro del efecto de la expresión de las proteínas accesorias del SARS-CoV-2 en la disfunción endotelial	40
Capítulo 9. Caracterización de la comunicación intercelular mediante nanotubos de membrana (TNTs) entre células del tejido adiposo y el impacto de la obesidad	44
Capítulo 10. Mejora de las propiedades antimicrobianas del quitosano mediante modificación química (funcionalización) de la molécula	48
Capítulo 11. Impacto de la coinfección en la respuesta inflamatoria frente al SARS-CoV-2	53
Capítulo 12. Evaluación de las condiciones higiénicas y seguridad microbiológica de la trucha arcoíris fileteada durante su producción y transformación	57
Capítulo 13. Aislamiento de microorganismos de interés industrial	61
Ciencias sociales, económicas y jurídicas	65
Capítulo 14. Nuevos desarrollos del Derecho Administrativo Sancionador en la Unión Europea	66
Capítulo 15. Defensa de los derechos de la ciudadanía: mediación y arbitraje	69
Capítulo 16. El delicado vínculo entre la subcontratación laboral y la contratación temporal	72

Capítulo 17. Una nueva etapa para el <i>non bis in idem</i> en el seno de la jurisprudencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos. Sentencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos, asunto A. y B. c. <i>Noruega</i>	76
Capítulo 18. Estudio cualitativo de las competencias interpersonales y socioemocionales del profesorado, las familias y el alumnado de Educación Primaria	81
<b>Humanidades</b>	<b>85</b>
Capítulo 19. Deseo, placer y voyerismo femenino en <i>El Gato Montés</i> (Pi, 1935) y <i>La Gata</i> (Alexandre, 1956)	86
Capítulo 20. <i>Los Juguetes del ingenio y rasgos de la poesía</i> (1768) de Francisco Nieto Molina. Estudio y edición	89
Capítulo 21. En busca del origen del arte: reflexión crítica sobre el mundo simbólico neandertal	92
Capítulo 22. Metonimia conceptual en corpus escrito. Identificación y análisis	96
Capítulo 23. El funcionamiento del <i>ordo decurionum</i> en Occidente durante el Alto Imperio	99
Capítulo 24. Los Consejos de Guerra de la provincia de Córdoba: documentación y estudio	103
Capítulo 25. La mujer en la producción de Filmófono (1935-1937): a propósito del estereotipo de género	106
Capítulo 26. El <i>Polifemo a lo divino</i> : estudio y edición crítica	110
<b>Ingeniería y tecnología</b>	<b>113</b>
Capítulo 27. Análisis de variabilidad a partir de termografía UAV en viñedo según variedad y dosis de riego	114
Capítulo 28. Caracterización y potencial de utilización del lixiviado de silo de la industria agroganadera del norte de Córdoba	118
Capítulo 29. Propuesta de indicadores de gestión forestal sostenible y servicios ecosistémicos en plantaciones de especies de crecimiento rápido. Estudio de caso de una plantación de <i>Paulownia spp</i> en la provincia de Zamora	122
Capítulo 30. Control y gestión de nanorredes aislables: sistemas de gestión de electrodomésticos inteligentes	128

# Ciencias de la salud

# Capítulo 1. Manejo del paciente pediátrico con leucemia linfoblástica aguda en tratamiento con asparaginasa en base al estudio de trombofilia

*María del Henar Jurado González*

*Tutor: Dr. José Ramón Molina Hurtado*

*Universidad de Córdoba. Facultad /Escuela de Medicina. Departamento de Medicina, Dermatología y Otorrinolaringología.*

*Dirección: Av. Menéndez Pidal, 7, 14004 Córdoba. E-mail: [henarjurado@gmail.com](mailto:henarjurado@gmail.com).*

## Resumen

---

La leucemia linfoblástica aguda (LLA) es la neoplasia más frecuente en la infancia. Uno de cada tres niños diagnosticados de cáncer presenta esta patología. No obstante, con las terapias actuales, las tasas de curación son, aproximadamente, del 90%. A finales los años 70 la L-asparaginasa se añadió a los protocolos al mantener a los pacientes libres de enfermedad tras una primera remisión.

Su mecanismo de acción consiste en fraccionar la asparagina (un aminoácido no esencial) a nivel plasmático. Los linfoblastos carecen de asparagina-sintetasa, por lo que no pueden sintetizarla, y al no poder adquirirla del plasma se produce la apoptosis. Sin embargo, otras células con alta capacidad de síntesis proteica, como los hepatocitos, se ven asimismo afectadas, conllevando una reducción en proteínas implicadas en la coagulación, fundamentalmente antitrombina III.

Dado el buen pronóstico actual de la LLA, es necesario evitar comorbilidades del tratamiento que puedan suponer retrasos o ceses del mismo, o incluso riesgo vital. Hasta ahora, solo puntualmente se había tenido en cuenta la presencia de trombofilia hereditaria, que supone un riesgo incrementado per se. Identificar estas variables genéticas permitirá valorar un uso prudente de la terapia anticoagulante, dado su riesgo inherente de sangrado, con un balance riesgo-beneficio óptimo.

## Fundamento y presentación de resultados

---

La LLA es una enfermedad tumoral maligna caracterizada por la proliferación de blastos de estirpe linfoide. Es la enfermedad tumoral más frecuente en la infancia y es precisamente en esta edad cuando se alcanzan los mejores resultados terapéuticos, que permiten alcanzar una supervivencia a largo plazo en el 90% de los pacientes. [1]

La base del tratamiento es la poliquimioterapia instaurada en diversas fases. El tratamiento tiene una duración de unos dos años, contando con las fases de inducción, consolidación, reinducción y mantenimiento. [1] En la primera fase de la terapia se pretende alcanzar una remisión completa, es

decir, no objetivar linfoblastos patológicos por citología ni citometría. En esta etapa, uno de los tratamientos esenciales es la L-asparaginasa (en adelante asparaginasa).

La asparaginasa es una enzima que cataliza la deaminación de la asparagina y la glutamina, útiles para la síntesis de proteínas, disminuyendo sus niveles circulantes. Esto incide sobre los linfoblastos, que carecen o son muy deficitarios en asparagina-sintetasa, por lo que dependen de una fuente exógena como es la circulación sistémica para obtener dicho aminoácido. Al deplecionar los niveles de asparagina plasmática y no poder sintetizarla, existe un déficit en la síntesis de proteínas que lleva a la apoptosis. [2]

Sin embargo, este mecanismo entraña un importante efecto adverso: la disminución de la síntesis de proteínas hemostáticas, entre las que destacan el plasminógeno, antitrombina III, proteínas C y S y factores de coagulación. Este hecho se ve agravado por un incremento del aclaramiento renal y prevención de la secreción extracelular de las proteínas ya producidas. [2]

Otros factores relacionados con el tratamiento, como el empleo de esteroides, unido al estado protrombótico intrínseco de la leucemia y a determinados aspectos del huésped, entre los que se han postulado la edad o presencia de trombofilia hereditaria, contribuyen a que la LLA sea la causa más frecuente de trombosis en la edad pediátrica en ausencia de catéter venoso central. [2] Además, estos pacientes tienen canalizada una vía central, lo que aumenta el riesgo. La incidencia varía entre el 5 y el 36% según los estudios. De los casos sintomáticos, alrededor de un 50% ocurren en el sistema nervioso central, lo que ocasiona gran morbilidad y la muerte del paciente en algunos casos. [2,3,4]

Por todo ello, desde hace años se miden semanalmente los niveles de antitrombina III, fibrinógeno y tiempos de coagulación en pacientes con LLA y tratamiento con asparaginasa, para tratar de corregir los déficits, y aunque parece razonable el uso juicioso de la profilaxis antitrombótica en los pacientes de alto riesgo, no habían sido definidos con claridad hasta el momento. [2,3,5]

Al tener la trombosis en pacientes pediátricos con LLA una etiología multifactorial, habría varios criterios que permitirían identificar a aquellos con mayor predisposición a presentarla. No obstante, extrapolando resultados de otras patologías hemos tratado de definir como de alto riesgo a los que presentan un estudio de trombofilia hereditaria positiva, es decir, los que presentan una o más de las siguientes alteraciones: déficit de antitrombina III, déficit de proteína C y S, mutación del factor V Leyden (G1691/1746A), mutación del gen de la protrombina (G20210A) e hiperfibrinogenemia.

Aunque la incidencia de estos defectos hereditarios es en su conjunto de alrededor de un 20% [4], la misma que en la población caucásica sana de la misma edad [6], al interaccionar con las circunstancias del paciente leucémico se observa un aumento estadísticamente significativo del riesgo trombótico. Se observó que este se incrementaba de forma acumulativa con cada alteración genética [5] y en un metaanálisis que incluía 1752 pacientes procedentes de diecisiete estudios prospectivos se señaló que podría ser hasta ocho veces mayor. [3]

Dado el buen pronóstico de esta patología, es necesario evitar comorbilidades relacionadas con el tratamiento que puedan poner en peligro la vida de los pacientes, como son los procesos trombóticos. Es por esto que, actualmente, en niños con trombofilia hereditaria y en tratamiento con asparaginasa, la profilaxis primaria con heparina de bajo peso molecular se recomienda en algunos protocolos, como en el que se basa nuestro estudio, pero de forma controvertida y sin amplio consenso en la literatura médica, debido a la falta de estudios aleatorizados, criterios de selección... Además, es un tratamiento que no está exento de complicaciones hemorrágicas, por lo que es necesario conocer el riesgo-beneficio y establecer con claridad criterios de uso. [4]

Por ello, aunque la anticoagulación de forma profiláctica en pacientes pediátricos con LLA tratados con asparaginasa parece ser eficaz en reducir la incidencia de trombosis [7,8], sólo algunos estudios han tenido en cuenta la trombofilia hereditaria como variable predictora del riesgo. [8] Varias publicaciones insisten en la necesidad de llevar a cabo más estudios acerca del papel que puede jugar la heparina en este tipo de pacientes. [2,3,4,5]

En nuestro estudio se incluyeron 35 pacientes de la Unidad de Hematología Pediátrica del Hospital Reina Sofía de Córdoba diagnosticados de LLA entre el 1 de septiembre de 2013 y el 1 de enero de 2021, que habían completado la fase de inducción.

Tras el diagnóstico de LLA se les realizó un estudio de trombofilia. En caso de que fuera positivo, que en nuestro caso fue en el 8,5% de los casos, se inició cinco días después de la primera dosis de asparaginasa profilaxis con heparina de bajo peso molecular a 1 mg/kg cada 24 horas, siempre que tuvieran más de 50.000 plaquetas/mm<sup>3</sup>, y se mantuvo la misma hasta 15 días después de la última inyección de asparaginasa. Esto se repitió en todos los ciclos que contenían asparaginasa.

De igual modo, se midieron semanalmente los niveles de antitrombina III en todos los pacientes, independientemente de que presentaran trombofilia hereditaria, para restituirlos en caso de que estuvieran por debajo del 65%.

Ningún paciente desarrolló eventos trombóticos ni hemorrágicos durante seguimiento. Aunque los pacientes hubieran completado el tratamiento con asparaginasa, se siguieron en consulta durante una media de 44,5 meses (rango 2–90 meses) desde el diagnóstico de LLA hasta la fecha final del seguimiento, para comprobar que no habían experimentado trombosis. Durante este periodo, la supervivencia global acumulada fue del 95,7(4,3) %, falleciendo un único paciente a los 32,5 meses de seguimiento por motivos no relacionados con los fenómenos estudiados. Por tanto, las medidas aplicadas dentro de este estudio parecen ayudar a aumentar la supervivencia global de esta hemopatía maligna en este grupo de edad.

La principal limitación de nuestro estudio sería el pequeño número de pacientes. Por otra parte, al tratarse de una serie de casos, no existe grupo comparativo que aporte mayor evidencia. Ahora bien, podría ser el punto de partida para un futuro ensayo multicéntrico que permita salvar ambas condiciones.

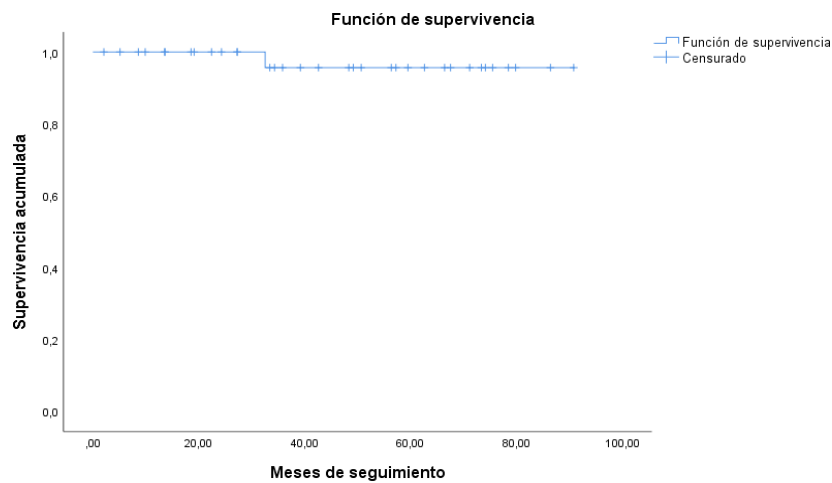


Figura 1. Curva de supervivencia.

**Medias y medianas para el tiempo de supervivencia**

Estimación	Desv. Error	Media <sup>a</sup>		Estimación	Desv. Error	Mediana	
		Intervalo de confianza de 95 %				Intervalo de confianza de 95 %	
		Límite inferior	Límite superior			Límite inferior	Límite superior
88,275	2,478	83,417	93,133	.	.	.	.

a. La estimación está limitada al tiempo de supervivencia más largo, si está censurado.

Figura 2. Medias y medianas de supervivencia.

## Bibliografía

- [1] S. Hunger, C. Mullighan. Acute Lymphoblastic Leukemia in Children. *N Engl J Med.* 2015; 373 (16): 1541-52.
- [2] JH. Payne, AJ. Vora. Thrombosis and acutelymphoblastic leukaemia. *Br J Haematol.* 2007; 138 (4): 430-45.
- [3] V. Caruso, L. Iacoviello, A. Di Castelnuovo, S. Storti, G. Mariani, G. De Gaetano, et al. Thrombotic complications in childhood acute lymphoblastic leukemia: a meta-analysis of 17 prospectivestudies comprising 1752 pediatric patients. *Blood.* 2006; 108 (7): 2216-22
- [4] UH. Athale, C. Laverdiere, T. Nayiager, YL. Delva, G. Foster, L. Thabane, et al. Evaluation for inherited and acquired prothrombotic defects predisposing to symptomatic thromboembolism in children with acute lymphoblastic leukemia: a protocol for a prospective, observational, cohort study. *BMC Cancer.* 2017; 17 (1): 313.
- [5] KR. Sibson et al. BSH Guideline: management of thrombotic and haemostatic issues in paediatric malignancy. *Br J Haematol.* 2018; 180 (4): 511-25.
- [6] U. Nowak-Göttl, C. Wermes, R. Junker, HG. Koch, R. Schobess, G. Fleischhack, et al. Prospective evaluation of the thrombotic risk in children with acute

lymphoblastic leukemia carrying the MTHFR TT 677 genotype, the prothrombin G20210A variant, and further prothrombotic risk factors. *Blood*. 1999; 93 (5): 1595-9.

- [7] B. Meister, G. Kropshofer, A. Klein-Franke, AM. Strasak, J. Hager, W. Streif. Comparison of low-molecular-weight heparin and antithrombin versus antithrombin alone for the prevention of symptomatic venous thromboembolism in children with acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr Blood Cancer*. 2008; 50 (2): 298-303
- [8] R. Elhasid, N. Lanir, R. Sharon, MWB. Arush, C. Levin, S. Postovsky, et al. Prophylactic therapy with enoxaparin during L-asparaginase treatment in children with acute lymphoblastic leukemia. *Blood Coagul Fibrinolysis*. 2001; 12 (5): 367-70.

## **Capítulo 2. Puesta en valor del Perol Cordobés como elemento emblemático de la gastronomía cordobesa**

*María Isabel Velasco Ruiz, Rafael Moreno Rojas, Alicia Moreno Ortega*

*Universidad de Córdoba. Facultad de Veterinaria. Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos.*

*Dirección: c/Escultor Fernández Márquez, nº4, 1ºD. E-mail: [iveruld@gmail.com](mailto:iveruld@gmail.com).*

### **Resumen**

---

Córdoba se caracteriza, entre otros motivos, por su excelente gastronomía. Entre los platos típicos de la ciudad, el perol cordobés destaca por sus características diferentes al resto, pues este no es solo el plato, sino también una celebración al aire libre que invita a la convivencia. En base a esto, se ha promovido una encuesta a la población en la que se discriminaba en base a cuatro factores - sexo, edad, ubicación geográfica y estrato social-, y que ha permitido obtener información sobre el impacto de esta tradición gastronómica sobre la población de Córdoba. El cuestionario constaba de 36 preguntas divididas en 8 apartados, que estudiaban: los factores de clasificación, los hábitos entorno al acto, tipos de perol, sus normas, su cocinado y sus ingredientes. Así, se realizaron 1643 encuestas, cuyas respuestas permitieron caracterizar al perol actualmente y estudiar sus modificaciones respecto a la información recabada sobre su historia. El 91% de los encuestados había asistido alguna vez a un perol, que se realiza a mediodía (70%), en primavera (66%) y al aire libre (88%); se cocina el de arroz (85%) y en un perol (52%); y sus ingredientes indispensables son: arroz (88%), pimiento (81%), tomate (79%), carne (73%), vino, cebolla y ajo (65%), y azafrán (63%).

### **Fundamento y presentación de resultados**

---

En primer lugar, se realizó una búsqueda bibliográfica, así como se estableció contacto con distintos expertos en la realización de peroles (Asociación de Peñas Cordobesa) y otros profesionales de la gastronomía cordobesa (Cátedra Andaluza de Gastronomía). Con esto, se pretendía identificar cuáles son los aspectos tradicionales más característicos del perol y aquellas novedades integradas posteriormente, con el fin de considerarlos en la encuesta.

### **Historia, origen y tradiciones del perol**

El perol es un plato popular y asequible, pero su origen exacto se desconoce, aunque sí se puede afirmar que está muy relacionado con la aptitud mediterránea frente al alimento y la convivencialidad. Este guiso se realiza en el campo, al aire libre, pues tradicionalmente los perolistas carecían de poder adquisitivo y tierras propias donde realizarlo (fincas, cortijos). También es interesante que el primer ingrediente sea el arroz, un alimento que se caracteriza por ser barato, y el uso de alimentos dependientes de la temporalidad. [1,4,7,8,10]

La tradición culinaria cordobesa encuentra sus raíces en un pasado donde convergen diversas culturas. [1,4] El origen del arroz en España se encuentra en la época de Al-Ándalus y, siendo el primer lugar donde se cultivó en Europa. [2] Tradicionalmente, los ingredientes del perol se englobaban dentro de dos grupos: aquellos que se recogían directamente en el campo (espárragos, caracoles, setas, etc.) y aquellos que procedían de la caza previa al perol (conejo y otras carnes de caza). [1,4]

Son sus características particulares las que lo diferencian, comenzando por su nombre, una palabra que forma parte del vocabulario cordobés, y que toma del tradicional apero donde se cocina, un recipiente hondo, con dos asas y base plana. [1,10] También resalta la particularidad de estar cocinado por hombres, hecho llamativo pues las labores de cocina tradicionalmente estaban destinadas íntegramente a las mujeres. [7]

Las recetas, bien nacidas en algún lugar de Córdoba provincia, son fórmulas de composición y directrices que están vivas y abiertas a una continua evolución, sujetas a modificaciones por zonas geográficas. [8] Aunque, indudablemente, habrá una serie de ingredientes y proporciones, como el sofrito a base de ajos, cebolla, pimiento verde y tomate, o el uso de arroz redondo, que caracterizan a la receta estándar. [1,4,7,8,10]

No obstante, la enorme heterogeneidad de recetas del perol cordobés debe ser armonizada en un concepto único, como ya se ha hecho con anterioridad con otros platos emblemáticos de la ciudad como son el salmorejo cordobés [5] o el rabo de toro [6] en busca de un proceso de caracterización de la calidad diferenciada.

### **Encuesta**

El cuestionario elaborado incluía una parte de preguntas relativas a la clasificación de los entrevistados (según sexo, grupo de edad, localización geográfica y estrato social), otra sobre el medio por el que habían recibido la encuesta, y finalmente la relativa al perol cordobés (características, costumbres, continuación de las tradiciones y receta). La encuesta que ocupa este estudio supone el primer punto de partida en el estudio del perol, pues no existen estudios previos ni otros en marcha.

Tras un simulacro para corroborar la correcta comprensión de la encuesta, se procedió a su elaboración mediante la herramienta Google Form, de manera que tanto en las encuestas circuladas virtualmente como las realizadas de manera presencial se realizaron haciendo uso de dispositivos electrónicos, lo que permitía generar automáticamente una hoja de cálculo con los datos recogidos.

El cuestionario se difundió en redes sociales (Whatsapp, Facebook, Twitter y páginas corporativas), al igual que se realizaron encuestas de manera presencial por parte del alumnado de Ciencia y Tecnología de los alimentos (Universidad de Córdoba), que fue destinado a un gran número de barrios cordobeses.

La encuesta constaba de 36 preguntas, agrupadas en 8 secciones. La primera, 7 preguntas, correspondía a la clasificación de los entrevistados por sexo, grupo de edad, ubicación del domicilio (para la clasificación social) y la forma en que se respondía a la encuesta. La segunda sección de una única pregunta, sobre si se había participado alguna vez en un perol, con el fin de prescindir de aquellos encuestados que no podrían responder a las siguientes secciones. La tercera, de 5 preguntas, sobre los hábitos de consumo (lugar, hora, compañía, estación del año, frecuencia). La cuarta, de 4 preguntas, sobre los tipos de perol y su acompañamiento. La quinta, de 9 preguntas, sobre las normas y sus tradiciones del perol (un único cocinero masculino). La sexta, de 3 preguntas, sobre hábitos de cocinado (apero y combustible). La séptima, de una única pregunta también, sobre el conocimiento de los ingredientes del perol, con el fin de evitar el octavo apartado a aquellos encuestados que los desconocían. Y, finalmente, el octavo, de 3 preguntas, sobre los ingredientes.

Finalmente, se obtuvo una muestra compuesta por 1643 personas entrevistadas, 1190 realizadas por encuestadores y 453 on-line (autoadministradas y autocumplimentadas).

### **Análisis estadístico**

Para el estudio estadístico se realizó la codificación de todos los datos a Excel (V365). Posteriormente, se aplicaron análisis no paramétricos mediante el test U de Mann Whitney para el factor “sexo” (dicotómica) y el test de Kruskal Wallis, a los otros factores utilizados, “Edad”, “Geografía” y “Estrato simplificado” por presentar más de dos elementos de clasificación. En los casos en que los test de Kruskal Wallis resultaron significativos, se aplicaron test U de Mann-Whitney entre todos los pares de elementos posibles de cada factor de clasificación.

### **Discusión y resultados**

Del análisis estadístico se pueden obtener los siguientes resultados:

- El 91% de los encuestados ha asistido alguna vez a un perol, disminuyendo la frecuencia en las personas de fuera de la provincia (60%).
- Los peroles suelen realizarse entre una y varias veces al año (40%), con amigos (77%) y familia (75%), especialmente a mediodía (70%) y en primavera (66%), en localizaciones al aire libre (88%).
- Principalmente, se cocina el perol de arroz (85%). El 62% de los encuestados afirma haber cocinado alguna vez un perol, aunque este porcentaje disminuye notablemente entre las personas más jóvenes, por debajo de la treintena (<23%). El perol es cocinado entre varias personas (60%) y en un perol (52%), usando gas (39%), siendo mayoritariamente los hombres los cocineros (52%).
- Las normas del perol son conocidas por el 46% de los encuestados, aunque está realmente condicionado por la edad y por la geografía, siendo más desconocidas por los más jóvenes (18%) y los de fuera de la provincia (38%). La norma reconocida por excelencia es

“cuchará y paso atrás” (51%), que también es la considerada más importante (51%) y la que se cumple con mayor frecuencia (65%). El 39% de los encuestados mantiene la tradición de no usar plato para consumir el perol.

- Respecto al perol como gastronomía de hombres, el 72% de los encuestados indica que, actualmente, casi nunca se realizan peroles exclusivamente de hombres, y el 61% afirma que el motivo por el cual se excluía a la mujer de estos encuentros es porque se realizaban en eventos de hombres.
- El 89% de los encuestados saben cuáles son los ingredientes de un perol, afirmando que los indispensables son: arroz (88%), pimienta (81%), tomate (79%), carne (73%, el perol de carne es el más habitual bastante por encima de los pescado, marisco o verduras), vino, cebolla y ajo (65%), y el azafrán (63%, que se prefiere al colorante).

## Bibliografía

---

- [1] Arenas Rodríguez, F. M., & Arenas Rodríguez, D. (2002). *Cocinando en Córdoba. La cocina tradicional de los hogares cordobeses*. (4.a ed.). Córdoba, España: Asociación Cultural Aires de Córdoba.
- [2] Azcoytia, C. (2011, diciembre). *Historia del primer arroz que se plantó en Europa*. Historia de la Cocina y de la Gastronomía. Recuperado de <https://www.historiacocina.com/historia/articulos/arrozmoreo.htm>. Última fecha de consulta: 2 de mayo de 2021.
- [3] García Rodríguez, M.I., Moreno Torres, M., Espinosa de los Monteros Pérez, E. y Sotomayor Lozano, R. (2010). *Estudio diagnóstico sobre condiciones de vida de la población en Córdoba*. Ayuntamiento de Córdoba – Instituto de Estudios Sociales Avanzados. ISBN13: 978-84-694-0839-1
- [4] Gutiérrez Rodríguez, T., & Jurado Mora, D. (2007). *Córdoba en la Mesa*. David Jurado Mora.
- [5] Moreno Rojas, R., Moreno Ortega, A., Medina Canalejo, L.M., Vioque Amor, M., Cámara Martos, F., 2016. *Basis for standardization and nutritional assessment of salmorejo cordobés: Research about salmorejo in catering establishments of Córdoba (Spain)*. Nutr. Hosp. 33.
- [6] Moreno Rojas, R., Villegas Becerril, A., Moreno Ortega, A., 2017. Estandarización y valoración nutricional del Rabo de Toro Tradicional Cordobés. y. Nutr. Clínica Dietética Hosp. 37 (Suppl. 1), 30.
- [7] Osuna, E., Hemeroteca Heladio Osuna. (1 de Julio de 2011). *Teoría y práctica de un “perol” cordobés por Juan Latino* [Mensaje de un blog]. Recuperado de <http://eosunao.blogspot.com/search/label/Juan%20Latino>. Fecha de consulta: 16 de Marzo de 2021.
- [8] Salcedo, M., Diario Córdoba. (2016). *El perol cordobés*. Recuperado de <https://www.diariocordoba.com/zoco/2016/10/23/perol-cordobes-36772139.html>. Fecha de consulta: 16 de Marzo de 2021.
- [9] Salcedo Hierro, M. (1989). *La cocina andaluza* (4.a ed.). Talleres de Ediciones ANEL, S.A.

- [10] Villegas, A. (2017). *La cocina tradicional andaluza. 800 recetas para conocer Andalucía*. Recuperado de <http://www.ieamed.es/servlet/FrontController?action=RecordContent&table=2&element=22918&menu=publicaciones>

## Anexo

---

Los resultados obtenidos por el trabajo realizado en esta beca de colaboración fueron usados como base en la elaboración del trabajo TFG denominado “Estudio del perol cordobés: historia, características y tradición” presentado el curso 2020/2021. Así mismo, estos resultados han sido presentados en la Jornada de Presentación sobre el perol cordobés que se celebró en el rectorado de la Universidad de Córdoba el día 18 de junio, de la que fui ponente (<https://fundecor.es/estudio-perol-cordobes?fbclid=IwAR2o4idfkW8BYPFxA-YOfseod3ZErNR0rkziwfcKu70ljVp3DtUs5JS4bPk>) y están en proceso de aceptación para publicarlos en la revista *International Journal of Gastronomy and Food Science*.

## Capítulo 3. Caracterización del papel oncogénico de la variante de splicing del receptor de somatostatina 5, *sst5TMD4*, en astrocitomas de alto grado

*Miguel E. García-García*<sup>1,2,3,4</sup>, *Antonio C. Fuentes-Fayos*<sup>1,2,3,4</sup>, *Cristóbal Blanco-Acevedo*<sup>1,2,5</sup>, *Juan Solivera*<sup>1,2,5</sup>, *Justo P. Castaño*<sup>1,2,3,4</sup>, *Manuel D. Gahete*<sup>1,2,3,4</sup>, *Raúl M. Luque*<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>*Maimonides Institute of Biomedical Research of Cordoba (IMIBIC), Cordoba;* <sup>2</sup>*Reina Sofía University Hospital (HURS), Cordoba;* <sup>3</sup>*Department of Cell Biology, Physiology and Immunology, University of Cordoba (UCO);* <sup>4</sup>*CIBER Physiopathology of Obesity and Nutrition (CIBERObn);* <sup>5</sup>*Neurology Service, Reina Sofía University Hospital (HURS), Cordoba, Spain.*

*Universidad de Córdoba. Facultad /Escuela de Ciencias. Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología.*

*Dirección: c/Policía Local María de los Ángeles García, 3, 3, 1ºB.*

*E-mail: [miedu1998gargar@gmail.com](mailto:miedu1998gargar@gmail.com) // [b62gagam@uco.es](mailto:b62gagam@uco.es).*

### Resumen

---

Los glioblastomas (GBMs) son los tumores cerebrales más prevalentes y agresivos. Actualmente, los tratamientos utilizados no son eficaces (supervivencia media ~14 meses), existiendo una gran necesidad de identificar nuevas dianas terapéuticas. En este sentido, la variante truncada del receptor de somatostatina 5, *sst5TMD4*, está sobreexpresada y asociada a mayor agresividad en varios tumores. Por ello, nuestro objetivo es caracterizar la presencia e implicación en el desarrollo y progresión en GBM de esta variante. Para ello, se analizó la expresión de *sst5TMD4* y su papel fisiopatológico usando una cohorte humana y líneas celulares de GBM. Nuestros resultados demuestran que *sst5TMD4* se encontraba significativamente sobreexpresada en astrocitomas (n=63) en comparación con tejidos de cerebro sanos (n=15). Por otra parte, la sobreexpresión de *sst5TMD4* aumentó la capacidad de proliferación y migración de células de GBM in vitro; mientras que su silenciamiento produjo el efecto contrario. Además, nuestros datos revelaron que la modulación de la expresión de *sst5TMD4* en células de GBM alteraba rutas de señalización asociadas con agresividad y progresión tumoral (ej. ruta AKT). En general, nuestros resultados demuestran la sobreexpresión de *sst5TMD4* y su asociación con malignidad, mostrando su posible utilidad como herramienta para desarrollar nuevos biomarcadores y terapias en GBM.

### Fundamento y presentación de resultados

---

Los astrocitomas de grado IV (glioblastoma multiforme, GBM) son los tumores cerebrales más malignos, prevalentes y agresivos [1]. Los tratamientos estándares actuales, basados en cirugía y en radio/quimioterapia, son ineficaces, siendo la supervivencia post-operatoria media de 12-16

meses. Por tanto, la identificación de nuevas dianas terapéuticas para tratar esta patología es urgentemente necesaria. En este contexto, la variante de splicing truncada del receptor de somatostatina 5, sst5TMD4, se encuentra sobreexpresada y asociada con mayor agresividad en varios tumores de carácter endocrino como tumores neuroendocrinos [2], cáncer de mama [3], cáncer de próstata [4], etc. Sin embargo, la presencia, papel funcional y mecanismo molecular de sst5TMD4, aún no han sido dilucidados en GBM. Por ello, el objetivo de este proyecto es analizar en profundidad la expresión de sst5TMD4, así como su papel fisiopatológico en modelos de astrocitomas humanos.

El desarrollo del proyecto se centró en estudiar una cohorte humana compuesta por 63 pacientes con GBM, y 15 muestras no tumorales, además de evaluar los efectos funcionales tras modular la expresión de la variante truncada sst5TMD4 en dos líneas celulares humana de GBM, U-87 MG y U-118 MG.

En primer lugar, nuestros resultados demostraron que la variante sst5TMD4 se encuentra sobreexpresada en GBM en comparación con tejido sano, además de presentar una gran capacidad discriminadora entre tejido tumoral y no tumoral con un área bajo la curva de 0.71 (Figura 1).

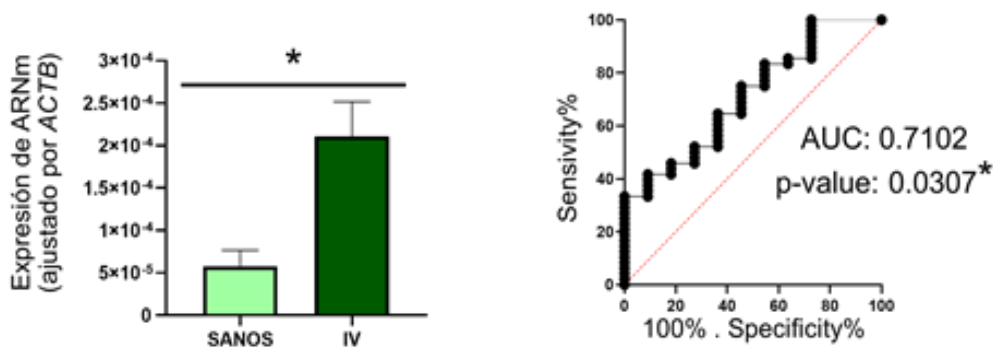


Figura 1. Nivel de expresión de ARNm de la variante sst5TMD4 pacientes de astrocitoma grado IV (GBM) y sanos (izquierda) y curva ROC comparando tejido tumoral-tejido sano (derecha).

Con el fin de corroborar este posible efecto pro-oncogénico de sst5TMD4, sobreexpresamos esta variante de splicing en las líneas celulares previamente comentadas mediante la introducción de un plásmido específico en el interior de las células. En este caso, se observó un aumento de la migración y proliferación celular (parámetros clave tumorales [5]) en U-118 MG y U-87 MG, respectivamente, comparando con las células no sobreexpresadas (Figura 2), aumentando las evidencias de que posiblemente esté implicado con el desarrollo y agresividad tumoral.

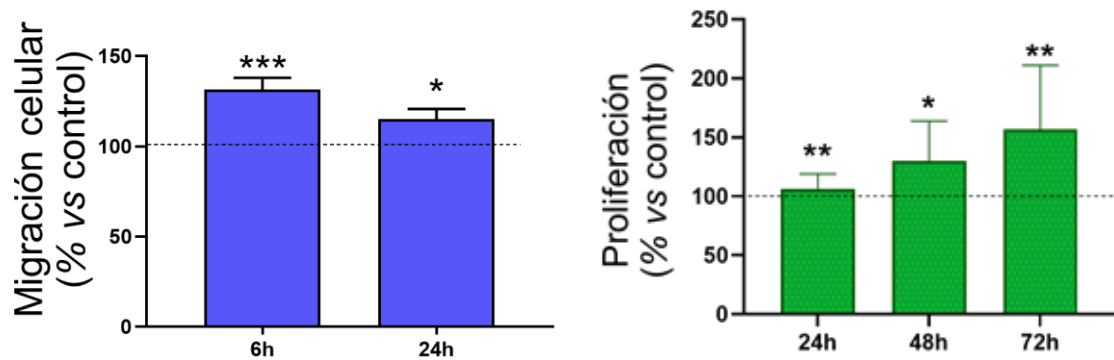


Figura 2. Capacidad de proliferación (izquierda) y migración (derecha) en células con *sst5TMD4* sobreexpresado en comparación con células controles.

Seguidamente, para revelar las rutas moleculares a través de las cuales pudiese estar ejerciendo su papel pro-tumoral la variante *sst5TMD4*, realizamos un fosfoarray con muestras sobreexpresadas de ambas líneas y con muestras sin sobreexpresar a modo de control, para comparar las fosforilaciones diferenciales entre la condición de sobreexpresión de *sst5TMD4* y el nivel basal. En dicho fosfoarray, se medía el nivel de fosforilación de 55 proteínas que pertenecen a 5 rutas oncogénicas conocidas: MAPK, AKT, NF- $\kappa$ B, JAK/STAT, TGF $\beta$ .

Nuestros resultados revelaron que existía una inactivación generalizada de la ruta MAPK, lo cual se puede asociar a una reducción en la parada del ciclo celular y disminución de apoptosis, promoviendo la supervivencia celular [6], así como una activación del resto de rutas con ciertas diferencias entre las dos líneas estudiadas (Figura 3). Principalmente, parece que mientras que en la línea U-87 MG se hiperactiva en mayor medida la ruta NF- $\kappa$ B, cuya relación con el progreso tumoral ha sido ampliamente descrita [7,8], en la U-118 MG, los posibles efectos pro-tumorales ejercidos por *sst5TMD4* podrían ocurrir a través de la ruta TGF $\beta$ , asociada a la inducción de la transcripción génica de distintas metaloproteinasas que promueven la migración celular [9,10], reforzando nuestros resultados anteriores.

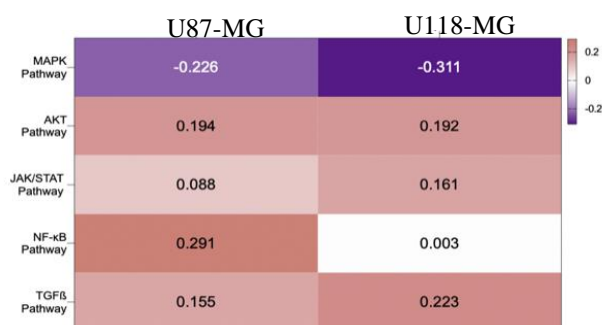


Figura 3. Heatmap resumen de los resultados obtenidos en el fosfoarray. Se representa el  $\text{Log}_2$  de la ratio del nivel de fosforilación de células con *sst5TMD4* sobreexpresado y controles. La escala de color hace referencia a mayor nivel de fosforilación en rojo y menor en azul.

Por último, para profundizar en un enfoque terapéutico, silenciemos *sst5TMD4* a nivel de ARNm con un siRNA específico. En concordancia con los resultados de sobreexpresión, tanto la proliferación en la línea U-87 MG como la capacidad para migrar en la U-118 MG se redujeron en las células silenciadas con respecto a las controles sin silenciar (Figura 4).

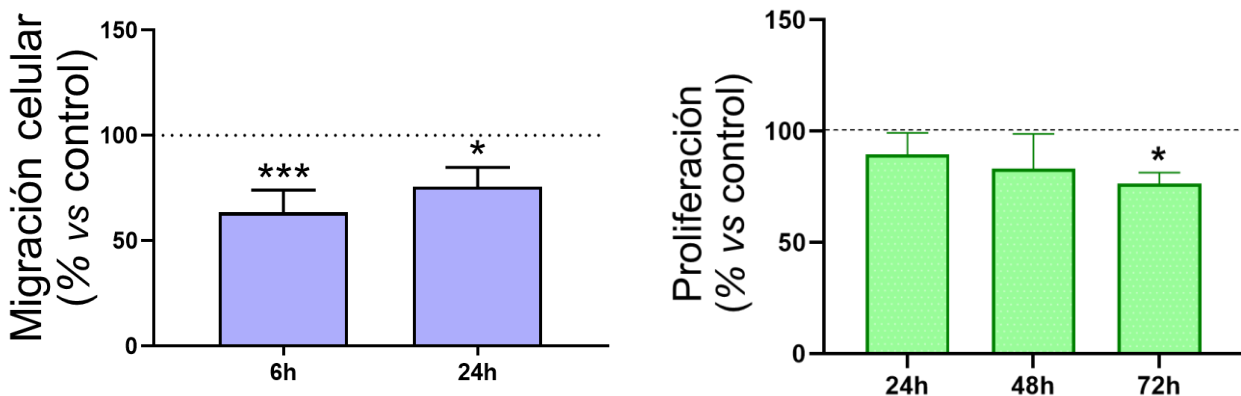


Figura 4. Capacidad de proliferación (izquierda) y migración (derecha) en células con *sst5TMD4* silenciado en comparación con células controles.

En conclusión, todos nuestros indican que la variante de splicing *sst5TMD4* se encuentra sobreexpresada en GBM en comparación con pacientes sanos, y asociada a progresión y desarrollo tumoral, sugiriendo su posible uso como biomarcador diagnóstico, pronóstico o como diana terapéutica para mejorar el manejo y calidad de vida de los pacientes con esta devastadora patología.

## Bibliografía

- [1] Ostrom, Q. T., Patil, N., Cioffi, G., Waite, K., Kruchko, C., & Barnholtz-Sloan, J. S. (2020). CBTRUS Statistical Report: Primary Brain and Other Central Nervous System Tumors Diagnosed in the United States in 2013-2017. *Neuro-oncology*, 22(12 Suppl 2), iv1–iv96. <https://doi.org/10.1093/neuonc/noaa200>.
- [2] Luque, R. M., Ibáñez-Costa, A., Neto, L. V., Taboada, G. F., Hormaechea-Agulla, D., Kasuki, L., Venegas-Moreno, E., Moreno-Carazo, A., Gálvez, M. Á., Soto-Moreno, A., Kineman, R. D., Culler, M. D., Gahete, M. D., Gadelha, M. R., & Castaño, J. P. (2015). Truncated somatostatin receptor variant *sst5TMD4* confers aggressive features (proliferation, invasion and reduced octreotide response) to somatotropinomas. *Cancer letters*, 359(2), 299–306. <https://doi.org/10.1016/j.canlet.2015.01.037>.
- [3] Durán-Prado, M., Gahete, M. D., Hergueta-Redondo, M., Martínez-Fuentes, A. J., Córdoba-Chacón, J., Palacios, J., Gracia-Navarro, F., Moreno-Bueno, G., Malagón, M. M., Luque, R. M., & Castaño, J. P. (2012). The new truncated somatostatin receptor variant *sst5TMD4* is associated to poor prognosis in breast cancer and increases malignancy in MCF-7 cells. *Oncogene*, 31(16), 2049–2061. <https://doi.org/10.1038/onc.2011.389>.
- [4] Hormaechea-Agulla, D., Jiménez-Vacas, J. M., Gómez-Gómez, E., L-López, F., Carrasco-Valiente, J., Valero-Rosa, J., Moreno, M. M., Sánchez-Sánchez, R., Ortega-

Salas, R., Gracia-Navarro, F., Culler, M. D., Ibáñez-Costa, A., Gahete, M. D., Requena, M. J., Castaño, J. P., & Luque, R. M. (2017). The oncogenic role of the spliced somatostatin receptor *sst5TMD4* variant in prostate cancer. *FASEB journal: official publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology*, 31(11), 4682–4696. <https://doi.org/10.1096/fj.201601264RRR>

- [5] Fuentes-Fayos, A. C., Vázquez-Borrego, M. C., Jiménez-Vacas, J. M., Bejarano, L., Pedraza-Arévalo, S., L-López, F., Blanco-Acevedo, C., Sánchez-Sánchez, R., Reyes, O., Ventura, S., Solivera, J., Breunig, J. J., Blasco, M. A., Gahete, M. D., Castaño, J. P., & Luque, R. M. (2020). Splicing machinery dysregulation drives glioblastoma development/aggressiveness: oncogenic role of SRSF3. *Brain: a journal of neurology*, 143(11), 3273–3293. <https://doi.org/10.1093/brain/awaa273>.
- [6] Wada, T., & Penninger, J. M. (2004). Mitogen-activated protein kinases in apoptosis regulation. *Oncogene*, 23(16), 2838–2849. <https://doi.org/10.1038/sj.onc.1207556>.
- [7] Yue, J., & López, J. M. (2020). Understanding MAPK Signaling Pathways in Apoptosis. *International journal of molecular sciences*, 21(7), 2346. <https://doi.org/10.3390/ijms21072346>.
- [8] Puliappadamba, V. T., Hatanpaa, K. J., Chakraborty, S., & Habib, A. A. (2014). The role of NF- $\kappa$ B in the pathogenesis of glioma. *Molecular & cellular oncology*, 1(3), e963478. <https://doi.org/10.4161/23723548.2014.963478>.
- Cahill, K. E., Morshed, R. A., & Yamini, B. (2016). Nuclear factor- $\kappa$ B in glioblastoma: insights into regulators and targeted therapy. *Neuro-oncology*, 18(3), 329–339. <https://doi.org/10.1093/neuonc/nov265>.
- [10] Massagué J. (2012). TGF $\beta$  signalling in context. *Nature reviews. Molecular cell biology*, 13(10), 616–630. <https://doi.org/10.1038/nrm3434>.

## **Capítulo 4. Papel de la microbiota intestinal en la etiopatogenia y la expresión clínica de la Espondiloartritis axial**

***Mónica Rico Muñoz***

*Directores del trabajo: Eduardo Collantes Estévez, Ignacio Gómez García*

*Colaboradores: Collantes-Estevez, Gómez-García, Moreno-Indias, Ábalos-Aguilera, López-Medina, Ladehesa-Pineda, Aranda-Valera, Gutiérrez-Repiso, Escudero-Contreras, Jiménez-Gómez, Barbarroja, López-Pedreira, Tinahones, Ruiz-Limón.*

*Universidad de Córdoba. Facultad de Medicina y Enfermería. Departamento de Ciencias médicas y quirúrgicas.*

*Dirección: Av. Menendez Pidal s/n. E-mail: [h52rimum@uco.es](mailto:h52rimum@uco.es).*

### **Resumen**

---

El objetivo del trabajo fue determinar las posibles diferencias en la composición del microbioma intestinal de pacientes con espondiloartritis (EspA) en relación con controles sanos y en función de parámetros de actividad, afectación radiográfica y entesis patológica. Se incluyeron 33 pacientes con EspA (criterios ASAS -Ankylosing Spondylitis Assessment Study-) y 7 controles sanos. Se clasificaron en función de la actividad de la enfermedad (índice ASDAS-PCR -Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score-), presencia de enfermedad radiográfica (criterios de Nueva York) o presencia de entesis patológica (índice MASEI -Madrid Sonographic Enthesitis Index-). El microbioma se analizó a partir de muestras de heces utilizando la plataforma Ion Torrent S5 y las secuencias se procesaron mediante QIIME2. Se encontraron diferencias significativas en la abundancia de una especie entre pacientes y donantes sanos, no así en la diversidad microbiana entre ambos grupos. Se encontraron diferencias significativas en la abundancia de distintas familias, géneros y especies en pacientes con EspA en función de actividad, afectación radiográfica y entesis patológica, así como una disminución de la diversidad en relación con una mayor actividad de la enfermedad. Nuestros resultados sugieren que la microbiota intestinal de los pacientes con EspA varía en función de la presencia de enfermedad, la actividad de la misma, la afectación radiográfica y la afectación a nivel de entesis.

### **Fundamento y presentación de resultados**

---

La espondiloartritis (EspA) es una enfermedad multifactorial y heterogénea cuyo espectro clínico comprende tanto inflamación articular axial como periférica, así como manifestaciones extraarticulares, como pueden ser la uveítis anterior aguda, la psoriasis, o enfermedad inflamatoria intestinal (EII), como la enfermedad de Crohn o la colitis ulcerosa [1,2]. La afectación axial de la enfermedad comprende una progresiva anquilosis de las articulaciones sacroilíacas, que se acompaña frecuentemente de inflamación a nivel de entesis [3]. La prevalencia de esta

enfermedad en la población oscila entre el 0,2 y el 1,61% [4]. Aunque la etiología de la EspA no está bien definida, numerosos estudios indican que podría estar relacionada con la interacción de factores genéticos y ambientales, destacando el papel del antígeno HLA-B27, el estrés biomecánico y la microbiota intestinal [3,5].

La alteración en las proporciones de la microbiota intestinal de forma cuantitativa o cualitativa se denomina comúnmente como disbiosis, y se ha relacionado en numerosos estudios con distintas enfermedades inflamatorias, tanto intestinales (EII), como articulares, entre las que se encuentra la EspA [2,6–9]. Los trabajos publicados acerca de la relación entre la microbiota intestinal y la espondiloartritis son escasos y difícilmente extrapolables a la población, por ello, los objetivos de este trabajo son, en primer lugar, demostrar la presencia de diferencias en el microbioma intestinal de pacientes con espondiloartritis con respecto a la población general, y, en segundo lugar, explorar la presencia de diferencias en el microbioma intestinal de pacientes con espondiloartritis en función de la actividad de la enfermedad, la afectación radiográfica y la afectación a nivel de entesis.

## Resultados

De las 40 muestras analizadas, 33 pertenecieron a pacientes con EspA axial (EspAx) y 7 a donantes sanos. De las 33 muestras pertenecientes a pacientes con EspAx, 18 correspondían a pacientes con elevada actividad de la enfermedad, mientras que 14 lo hacían a pacientes con baja actividad de la enfermedad. En cuanto a la afectación radiográfica, 26 pacientes mostraron criterios de enfermedad radiográfica mientras que 7 no lo hicieron y, respecto a la afectación de entesis, 7 pacientes presentaron entesis patológica frente a 18 que no lo hicieron. No hubo diferencias entre pacientes y donantes sanos en cuanto a sexo [varones 4/7 (57,1%) frente a 25/33 (75,8%),  $p=0,369$ ] ni en cuanto a la edad [48,28 (DE 13,46) años frente a 44,24 (DE 11,74) años,  $p=0,53$ ].

El índice Shannon de  $\alpha$ -diversidad no difirió significativamente en los pacientes en comparación con los donantes sanos ( $p=0,923$ ). Asimismo, la  $\beta$ -diversidad no mostró diferencias significativas entre el grupo de pacientes con EspA y donantes sanos. En cambio, si se encontraron diferencias en cuanto a composición microbiana entre los pacientes con EspA y los controles, siendo la especie *Coprococcus comes* significativamente más abundante en el grupo de los pacientes ( $p=0,003$ ). A nivel de familias, se encontró una tendencia (diferencias no significativas) al incremento en pacientes de *Bacteroidaceae* y un descenso de *Bifidobacteriaceae* ( $p=0,069$  y  $p=0,088$  respectivamente). A nivel de géneros, parece haber variaciones en la abundancia de los géneros *Bacteroides*, *Bifidobacterium* y *Dialister*. *Bacteroides* tiende a ser más abundante en controles que en pacientes ( $p=0,081$ ), mientras que tanto *Bifidobacterium* como *Dialister* tienden a ser más abundante en los pacientes con EspA ( $p=0,075$  y  $p=0,063$ , respectivamente).

En cuanto a los pacientes con EspA, la composición microbiana difirió significativamente en los pacientes con enfermedad activa de aquellos con enfermedad inactiva. En primer lugar, la abundancia de la familias *Brucellaceae* fue menor en los pacientes con enfermedad activa (ASDAS $>2,1$ ) que en aquellos con un índice ASDAS menor ( $p=0,037$ ), mientras que la

abundancia de la familia *Peptostreptococcaceae* fue mayor en aquellos con elevada actividad de la enfermedad ( $p=0,002$ ). En segundo lugar, ciertas especies se encontraron significativamente menos abundantes en aquellos pacientes con baja actividad de la enfermedad. Estas especies fueron *Alistipes finegoldii*, *Alistipes putredinis* y *Paraprevotella clara* ( $p= 0,018$ ;  $p= 0,034$  y  $p= 0,034$ ; respectivamente). Por último, se comparó la  $\alpha$ -diversidad expresada mediante el índice Shannon, encontrándose significativamente más elevada en el grupo de baja actividad ( $p= 0,020$ ).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la abundancia de ciertas familias, géneros y especies, en aquellos pacientes con enfermedad radiográfica (según los criterios de Nueva York) frente a aquellos con enfermedad no radiográfica. La familia *Erysipelotrichaceae* apareció significativamente aumentada en aquellos pacientes con enfermedad radiográfica en comparación con aquellos con enfermedad no radiográfica ( $p=0,048$ ). El género *Ruminococcus*, y dentro de este la especie *Ruminococcus gnavus*, también presentaron una abundancia incrementada en los pacientes con enfermedad radiográfica ( $p=0,024$  y  $p= 0,01$ , respectivamente). Asimismo, la especie *Bacteroides plebeius* se encontró significativamente disminuida en pacientes con enfermedad radiográfica ( $p 0,024$ ) mientras que la especie *Eubacterium rectale* se encontró significativamente aumentada en los mismos ( $p= 0,043$ ).

Las familias *Peptostreptococcaceae* y *Streptococcaceae* aparecieron significativamente incrementadas en los pacientes con entesis patológica, medida por ecografía (MASEI > 17), en comparación con aquellos pacientes que no presentaron entesis patológica en la ecografía ( $p=0,025$  y  $p=0,029$  respectivamente). Asimismo, las especies *Blautia wexlerae* y *Roeseburia sp.* aparecieron significativamente disminuidas en pacientes con entesis patológica respecto de los pacientes sin entesis patológica ( $p=0,041$  y  $p=0,034$  respectivamente).

Por tanto, las conclusiones del estudio son que la microbiota intestinal varía en función de la presencia de EspA, la actividad de la enfermedad, la afectación radiográfica y la afectación a nivel de entesis.

## Bibliografía

---

- [1] Baeten D, Breban M, Lories R, Schett G, Sieper J. Are spondylarthritides related but distinct conditions or a single disease with a heterogeneous phenotype? *Arthritis and Rheumatism*. 2013; 65 (1): 12–20.
- [2] Wlodarska M, Kostic AD, Xavier RJ. An integrative view of microbiome-host interactions in inflammatory bowel diseases. *Cell Host and Microbe*. 2015; 17 (5): 577–91.
- [3] Lories RJ, McInnes IB. Primed for inflammation: Enthesis-resident T cells. *Nature Medicine*. 2012; 18 (7): 1018–9.
- [4] Stolwijk C, van Onna M, Boonen A, van Tubergen A. Global Prevalence of Spondyloarthritis: A Systematic Review and Meta-Regression Analysis. *Arthritis Care and Research*. 2016; 68 (9): 1320–31.
- [5] Colbert RA, Navid F, Gill T. The role of HLA-B\*27 in spondyloarthritis. Best Practice and Research: *Clinical Rheumatology*. 2017; 31 (6): 797–815.

- [6] Beltrán Romero LM, Muñoz Grijalvo O, Castell Monsalve FJ. Multiple biliary hamartomatosis. *Medicina clínica*. 2009; 132 (17): 687.
- [7] Breban M, Tap J, Leboime A, Said-Nahal R, Langella P, Chiocchia G, et al. Faecal microbiota study reveals specific dysbiosis in spondyloarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2017; 76 (9): 1614–22.
- [8] Breban M, Beaufrère M, Glatigny S. The microbiome in spondyloarthritis. Best Practice and Research: *Clinical Rheumatology*. 2020.
- [9] Tito RY, Cypers H, Joossens M, Varkas G, Van Praet L, Glorieus E, et al. Brief Report: Dialister as a Microbial Marker of Disease Activity in Spondyloarthritis. *Arthritis and Rheumatology*. 2017; 69 (1): 114–21.

## Capítulo 5. Análisis de la contribución de p53 en el control metabólico de la pubertad y las neuronas Kiss1

*Silvia Daza-Dueñas<sup>1,2</sup>, Maria J. Vazquez<sup>1,2,3</sup>, Manuel Tena-Sempere<sup>1,2,3,4,5</sup>*

*<sup>1</sup>Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMIBIC), 14004 Córdoba, Spain; <sup>2</sup>Department of Cell Biology, Physiology and Immunology, University of Córdoba, 14004 Córdoba, Spain; <sup>3</sup>Hospital Universitario Reina Sofía, 14004 Córdoba, Spain; <sup>4</sup>CIBER Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición, Instituto de Salud Carlos III, 14004 Córdoba, Spain; and <sup>5</sup>Institute of Biomedicine, University of Turku, FIN-20520 Turku, Finland.*

*Universidad de Córdoba. Facultad de Medicina. Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología.*

*Dirección: Facultad de Medicina, Campus de Menéndez Pidal, 14004, Córdoba.*

*E-mail: [b62dadus@uco.es](mailto:b62dadus@uco.es).*

### Resumen

---

La pubertad es un proceso fisiológico determinante para alcanzar la capacidad de reproducción en organismos adultos, controlado por las neuronas Kiss1 del núcleo arcuato, como factor regulador clave del eje hipotalámico-hipofisario-gonadal. Actualmente, existen numerosas incógnitas sobre su regulación molecular y alteraciones asociadas que conllevan graves consecuencias para la salud. En este sentido, p53 se ha identificado como uno de los principales componentes reguladores de una red génica cuya expresión hipotalámica aumenta en pubertad. Por tanto, el objetivo es analizar el posible papel de p53 en el control de la pubertad, especialmente en las neuronas Kiss1. Para ello, en ratas hembra y macho se definieron los perfiles hipotalámicos de expresión de p53 durante la maduración postnatal/puberal, y se realizó la inhibición *in vivo* de p53 mediante el tratamiento farmacológico intracerebroventricular con pifitrina- $\alpha$  p-nitro. Los resultados obtenidos mostraron que las isoformas acetilada y fosforilada de p53 podrían ser relevantes para el control del inicio puberal. Además, el efecto de inhibidor mostró, en base a las características fenotípicas, que la ausencia de p53 podría provocar un retraso de la pubertad en ambos sexos. En conclusión, el proyecto sugiere que p53 posee funciones relacionadas con el control del proceso puberal, posiblemente actuando sobre Kiss1.

### Fundamento y presentación de resultados

---

En el desencadenamiento de la pubertad participan sofisticadas redes neuroendocrinas que activan los centros cerebrales que gobiernan el eje hipotalámico-hipofisario-gonadal [1]. Un factor regulador clave de este eje son las neuronas Kiss1, que modulan de forma precisa la actividad de las neuronas GnRH [2]. En este proceso también es fundamental la transmisión de información

acerca del estado metabólico, donde destaca la sirtuina 1 (SIRT1), una desacetilasa capaz de reprimir la transcripción de *Kiss1* y, por tanto, de frenar la pubertad [3].

Por otro lado, p53 es conocido por su función como gen supresor de tumores, y además participa en numerosas funciones biológicas, por ejemplo, modula cambios metabólicos, actúa como sensor de estrés y participa en el control de la reproducción. Esta última función se comenzó a estudiar debido a que ratones hembra *knockout* para p53 mostraban una fertilidad deteriorada, una tasa de preñez disminuida y una camada reducida, indicando que p53 se requiere para mantener la reproducción materna [4]. Actualmente, se conoce que p53 es uno de los 5 centros principales que gobiernan transcripcionalmente una red de genes relacionados con tumores cuya expresión aumenta en la pubertad femenina en hipotálamo de primates no humanos y de ratas [5]. Además, es importante destacar que SIRT1 desacetila p53 para inhibir su actividad [6]. En consecuencia, experimentos preliminares de nuestro grupo realizados en ratas indican que, en condiciones de subnutrición temprana, al mismo tiempo que se elevan los niveles hipotalámicos de Sirt1 y se produce el correspondiente retraso puberal, disminuyen los niveles de acetil-p53 (Ac-p53); mientras que ocurre lo contrario en condiciones de obesidad temprana.

En este contexto, surge la hipótesis de que p53, como diana de SIRT1, está implicado en el control puberal y opera en las neuronas *Kiss1* mediando su modulación por señales metabólicas. Por tanto, el objetivo general es analizar en ratas, hembra y macho, la contribución de p53 en el control metabólico de la pubertad, atendiendo a su posible función en las neuronas *Kiss1*.

En primer lugar, se definieron los perfiles hipotalámicos de diferentes proteínas durante la maduración postnatal/puberal, concretamente los días postnatales (PND) 10, 20, 28 y 36 en hembras y 10, 20, 30 y 45 en machos. Para ello, se analizaron las isoformas acetilada y fosforilada de p53 (P-p53), normalizadas con los niveles de p53 total, así como la proteína Sirt1. Además, se estudiaron los niveles de expresión de ARNm del gen regulador de la pubertad *Kiss1* [2], de los genes *Sesn2* y *Sesn3* regulados por p53 [7], y de *Foxo1*, también relacionado con la señalización de p53 y con distintos aspectos de la reproducción [8].

Como resultados, en cuanto a la expresión proteica, se obtuvo que los niveles hipotalámicos de Ac-p53 aumentan significativamente y de forma progresiva en ambos sexos, siendo su máxima expresión en el periodo peri-puberal (36 PND), a la vez que se produce una caída significativa de los niveles de Sirt1 [3]. Por tanto, junto con los resultados preliminares, se sugiere una posible contribución de p53 en la regulación metabólica de la pubertad. De igual manera, en este periodo también se produce un aumento significativo de P-p53, siendo los primeros datos en documentar un marcado incremento de ambas isoformas de p53 durante la transición puberal, reforzando la idea de su posible implicación en el control de la pubertad.

Por otro lado, se midieron los niveles de ARNm de genes directamente relacionados con el control puberal o con la señalización de p53. La expresión de *Sesn2* no varía significativamente en ratas hembra, en cambio sí se produce una disminución significativa en machos, lo cual parece indicar que son necesarios bajos niveles de *Sesn2* para la transición puberal, lo que concuerda con su actuación como inhibidor del regulador clave de la pubertad mTOR [8]. Los niveles de *Sesn3* y

*Foxo1* siguen un patrón similar a lo largo de la maduración puberal, en hembras se produce un aumento significativo mientras que en machos no se observan variaciones. Por consiguiente, los cambios observados sugieren cierto dimorfismo sexual en los mecanismos moleculares por los que p53 puede modular la pubertad.

En segundo lugar, para explorar los efectos de la manipulación farmacológica de p53 en términos de maduración puberal, se ha llevado a cabo la inyección intracerebroventricular del inhibidor pifitrina- $\alpha$  p-nitro (PFT- $\alpha$  p-nitro), mientras que en los controles se inyectó el vehículo dimetilsulfóxido (DMSO).

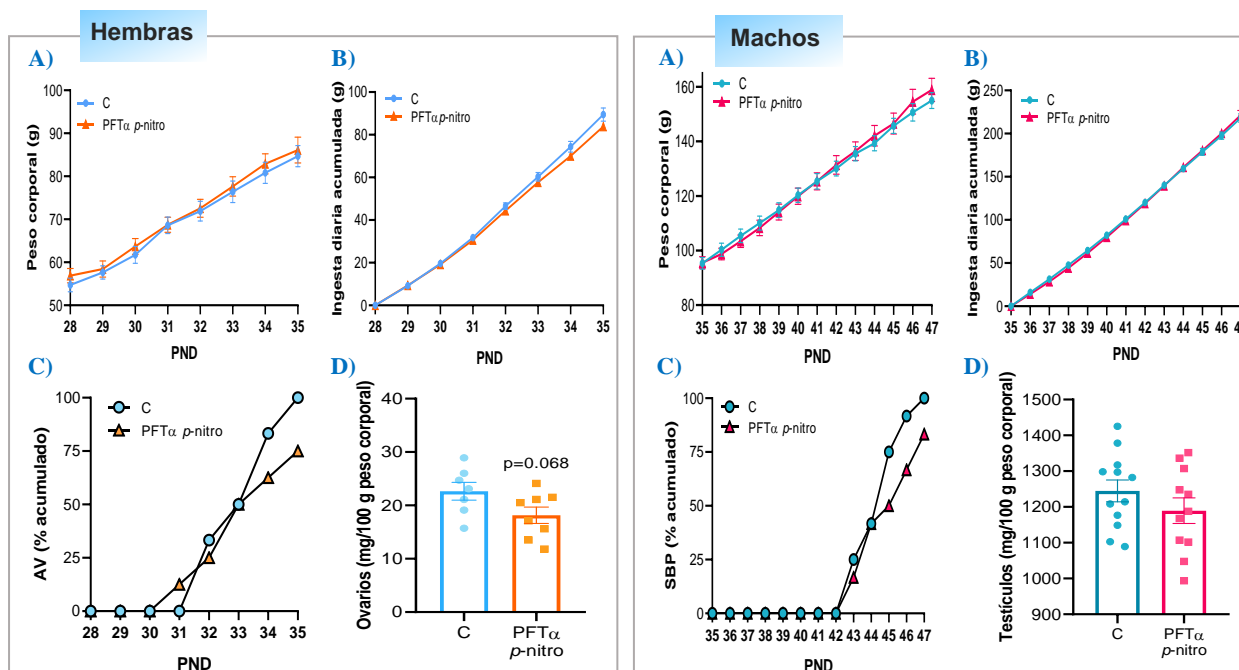


Figura 1. Monitorización de las características fenotípicas de ratas hembra (izquierda) y macho (derecha) tratadas con el inhibidor de p53 (PFT- $\alpha$  p-nitro,  $n=9$  y  $n=12$ ) y controles (C,  $n=7$  y  $n=12$ , respectivamente). A) Evolución del peso corporal (g) e B) ingesta diaria acumulada (g) durante el periodo del tratamiento. C) Porcentaje acumulado de hembras con apertura vaginal (AV) y de machos con separación balanoprepucial (SBP). D) Peso de los ovarios y de los testículos (mg/100 g peso corporal). Se representan la media  $\pm$  SEM. Test *t* de Student: (\*)  $p < 0.05$ . Imagen realizada con GraphPad Prism.

Como se puede observar en la Figura 1, tanto en ratas hembra como en machos, no se producen diferencias significativas en el peso corporal o en la ingesta diaria acumulada entre los animales tratados y los controles (Figura 1.A y B). Respecto a los marcadores fenotípicos del inicio de la pubertad, en hembras la AV presenta cierto retraso en los animales tratados con PFT- $\alpha$  p-nitro respecto a los controles, lo que concuerda con el observado retraso significativo del primer estro. De forma análoga, en machos también se aprecia este retraso en la SBP (Figura 1.C). Además, en ambos sexos se observa una tendencia de un menor peso de las gónadas (Figura 1.D). En conjunto estos resultados nos sugieren que la inhibición de p53 induce un retraso moderado en el inicio de

la pubertad, que parece ser independiente a alteraciones en el estado metabólico, al no provocar ningún efecto sobre el peso o la ingesta.

Teniendo en cuenta estos cambios fenotípicos, se procedió a analizar el efecto del tratamiento con PFT- $\alpha$  p-nitro en las isoformas Ac-p53 y P-p53. En hembras, la acción del compuesto inhibidor causa una disminución significativa de los niveles de p53 y de la isoforma P-p53 en los animales tratados respecto a los controles, en cambio se produce un aumento de los niveles de Ac-p53. Esto concuerda con lo documentado en bibliografía acerca de que la pifitrina- $\alpha$  afecta, además de a los niveles de p53 total, a modificaciones postraduccionales de p53 [9]. Por tanto, estos resultados parecen indicar que concretamente la fosforilación S392 se encuentra enmarcada en el conjunto de fosforilaciones de residuos de serina que inhibe eficazmente la PFT- $\alpha$  y, por el contrario, la isoforma Ac-p53 no es inhibida por el tratamiento. Por otro lado, en machos se observa una caída más pronunciada de la ratio P-p53/p53 y, de forma diferencial al sexo opuesto, también se produce una disminución significativa de Ac-p53/p53 total. Esto puede deberse al hecho de que la fosforilación permite la unión de coactivadores transcripcionales, como p300 y el factor asociado a p300/CBP (PCAF), que a su vez acetila a p53 [10], por lo que esta mayor inhibición de P-p53 explicaría la consecuente disminución de Ac-p53.

Finalmente, para consolidar los resultados obtenidos, actualmente se está generando una línea de ratones con eliminación selectiva del gen *p53* en células que expresan Kiss1, con los que se llevarán a cabo estudios fenotípicos y funcionales de caracterización puberal.

## Bibliografía

---

- [1] M. J. Vazquez, I. Velasco, & M. Tena-Sempere (2019). Novel mechanisms for the metabolic control of puberty: Implications for pubertal alterations in early-onset obesity and malnutrition. *J. Endocrinol.*, 242 (2), R51–R65.
- [2] A. Barroso, J. Roa, & M. Tena-Sempere (2019). Neuropeptide Control of Puberty: Beyond Kisspeptins. *Semin. Reprod. Med.*, 37 (4), 155–165.
- [3] M. J. Vazquez *et al.* (2018). SIRT1 mediates obesity- and nutrient-dependent perturbation of pubertal timing by epigenetically controlling Kiss1 expression. *Nat. Commun.*, 9(1). 1-15.
- [4] W. Hu & Z. Feng (2019). The role of p53 in reproduction, an unexpected function for a tumor suppressor. *J. Mol. Cell. Biol.*, 11 (7), 624–627.
- [5] S. R. Ojeda *et al.* (2010). Gene networks and the neuroendocrine regulation of puberty. *Mol. Cell. Endocrinol.*, 324 (1–2). 3–11.
- [6] A. L. C. Ong & T. S. Ramasamy (2018). Role of Sirtuin1-p53 regulatory axis in aging, cancer and cellular reprogramming. *Ageing Res. Rev.*, 43, 64–80.
- [7] X. Wang *et al.* (2017). Sestrin2 and sestrin3 suppress NK-92 cell-mediated cytotoxic activity on ovarian cancer cells through AMPK and mTORC1 signaling. *Oncotarget*, 8 (52), 90132–90143.
- [8] V. Y. M. Vasquez *et al.* (2018). FOXO1 regulates uterine epithelial integrity and progesterone receptor expression critical for embryo implantation. *PLoS Genet.*, 14 (11).

- [9] J. Zhu *et al.* (2020). Pifithrin- $\alpha$  alters p53 post-translational modifications pattern and differentially inhibits p53 target genes. *Sci. Reports*, 10 (1), 1–9.
- [10] C. W. Lee *et al.* (2010). Graded enhancement of p53 binding to CREB-binding protein (CBP) by multisite phosphorylation. *PNAS*, 107 (45), 19290-19295.

# Ciencias exactas y naturales

## Capítulo 6. Estudio comparativo de métodos de síntesis de composites C-S como cátodo para baterías Litio-Azufre

*Álvaro Bonilla Toledano*

*Universidad de Córdoba. Facultad de Ciencias. Departamento de Química Inorgánica e Ingeniería Química.*

*Dirección: Edificio C3-Marie Curie, Campus Universitario de Rabanales, 14071, Córdoba, España. E-mail: [q62botoa@uco.es](mailto:q62botoa@uco.es).*

### Resumen

---

El presente trabajo se ha centrado en el estudio comparativo de diferentes métodos para la síntesis de composites de Carbón-Azufre como electrodo positivo, cátodo, para baterías de Litio-Azufre. Se han estudiado cuatro métodos de preparación: (i) Melt Diffusion, (ii) Molienda en molino de bolas, (iii) Método de CS<sub>2</sub>, y (iv) Desproporción del Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Todos los composites sintetizados tienen una composición de 70% S y 30% C, lo cual ha sido comprobado mediante análisis termogravimétricos. En todos ellos la matriz carbonosa empleada se trata de un carbón activado comercial (Norit) con elevados valores en sus propiedades texturales ( $S_{\text{BET}} = 1401 \text{ m}^2/\text{g}$  y  $V_{\text{poro}} = 0,771 \text{ cm}^3/\text{g}$ ).

Estos composites han sido empleados para preparar electrodos positivos, en celdas tipo botón Li-S (modelo estándar CR2032), empleando Li metal como electrodo negativo y una disolución de LiTFSI/LiNO<sub>3</sub> en DOL:DME como electrolito. Las pruebas electroquímicas han sido completadas en modalidad de ciclaje galvanostático a una intensidad de C/10 (167,5 mA/g). Los mejores resultados en rendimiento energético han sido obtenidos para los composites preparados mediante el método de Melt Diffusion, alcanzando capacidades específicas estables superiores a 1000 mAh/g<sub>s</sub> durante más de 100 ciclos sucesivos, y manteniendo una eficiencia coulombica cercana al 100%.

### Fundamento y presentación de resultados

---

Como consecuencia del rápido crecimiento de la población, las emisiones de carbón están aumentando de forma considerable, conduciendo al calentamiento global y al consiguiente cambio climático. Además, se está produciendo un incremento considerable en avances tecnológicos, resultando la necesidad urgente de la búsqueda de sistemas de energía respetuosos con el medio ambiente. En esta línea se encuentran las baterías recargables [1]. Las baterías de Li-ion han liderado el mercado los últimos 30 años, sin embargo, éstas no pueden suministrar las altas demandas energéticas de los nuevos desarrollos tecnológicos, como por ejemplo, los vehículos eléctricos.

Las baterías Litio-Azufre (Li-S) pueden suministrar una energía hasta 5 veces mayor que las de Li-ion [2]. Sin embargo, el azufre tiene una serie de inconvenientes que afectan negativamente a la vida de la batería. El carbón es un prometedor aditivo (matriz) que puede solucionar gran parte de dichos inconvenientes [3]. Por ello, este trabajo se centra en un estudio comparativo de diferentes métodos para sintetizar composites de C-S como cátodo para dichas baterías.

El montaje instrumental de los métodos empleados se muestra a continuación:

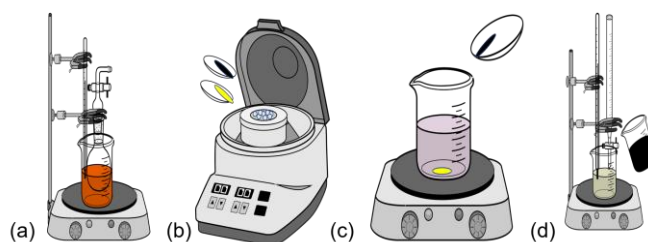


Figura 1. (a) Melt Diffusion, (b) Molienda en molino de bolas, (c)  $CS_2$  y (d) Desproporción del  $Na_2S_2O_3$

En todos los casos, como se deduce del análisis termogravimétrico (Figura 2), la composición de los composites ha sido de 70% S y 30% C, y se ha empleado un carbón activado con unas propiedades texturales muy elevadas ( $S_{BET} = 1401 \text{ m}^2/\text{g}$  y  $V_{\text{poro}} = 0,771 \text{ cm}^3/\text{g}$ ).

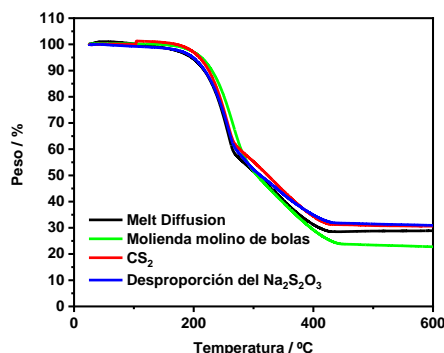


Figura 2. ATG de los composites de cada método

Una vez realizado el análisis TG de cada uno de los composites obtenidos por cada método, se llevó a cabo la caracterización de estos por Difracción de Rayos X (DRX), (Figura 3).

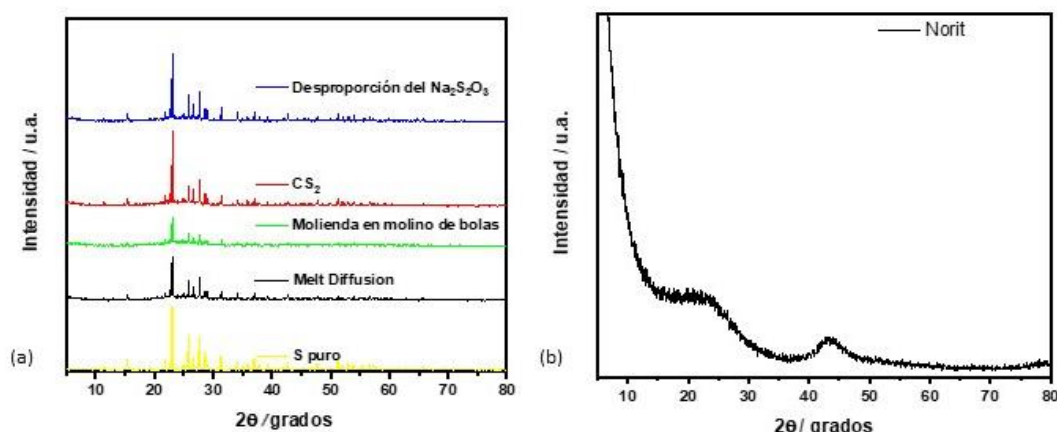


Figura 3. (a) DRX de los composites y (b) DRX del Carbón activado comercial

El patrón de DRX del Carbón activado comercial (Norit) muestra dos picos anchos de baja intensidad centrados en 25° y 44°, atribuidos a los planos cristalográficos del grafito (002) y (100), respectivamente. Además, la anchura del pico nos indica que se trata de un carbón altamente desordenado [4]. Con respecto al patrón de DRX de los composites se puede observar que muestran los picos agudos y bien definidos característicos del azufre ortorrómbico, donde caben destacar los picos en 23°, 26° y 28°, correspondientes a los planos cristalográficos (222), (026) y (206) [5]. Estos picos, además, enmascaran los picos del carbón.

Los composites se emplearon para preparar cátodos en celdas tipo botón (CR2032) para baterías Li-S. Los otros componentes empleados en el diseño y configuración de la celda Li-S han sido: Li metal como ánodo, membrana de polietileno como separador y disolución de las sales LiTFSI/LiNO<sub>3</sub> en la mezcla de disolventes DOL:DME como electrolito.

Todas las celdas Li-S han sido ensambladas en una caja de guantes con atmósfera inerte, evitando la descomposición de los compuestos de litio. Para su análisis electroquímico, las celdas han sido ensayadas en pruebas de carga/descarga a una intensidad constante de C/10 (167,5 mA/g), fijando una ventana de voltaje de 1,9 a 2,6 V.

Los resultados electroquímicos obtenidos en ciclaje galvanostático se recogen en la Figura 4 y Figura 5, observándose un rendimiento superior para los electrodos preparados con el método de Melt Diffusion. En este caso se llegan a obtener valores de capacidad específica estables y superiores a 1000 mAh/g<sub>s</sub> durante más de 100 ciclos. Con respecto al resto de métodos, la capacidad específica obtenida es similar comenzando en 900 mAh/g<sub>s</sub> y manteniéndose cerca de 600 mAh/g<sub>s</sub> después de 100 ciclos. En los cuatro casos la eficiencia coulombica se mantiene cercana al 100%. Observando los resultados obtenidos, podría considerarse el método de molienda como un proceso de alto interés, dado que, el consumo energético es menor y no se hace uso de disolventes. De cara a su implementación a escala industrial, este método sería el más favorable tanto a nivel económico como medioambiental.

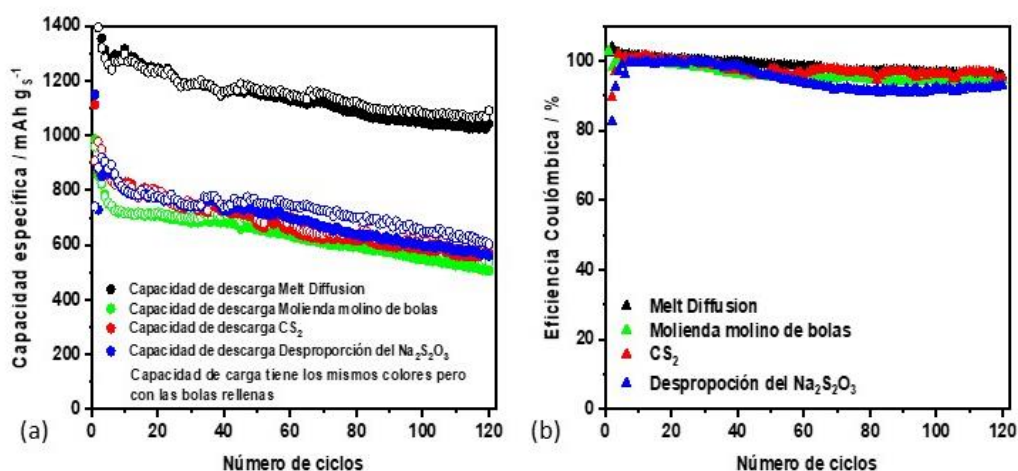


Figura 4. (a) Capacidad específica y (b) Eficiencia coulombica

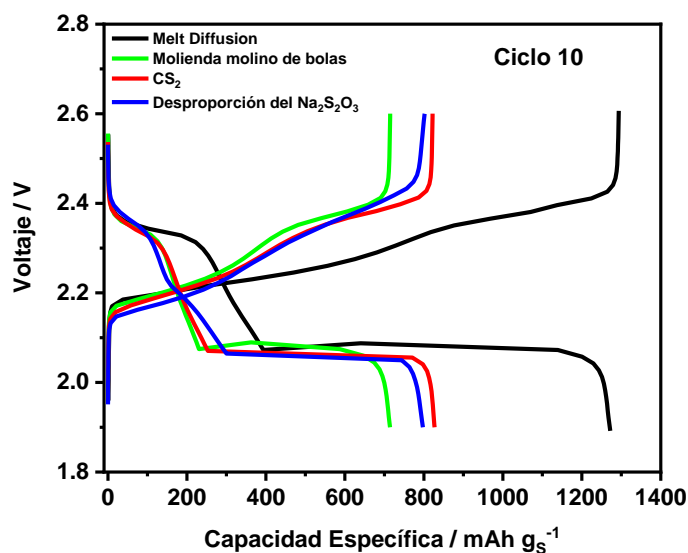


Figura 5. Perfiles de carga-descarga de cada uno de los métodos en el ciclo 10

## Bibliografía

- [1] M. A. Hannan, S. B. Wali, P. J. Ker, M. S. A. Rahman, M. Mansor, V. K. Ramachandaramurthy, K. M. Muttaqi, T. M. I. Mahlia y Z. Y. Dong, Battery energy-storage system: A review of technologies, optimization objectives, constraints, approaches, and outstanding issues, *J. Energy Storage*, 2021, 42, 103023.
- [2] S. Evers y L. F. Nazar, New Approaches for High Energy Density Lithium–Sulfur Battery Cathodes, *Acc. Chem. Res.*, 2013, 46, 1135-1143.
- [3] D.-W. Wang, Q. Zeng, G. Zhou, L. Yin, F. Li, H.-M. Cheng, I. R. Gentle y G. Q. M. Lu, Carbon–sulfur composites for Li–S batteries: status and prospects, *J. Mater. Chem. A*, 2013, 1, 9382.

- [4] A. Y. Tesio, J. L. Gómez-Cámer, J. Morales y A. Caballero, Simple and Sustainable Preparation of Nonactivated Porous Carbon from Brewing Waste for High-Performance Lithium–Sulfur Batteries, *ChemSusChem*, 2020, 13, 3439-3446.
- [5] S. Lin, Y. Yan, Z. Cai, L. Liu y X. Hu, A Host-Configured Lithium-Sulfur Cell Built on 3D Nickel Photonic Crystal with Superior Electrochemical Performances, *Small*, 2018, 14, 1800616.

## **Capítulo 7. Construcción y caracterización de una línea celular humana de hepatoblastoma (HepG2) que exprese la forma doble mutante de la proteína Prdx6 (C47SC91S)**

*Ángel Ortiz Alcántara*

*Universidad de Córdoba. Facultad de Ciencias. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular.*

*Dirección: Campus de Rabanales, Ed. Severo Ochoa, 1ª Pl. Córdoba, 14071.*

*E-mail: [b72ortaa@uco.es](mailto:b72ortaa@uco.es).*

### **Resumen**

---

La generación de especies reactivas de oxígeno (ROS) es inherente al metabolismo aeróbico. En condiciones basales, están implicadas en muchos procesos celulares, pero causan daños a biomoléculas a altas concentraciones. La célula posee numerosos sistemas antioxidantes, incluyendo las peroxirredoxinas (Prdx), para mantener la homeostasis redox y alteraciones de dicho equilibrio están asociadas a múltiples enfermedades. La Prdx6 es una Prdx peculiar, que además de actividad peroxidasa, presenta actividad fosfolipasa A2 independiente de calcio y fosfitidilcolina acil transferasa y, en humanos, posee una cisteína extra en la posición 91, que interacciona con la glutarredoxina 1. La Prdx6 se ha relacionado con el crecimiento tumoral. En el presente trabajo, se ha construido exitosamente una línea celular monoclonal estable de hepatoblastoma humano doble mutante HepG2Prdx6(C47SC91S) para evaluar el papel de estas cisteínas en la función de la Prdx6 en distintos procesos celulares y su relación con el desarrollo tumoral. Se ha demostrado mediante la tecnología “Seahorse” que la función mitocondrial está afectada, presentando unos parámetros respiratorios similares a los mostrados en ausencia de Prdx6, concluyéndose que estos residuos son necesarios para un correcto funcionamiento mitocondrial. No obstante, aún debe estudiarse la interacción entre estos residuos y los mecanismos moleculares subyacentes a estos resultados.

### **Fundamento y presentación de resultados**

---

Para combatir el estrés oxidativo producido inevitablemente por el metabolismo aeróbico, las células disponen de una amplia variedad de mecanismos de protección tanto enzimáticos como no enzimáticos (antioxidantes). Este trabajo se centra en las peroxirredoxinas (Prdx), una serie de peroxidases de bajo peso molecular abundantes y ubicuas que catalizan la reducción de hidroperóxidos orgánicos a sus alcoholes correspondientes gracias a la actuación de una cisteína altamente conservada: la cisteína peroxidática (C<sub>P</sub>), que se oxida en el proceso y que debe reducirse para completar el ciclo catalítico [1]. En función de dicho ciclo, las distintas isoformas de las Prdx se clasifican en Prdx 2-Cys típicas, Prdx 2-Cys atípicas y Prdx 1-Cys. Los miembros pertenecientes a las dos primeras subfamilias poseen una cisteína adicional (resolutiva, C<sub>R</sub>) que

reduce la C<sub>P</sub> oxidada a través de la formación de un puente disulfuro inter o intramolecular, respectivamente. La subfamilia de Prdx 1-Cys carecen de C<sub>R</sub> y requieren de un reductor con un grupo tiol que regenere el estado inicial de la C<sub>P</sub> [1].

En humanos, el único representante de las Prdx 1-Cys es la Prdx6. Además de la actividad peroxidasa, posee actividad fosfolipasa A2 independiente de calcio (iPLA<sub>2</sub>) y actividad lisofosfatidilcolina acil transferasa (LPCAT). La Prdx6 humana también contiene un residuo de cisteína no conservado en la posición 91 no asociado a ninguna actividad enzimática, susceptible a glutationilación [2,3] y cuya función aún no se ha descrito completamente, aunque diversos estudios la han asociado a la regulación redox y al potencial antioxidante de la Prdx6. La estructura de la Prdx6 humana, así como los diferentes motivos y residuos implicados en cada actividad se muestran en la Figura 1 [4].

Muchos artículos han relacionado a la Prdx6 con la fisiopatología de diversas enfermedades favorecidas por el estrés oxidativo, como la diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, enfermedades neurodegenerativas y cáncer [5]. Una carencia de Prdx6 altera el funcionamiento mitocondrial y provoca un arresto del ciclo celular en G2/M, ralentizando el crecimiento y la proliferación celular y obligando a la célula a utilizar la glucólisis para la obtención de ATP, y de la autofagia para obtener precursores para la biosíntesis de nuevas macromoléculas [2]. Por todo lo anteriormente expuesto, resulta interesante evaluar qué papel juegan la C<sub>P</sub> y la Cys91, de función desconocida, en una línea celular de hepatoblastoma HepG2 que exprese una isoforma doble mutante de la Prdx6 con ambas cisteínas sustituidas por serina, determinando el efecto de estas mutaciones sobre los distintos parámetros de la función mitocondrial como primera aproximación.

Las líneas celulares utilizadas para este trabajo incluyen una línea celular humana HepG2 knockout para la Prdx6 (KO) creada a partir de la línea celular comercial de hepatoblastoma humano HepG2 (ATCC LGC Standards Company; Teddington, Reino Unido) utilizando la tecnología CRISPR-Cas9 [2], y otras tres líneas monoclonales estables: HepG2Prdx6<sup>+/+</sup>, HepG2Prdx6<sup>-/-</sup> y HepG2Prdx6(C47SC91S), construidas a partir de la línea celular KO mediante transfección con lípidos catiónico siguiendo el protocolo de GenJet<sup>TM</sup> In Vitro DNA Transfection Reagent for HepG2 Cells (Ver. II) (SignaGen®). En su genoma, contienen el plásmido pReceiver-M61 (GeneCopoeia) sin el cDNA de la Prdx6, con el cDNA de la Prdx6 silvestre y con el cDNA de la Prdx6 doble mutante C47SC91S, respectivamente. La línea celular HepG2Prdx6(C47SC91S) fue seleccionada con el antibiótico G-418 a una concentración 700µg/mL hasta obtener clones monoclonales estables para realizar distintos experimentos, previamente confirmando la expresión de Prdx6 mediante Western-Blot.

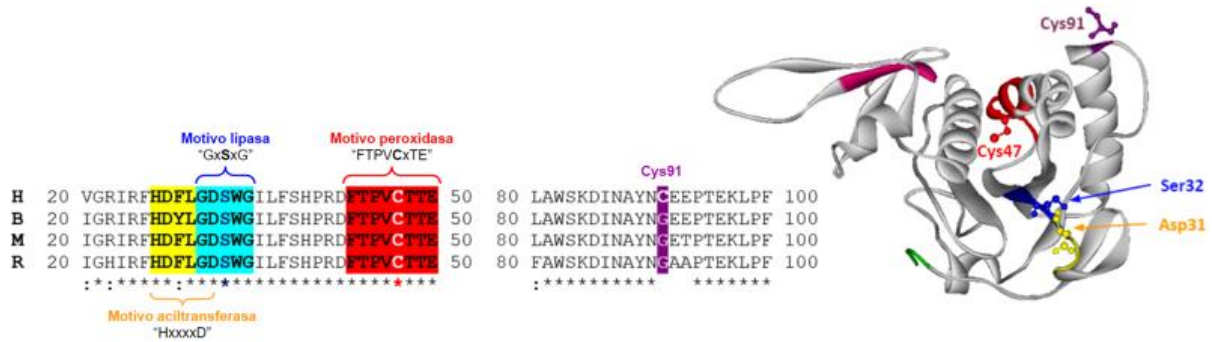


Figura 1. Secuencia y estructura de la Prdx6. A la izquierda, se muestra el alineamiento entre las Prdx6 de Homo sapiens (H), Bos Taurus (B), Mus musculus (M) y Rattus norvegicus (R). En rojo, se representa el motivo peroxidasa "43FTPVCxTTE51"; en azul se representa el motivo iPLA2 "30GxSxG34"; en amarillo se representa el motivo fosfatidilcolina acil transferasa "26HxxxxD31"; en morado se muestra la cisteína 91. Dentro de cada motivo, se resaltan los residuos mayormente implicados en dichas actividades. A la derecha, se muestra la estructura de un monómero de la Prdx6 humana, siguiendo el mismo código de colores. Los extremos amino y carboxilo terminal se representan en verde y rosa, respectivamente. Imágenes obtenidas usando el algoritmo "Clustal Omega" (versión 1.2.4, disponible en <https://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalo/>) y el programa "ViewerLite" (versión 4.2). CódigoPDB: 5B6M.

Los resultados obtenidos en estos experimentos (Figura 2) demuestran que los residuos estudiados son esenciales tanto en la respiración basal como en la capacidad respiratoria máxima mitocondrial, debido a las grandes diferencias en comparación con las células sin la mutación y la semejanza con la línea HepG2Prdx6<sup>-/-</sup>. Como se ha expuesto anteriormente, la reserva respiratoria es significativamente menor en la línea HepG2Prdx6(C47SC91S) respecto a la línea HepG2Prdx6<sup>+/+</sup>, por lo que, en situaciones de demanda energética, esta línea sufrirá una notable desventaja. En trabajos previos del grupo se ha demostrado que un incorrecto funcionamiento de la Prdx6 afecta negativamente, entre otras cosas, a la función mitocondrial y, según nuestros resultados, puede que dicho efecto dependa en gran medida de la presencia de los residuos Cys47 y Cys91. Los parámetros de función mitocondrial del doble mutante son muy similares a los observados para el mutante HepG2Prdx6<sup>-/-</sup>, afectando principalmente a la capacidad respiratoria máxima y, consecuentemente, a la reserva respiratoria. Uno de los principales factores que apoyan estos resultados es que la carencia de Prdx6 provoca un arresto del ciclo celular en la fase G2/M, como ha sido recientemente descrito por el grupo de investigación en el que se ha llevado a cabo este trabajo [2,6]. Si bien se conoce que la Cys47 actúa como C<sub>P</sub>, la función de la Cys91 adicional aún no se ha dilucidado, aunque se hipotetiza que juega un papel relevante en el contexto de la señalización y regulación redox de la Prdx6. Actualmente, otras dos líneas celulares de hepatoblastoma humano, en las que únicamente se ha sustituido una de las dos cisteínas por serina, están siendo caracterizadas por el grupo de investigación, por lo que sería conveniente comparar los resultados obtenidos para comprobar si las alteraciones de la función mitocondrial se deben a la falta de la actividad peroxidasa, a la falta de regulación redox por parte de la Cys91, o a una combinación de ambas.

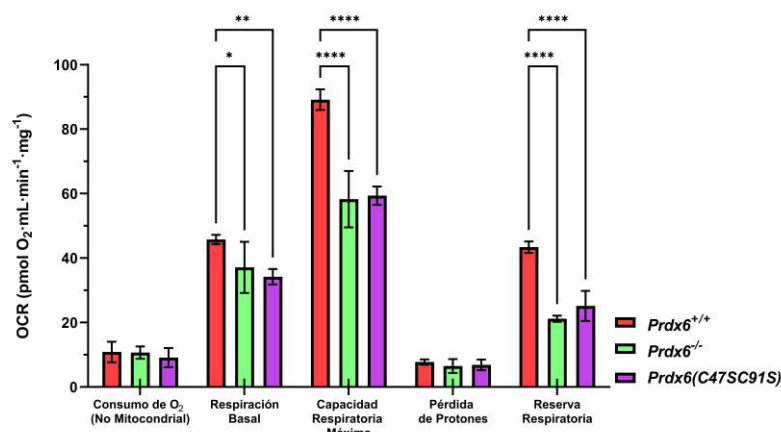


Figura 6.- Diferencias de los distintos parámetros respiratorios entre las líneas celulares HepG2Prdx6<sup>-/-</sup> y HepG2Prdx6(C47SC91S) respecto a la línea celular HepG2Prdx6<sup>+/+</sup>. Para ambas figuras, en rojo, se muestra la línea HepG2Prdx6<sup>+/+</sup>; en verde se representa la línea celular HepG2Prdx6<sup>-/-</sup>; en morado, se representa la línea celular HepG2Prdx6(C47SC91S). Niveles de significancia: (\*),  $p < 0,05$ ; (\*\*),  $p < 0,01$ ; (\*\*\*) ,  $p < 0,001$ ; (\*\*\*\*),  $p < 0,0001$  (N=3). Imagen obtenida usando el programa GraphPad Prism (versión 9.1.1).

## Bibliografía

- [1] Rhee, S.G.; Woo, H.A. Multiple Functions of Peroxiredoxins: Peroxidases, Sensors and Regulators of the Intracellular Messenger H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, and Protein Chaperones. *Antioxid. Redox Signal.* 2011, 15, p. 781-794.
- [2] Grueso, M.J.L.; Ruiz, D.J.L.; Jiménez, A.F.G.; Tarradas, R.M.; Hidalgo, B.C.; Peinado, J.; Aguilar, R.R.; Ruiz, J.A.B.; Peña, C.A.P. Knockout of PRDX6 induces mitochondrial dysfunction and cell cycle arrest at G2/M in HepG2 hepatocarcinoma cells, *Redox Biology* 2020, 37, 101737.
- [3] Grueso, M.J.L.; Ojeda, R.G.; Aguilar, R.R.; McDonagh, B.; Almagro, C.A.F.; Muntané, J.; Ruiz, J.A.B.; Peña, C.A.P. Thioredoxin and glutaredoxin regulate metabolism through different multiplex thiol switches. *Redox Biology* 2019, 21, 101049.
- [4] Fisher, A.B.; Dodia, C.; Sorokina, E.M.; Li, H.; Zhou, S.; Raabe, T. *et al.* A novel lysophosphatidylcholine acyl transferase activity is expressed by peroxiredoxin 6. *J Lipid Res.* 2016, 57(4).
- [5] Arevalo, J.A.; Medina, J.P.V. The Role of Peroxiredoxin 6 in Cell Signaling. *Antioxidants* 2018, 7, 172.
- [6] Grueso, M.J.L.; Valero, R.M.T.; Carmona, H.B.; Ruiz, D.J.L.; Peinado, J.; McDonagh, B.; Aguilar, R.R.; Ruiz, J.A.B.; Peña, C.A.P. Peroxiredoxin 6 Down-Regulation Induces Metabolic Remodeling and Cell Cycle Arrest in HepG2 Cells. *Antioxidants* 2019, 8, 505.

## **Capítulo 8. Estudio in vitro del efecto de la expresión de las proteínas accesorias del SARS-CoV-2 en la disfunción endotelial**

*Antonio Romero Guillén, Juan José Garrido Pavón, Sara Zaldívar López*

*Universidad de Córdoba. Facultad de Ciencias. Departamento de Genética*

*Dirección: Campus de Rabanales, Ed. Gregor Mendel, 1ª Pl. Córdoba, 14071.*

*E-mail: [b72roguia@uco.es](mailto:b72roguia@uco.es).*

### **Resumen**

---

En la reciente pandemia provocada por el coronavirus de tipo 2 causante del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV-2), las principales afecciones se relacionan con las vías respiratorias, sin embargo, se han identificado también complicaciones tromboticas responsables del aumento de la mortalidad en pacientes. A su vez, se desconoce en gran medida el papel de las proteínas accesorias de SARS-CoV-2 en la fisiopatología de la infección. Es por ello por lo que en este trabajo se plantea el diseño de un modelo de estudio in vitro de la disfunción endotelial causada por las proteínas accesorias de SARS-CoV-2. Para ello se ha transducido la línea celular endotelial HUVEC por medio de vectores lentivirales para lograr así la expresión constitutiva de la proteína ORF7b. Posteriormente, la correcta transducción se verificó mediante RT-qPCR y Western blot. Además, se realizó un análisis transcripcional a través de RT-qPCR en líneas A549 y HUVEC que expresan la proteína ORF7b con el fin de determinar el efecto de la proteína accesoria en epitelio pulmonar y endotelio. Los resultados del análisis transcripcional vinculan a ORF7b con la desregulación de la respuesta inflamatoria y la evasión de la respuesta inmune, a la vez que en endotelio induce un estado hipofibrinolítico.

### **Fundamento y presentación de resultados**

---

Para la creación de un modelo de estudio in vitro de la disfunción endotelial provocada por la proteína accesoria ORF7b de SARS-CoV-2 se empleó la línea endotelial HUVEC, la cual fue transducida para su expresión constitutiva por medio de vectores lentivirales recombinantes. Por otro lado, se empleó además en este estudio la línea de epitelio pulmonar A549 transducida con el ORF7b en el CIB-Margarita Salas como parte del proyecto en el que colabora nuestro grupo de investigación (BIO-365), con el fin de determinar el posible papel de ORF7b en la respuesta inflamatoria. Más tarde, se comprobó la correcta expresión de ORF7b en ambas líneas celulares mediante RT-qPCR y Western blot. En la Figura 1 se muestran los resultados de ambos ensayos

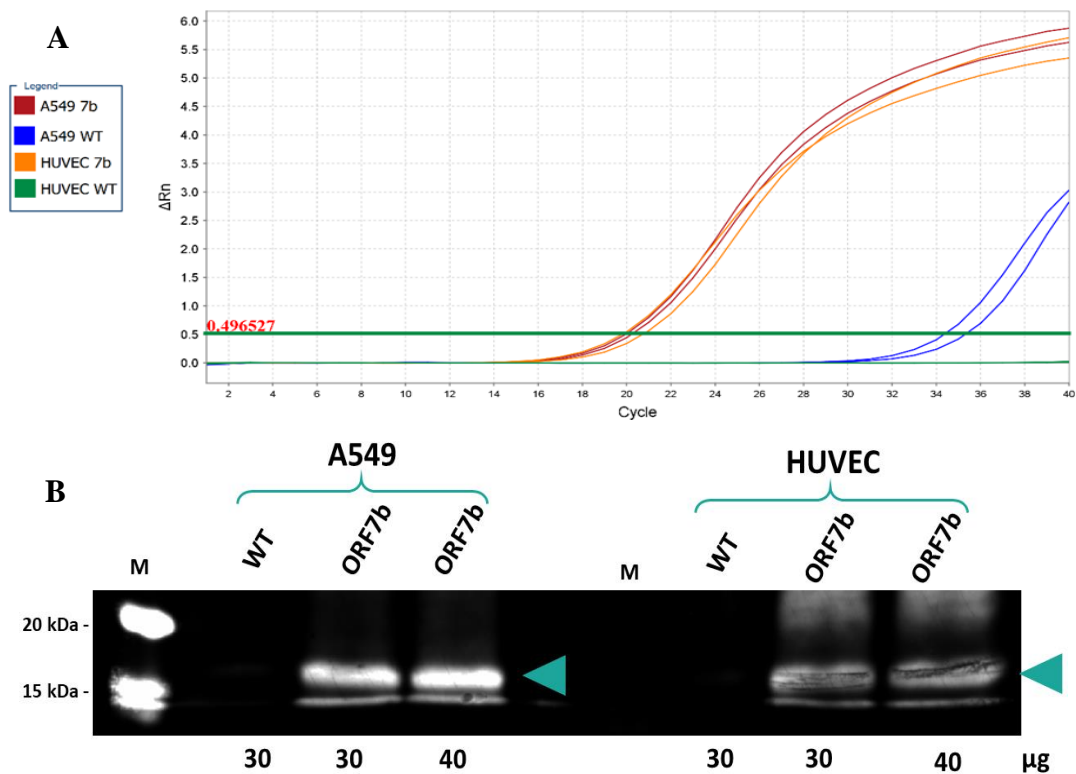


Figura 1. Ensayos de validación de la expresión del ORF7b de SARS-CoV-2 en las líneas celulares transducidas. A Curva de amplificación para el transcrito de ORF7b en muestras de cDNA de HUVEC y A549 transducidas. B Detección de la proteína ORF7b en lisados proteicos de HUVEC y A549 transducidas.

Los resultados de la Figura 1 A muestran que tanto para la línea A549 como la línea HUVEC transducidas con ORF7b (A549 ORF7b y HUVEC ORF7b), la expresión del transcrito correspondiente a la proteína accesoria es estable y fuerte, ya que en ambas líneas su ciclo umbral (Ct) ronda los 20 ciclos. A su vez, se puede observar que para las células HUVEC no transducidas (HUVEC WT) no se produce señal de amplificación aparente, sin embargo, en la muestra de células A549 no transducidas (A549 WT) sí se observa una amplificación con un Ct cercano a 34. Posteriormente, se comprobó la curva de disociación de los productos amplificados, confirmándose así que la amplificación en la muestra de A549 no transducida se trataba de una amplificación inespecífica. Por otro lado, en la Figura 1B se observa que tanto las células A549 como las células HUVEC transducidas expresan la proteína accesoria ORF7b, con un tamaño aproximado de 15 kDa, similar a otros ensayos de Western blot realizados para la misma proteína accesoria [1–3]. A su vez, no se observa la aparición de ninguna banda en los carriles WT, lo que reafirma que la banda detectada corresponde a la proteína accesoria ORF7b. Por lo tanto, a partir de los resultados de estos ensayos se puede concluir que las líneas A549 ORF7b y HUVEC ORF7b expresan de forma constitutiva la proteína accesoria ORF7b.

Para el análisis transcripcional en las líneas A549 y HUVEC transducidas con ORF7b se llevó a cabo una RT-qPCR para la amplificación de un panel de genes relacionados con la respuesta inflamatoria, las vías de muerte celular programada y la cascada de coagulación. En la Figura 2 se

recogen los valores de expresión génica relativa (relQs) de cada uno de los genes estudiados en las líneas A549 ORF7b y HUVEC ORF7b respecto a sus respectivas líneas control, que se trataban de líneas A549 y HUVEC no transducidas.

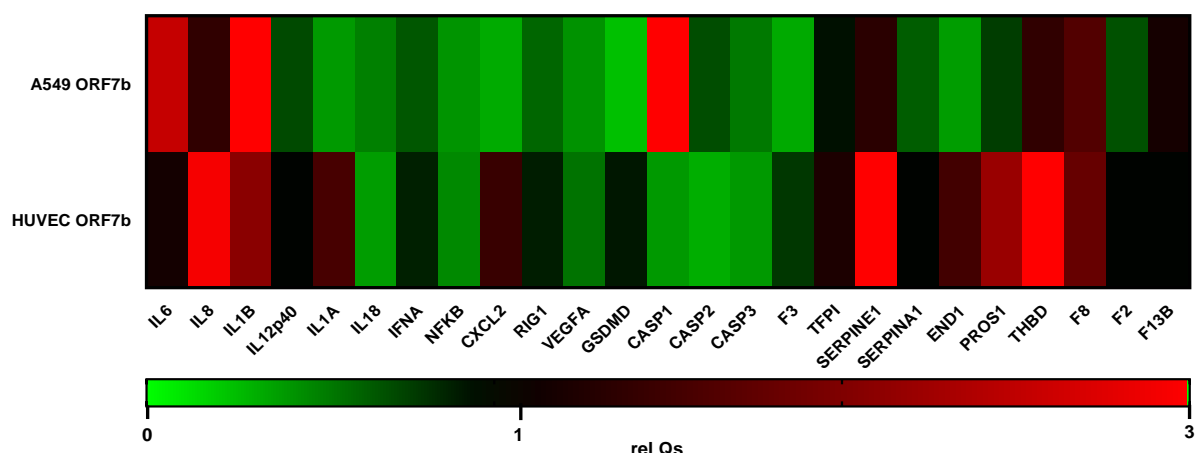


Figura 2. Heatmap para la comparación transcripcional en A549 ORF7b y HUVEC

Tras el análisis transcripcional se observa que 16 de los 25 genes analizados en A549 ORF7b se encuentran diferencialmente expresados frente al control no transducido. Por un lado, multitud de genes relacionados con la respuesta inmune se encuentran modulados, destacando la sobreexpresión de citoquinas proinflamatorias como IL-1 $\beta$  e IL-6, ambas observadas en gran medida en pacientes de COVID-19 en un fenómeno conocido como “tormenta de citoquinas”, responsable de muchas de las disfunciones sistémicas observadas en los pacientes más graves [4]. A su vez, se observa en A549 ORF7b la subexpresión del interferón  $\alpha$  (IFN- $\alpha$ ) y RIG-1, que podrían señalar a un posible papel antagonista de ORF7b con la vía de inducción y de señalización del interferón de tipo I. Respecto a los genes relacionados con las vías de muerte celular, ORF7b regula positivamente a nivel transcripcional la expresión de la caspasa-1, mientras que las vías de apoptosis y piroptosis parecen ser inhibidas por esta proteína al expresarse en menor medida *GSDMD*, *CASP2* y la *CASP3*, lo que puede implicar que ORF7b promueve la activación de la caspasa-1 para dar lugar a una mayor producción de citoquinas proinflamatorias en A549 ORF7b y se podría relacionar con la sobreexpresión de IL-1 $\beta$  también detectada, agravando aún más la respuesta inmune innata exacerbada.

Respecto al análisis transcripcional en HUVEC ORF7b, 8 de los 25 genes estudiados se encuentran diferencialmente expresados frente a células endoteliales no transducidas. En relación con los genes asociados a la respuesta inflamatoria, cabe destacar la sobreexpresión de IL-8, una citoquina proinflamatoria detectada en altos niveles en pacientes de COVID-19 que está relacionada con el reclutamiento de neutrófilos. Éstos al infiltrarse en los vasos sanguíneos pueden producir daño endotelial e inducir un proceso de tromboinflamación a través de trampas extracelulares de neutrófilos, por lo que la sobreexpresión de IL-8 en endotelio causada por ORF7b podría estar asociada con los casos de neutrofilia y trombosis detectados en pacientes [5]. Por otro lado, *CASP1*, *CASP2*, *CASP3* y *GSDMD* se encuentran subexpresados en HUVEC ORF7b, lo que parece indicar que esta proteína accesoria no promueve a nivel transcripcional los

procesos de muerte celular programada en endotelio. Por último, se detecta también en HUVEC ORF7b la sobreexpresión de *END1* y *THBD*, ambos marcadores de daño endotelial. Este segundo gen codifica la trombomodulina, una proteína de superficie que se ha detectado a altos niveles de forma soluble en pacientes de COVID-19 [6]. Es importante también destacar la sobreexpresión del gen *SERPINE1*, que codifica al inactivador del activador del plasminógeno, lo que resultaría en la posible inducción de un estado hipofibrinolítico y procoagulante en células endoteliales por ORF7b [5].

En conclusión, los resultados del análisis transcripcional en líneas A549 y HUVEC que expresan la proteína ORF7b de SARS-CoV-2 parecen indicar que esta proteína accesoria sería uno de los factores implicados en el desarrollo de la liberación exacerbada de citoquinas característica de pacientes graves de COVID-19, a la vez que muestra un posible papel antagonista en la vía de inducción del interferón de tipo I. Asimismo, se pone de manifiesto la implicación de ORF7b en las coagulopatías observadas en pacientes de COVID-19, al sobreexpresarse marcadores de daño endotelial e inducirse un posible estado hipofibrinolítico.

## Bibliografía

---

- [1] Xia H, Cao Z, Xie X, et al. Evasion of Type I Interferon by SARS-CoV-2. *Cell Reports*. 2020; 33(1): 108234. doi: 10.1016/j.celrep.2020.108234.
- [2] Fogeron M-L, Montserret R, Zehnder J, et al. SARS-CoV-2 ORF7b: is a bat virus protein homologue a major cause of COVID-19 symptoms? bioRxiv. *Published online* 2021. doi: 10.1101/2021.02.05.428650.
- [3] Gordon DE, Jang GM, Bouhaddou M, et al. A SARS-CoV-2 protein interaction map reveals targets for drug repurposing. *Nature*. 2020; 583 (7816): 459-468. doi: 10.1038/s41586-020-2286-9.
- [4] Costela-Ruiz VJ, Illescas-Montes R, Puerta-Puerta JM, Ruiz C, Melguizo-Rodríguez L. SARS-CoV-2 infection: The role of cytokines in COVID-19 disease. *Cytokine and Growth Factor Reviews*. 2020; 54: 62-75. doi: 10.1016/j.cytogfr.2020.06.001.
- [5] Gu SX, Tyagi T, Jain K, et al. Thrombocytopeny and endotheliopathy: crucial contributors to COVID-19 thromboinflammation. *Nature Reviews Cardiology*. 2021; 18 (3): 194-209. doi: 10.1038/s41569-020-00469-1.
- [6] Thwaites RS, Uruchurtu ASS, Siggins MK, et al. Inflammatory profiles across the spectrum of disease reveal a distinct role for GM-CSF in severe COVID-19. *Science Immunology*. 2021; 6 (57): eabg9873. doi: 10.1126/SCIIMMUNOL.ABG9873.

## **Capítulo 9. Caracterización de la comunicación intercelular mediante nanotubos de membrana (TNTs) entre células del tejido adiposo y el impacto de la obesidad**

*Esperanza Uceda Rodríguez*

*Universidad de Córdoba. Facultad /Escuela de Ciencias. Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología.*

*Dirección: Campus Avenida Medina Azahara, n°8, 2°E. E-mail: [b72ucroe@uco.es](mailto:b72ucroe@uco.es).*

### **Resumen**

---

La obesidad causa modificaciones en el tejido adiposo, tanto en la estructura y composición como en los mecanismos de comunicación entre los distintos tipos celulares.

Recientemente se ha descrito una nueva forma de comunicación intercelular, los nanotubos de membrana (TNTs). Los TNTs son tubos con actina que participan en el transporte intercelular de diferentes cargos. Los TNTs son estructuras heterogéneas cuya composición y mecanismos de formación dependen del tipo celular y del ambiente. Además, esta comunicación se puede establecer tanto en condiciones fisiológicas como de estrés celular, por lo que se contemplan como potenciales dianas terapéuticas. Sin embargo, el papel de los TNTs en el tejido adiposo en condiciones fisiológicas o en respuesta a obesidad no ha sido estudiado. Por ello, el objetivo de este trabajo ha sido caracterizar la comunicación intercelular, mediada por TNTs, durante la diferenciación de los adipocitos y estudiar el impacto de diferentes modelos obesogénicos.

Los resultados de este trabajo muestran que los adipocitos se comunican a través de TNTs a lo largo de toda la diferenciación y que los modelos patogénicos asociados a obesidad modifican la respuesta celular mediada por TNTs.

### **Fundamento y presentación de resultados**

---

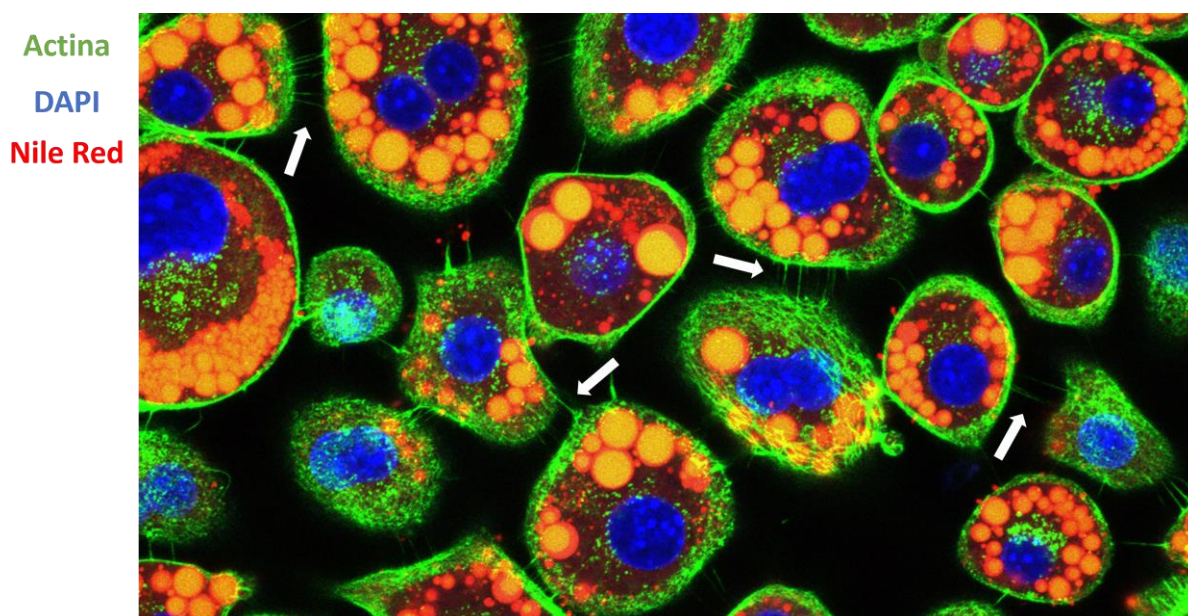
La obesidad se define como una acumulación anormal o excesiva del tejido adiposo siendo un problema de salud a nivel mundial [1]. La comunicación intercelular es un proceso esencial en organismos multicelulares ya que permite la integración fisiológica entre sus diferentes componentes [2]. En condiciones de obesidad, muchas de las vías de comunicación hasta ahora conocidas, como la liberación de adipocinas o microARNs, se encuentran alteradas [3, 4].

Recientemente, se han descrito una nueva forma de comunicación intercelular basada en la formación de estructuras de membrana tubulares conocidas como nanotubos de membrana (TNTs). Los TNTs son estructuras que contienen en su interior actina y que permiten el transporte uni- y bidireccional de diferentes cargos por su interior [5]. Por otro lado, son estructuras muy

heterogéneas por lo que, los mecanismos de formación dependen tanto del tipo celular como del ambiente en el que se formen [6].

Desde su descubrimiento, el estudio de los TNTs está en auge por su implicación en diferentes estados patológicos y en la proliferación y persistencia de muchas enfermedades [5]. Sin embargo, su papel en el tejido adiposo y, más concretamente en condiciones de obesidad, no ha sido estudiado. Por ello, la caracterización de los TNTs en el tejido adiposo supone un nuevo reto con el que poder profundizar acerca de la comunicación entre adipocitos, así como su comportamiento bajo condiciones obesogénicas.

Para realizar la evaluación cuantitativa de TNTs en adipocitos, se tomaron imágenes de microscopía confocal, y se desarrolló y optimizó un protocolo, considerando como TNTs, las prolongaciones de membrana que se encontraban conectando dos células, no adheridas al sustrato y de al menos 5  $\mu\text{m}$  de longitud. En la Figura 1 se indican con flechas blancas ejemplos de TNTs establecidos entre adipocitos inmaduros.



*Figura 1. Representación de TNTs entre adipocitos 3T3-L1 inmaduros (día 6 de diferenciación) mediante microscopía confocal. La tinción con faloidina-488 (verde) mostró el citoesqueleto de actina de las células, los núcleos se tiñeron con DAPI (azul) y los lípidos neutros con Nile Red (rojo). Los TNTs se indican con flechas blancas.*

La formación de TNTs durante el proceso de diferenciación adipocitaria o adipogénesis se evaluó en células 3T3-L1 a: Día 3 (estado de preadipocito), Día 6 (estado de adipocito inmaduro) y Día 10 (estado de adipocito maduro). Nuestros resultados de microscopía confocal demuestran el establecimiento de TNTs durante todo el proceso de diferenciación siendo en el estado de adipocito inmaduro donde el número es significativamente superior. Estos resultados podrían deberse a la disposición de la actina durante la diferenciación pasando a zonas más corticales a medida que es más maduro el adipocito.

Adicionalmente a estos estudios, evaluamos los niveles de proteínas relacionadas con los TNTs como Myo10 y M-sec, así como Baiap2, Steap4 y FAK. El estudio de “immunoblotting cuantitativo” no reveló una asociación directa entre la cantidad de Myo10 y el número de TNTs. Sin embargo, sí existe una redistribución de esta proteína pasando del citoplasma en el estadio de preadipocito a la membrana plasmática en el estadio de adipocito inmaduro siendo además la forma activa de la proteína.

Los resultados obtenidos (la cuantificación de estas estructuras durante diferenciación junto con el cambio de la localización celular de las proteínas relacionadas con la formación de TNTs) nos hicieron seleccionar el estadio de adipocito inmaduro como el modelo *in vitro* óptimo para el estudio de la regulación molecular de los TNTs en condiciones obesogénicas.

Los TNTs son estructuras que se presentan en condiciones fisiológicas pero que tienen un importante papel en situaciones de estrés [7]. Entre los procesos de estrés asociados a la alteración de la comunicación mediada por TNTs en otras líneas celulares se encuentran: la hiperglucemia, el estrés oxidativo y la inflamación [3]. Curiosamente, estas condiciones también se presentan en el tejido adiposo obeso, por lo que fueron seleccionadas como los modelos en los que evaluar su efecto sobre la comunicación mediada por TNTs en adipocitos.

Los modelos utilizados simularon: i) un ambiente inflamatorio por exposición a factor de necrosis tumoral alfa (TNF $\alpha$ ) o lipopolisacárido S (LPS), ii) resistencia a insulina, mediante el uso de altas concentraciones de glucosa e insulina (HGHI) y iii) un ambiente oxidativo utilizando peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Los estudios de microscopía confocal mostraron que ninguno de los insultos obesogénicos anuló la capacidad de generar TNTs en adipocitos inmaduros. Sin embargo, sí reflejó una regulación diferencial dependiente del tipo de estímulo al que se encontraba sometido el adipocito siendo, por tanto, estructuras modulables. Curiosamente, observamos una mayor formación de TNTs en los adipocitos únicamente bajo la condición de HGHI, mientras que descendieron en el caso de los grupos de TNF $\alpha$  y H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Por otra parte, los niveles de proteínas asociadas a la formación de TNTs no mostraron una correlación directa con los grupos experimentales en los que observamos un aumento o disminución de los TNTs. Más concretamente, la proteína Myo10 cambió su localización celular, pasando de la membrana plasmática al citoplasma, bajo el estímulo inflamatorio inducido por TNF $\alpha$ .

La comunicación entre las células es un requisito crítico para coordinar las funciones de un tejido y mantener la homeostasis tisular. Los TNTs, como medio de comunicación entre células, permiten la transferencia bidireccional de componentes celulares, la transducción de señales, el transporte de nanopartículas e incluso la reprogramación celular y apoptosis [8]. A pesar de los numerosos hallazgos sobre su papel en diversos procesos fisiológicos y patológicos, la posible contribución de los TNTs a la disfunción del tejido adiposo en obesidad no había sido estudiada con anterioridad.

No obstante, a partir de nuestros resultados podemos confirmar que la formación de TNTs puede ser modulada por algunas de las condiciones patológicas que ocurren en el tejido adiposo obeso. Así, el ambiente inflamatorio causado por  $\text{TNF}\alpha$ , el estrés oxidativo y/o la hiperglucemia/hiperinsulinemia que ocurren en condiciones de obesidad y resistencia a insulina, pueden alterar el conjunto de proteínas estructurales implicadas en la formación de TNTs, modificando de esta forma, no solo el número, sino también la composición de los TNTs en los adipocitos, y con ello, contribuir a la disfunción del tejido adiposo.

## Bibliografía

---

- [1] OMS. (2020). Obesidad y sobrepeso. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- [2] E. Armingol, A. Officer, O. Harismendy. Deciphering cell–cell interactions and communication from gene expression. *Nat Rev Genet.* 22 (2021) 71–88.
- [3] J. Park, J. Sohn, S. Han. Adipocytes Are the Control Tower That Manages Adipose Tissue Immunity by Regulating Lipid Metabolism. *Front. Immunol.* 11 (2021) 1-12.
- [4] T. Thomou, M. Mori, J. Dreyfuss. Adipose-derived circulating miRNAs regulate gene expression in other tissues. *Nature.* 542 (2017) 450–455.
- [5] D. Cordero Cervantes, C. Zurzolo. Peering into tunneling nanotubes—The path forward. *EMBO J.* 40 (2021) 1–22.
- [6] N. Ljubojevic, J. Henderson, C. Zurzolo. The Ways of Actin: Why Tunneling Nanotubes Are Unique Cell Protrusions. *Trends Cell Biol.* 31 (2021) 130–142.
- [7] S. Sisakhtnezhad, L. Khosravi. Emerging physiological and pathological implications of tunneling nanotubes formation between cells. *Eur. J. Cell. Biol.* 94 (2015) 429–443.
- [8] X. Han, X. Wang. Opportunities and Challenges in Tunneling Nanotubes Research: How Far from Clinical Application? *Int. J. Mol. Sci.* 22 (2021) 2306.

## Capítulo 10. Mejora de las propiedades antimicrobianas del quitosano mediante modificación química (funcionalización) de la molécula

*Miguel Torres Ramos*

*Tutores: José Juan Aguilar Gavilán y Araceli García Núñez*

*Universidad de Córdoba. Facultad de Ciencias. Departamento de Química Agrícola, Edafología y Microbiología. Departamento de Química Orgánica.*

*Dirección: Campus de Rabanales, Ed. Marie Curie, 14071. E-mail: [b72toram@uco.es](mailto:b72toram@uco.es).*

### Resumen

---

El quitosano es una biomolécula excepcional, con actividad antimicrobiana, que en los últimos años está siendo utilizada en multitud de aplicaciones novedosas, relacionadas con la biotecnología y la biomedicina. Uno de los principales problemas que surgen de la utilización del quitosano es su baja solubilidad en agua, lo que restringe muchas de sus aplicaciones potenciales e impide una correcta evaluación de sus propiedades antimicrobianas. Para solventar estos problemas, y mejorar su solubilidad, en este trabajo se han realizado dos modificaciones químicas de la molécula de quitosano: oxidación mediada por el sistema redox TEMPO-lacasa y N-alquilación reductora con acetona y con ácido levulínico. Los distintos quitosanos modificados fueron caracterizados estructural y químicamente mediante espectroscopía FTIR y titulación conductimétrica, y sus grados de sustitución (DS) fueron determinados, ratificando el éxito de las modificaciones realizadas. El estudio de la actividad antimicrobiana de los distintos quitosanos modificados indicó un claro efecto inhibitorio frente a la bacteria *Bacillus subtilis*, pero no frente a la levadura *Saccharomyces cerevisiae*. Estos resultados justifican la realización de modificaciones químicas en la molécula de quitosano con el fin de solubilizarlo y de poder evaluar sus propiedades antimicrobianas.

### Fundamento y presentación de resultados

---

#### Fundamento

La quitina es, tras la celulosa, el segundo biopolímero más abundante en la naturaleza [1]. Constituye un componente estructural importante en el exoesqueleto de artrópodos (crustáceos e insectos) y en las paredes celulares de hongos y levaduras [2]. Tiene numerosas aplicaciones como floculante y espesante en alimentación y cosmética, sin embargo, el hecho de que se trate de un material altamente insoluble en agua y con una baja reactividad química ha dado lugar a que en los últimos años los científicos hayan puesto su interés en el quitosano, su principal derivado [3].

El quitosano posee una serie de propiedades excepcionales, entre las que destaca su actividad antimicrobiana, que le han convertido en un material ampliamente utilizado en una gran

diversidad de campos en los últimos años, especialmente en el desarrollo de productos biomédicos, como puede ser la regeneración de tejidos o prótesis [4]. Se postula que esta actividad antimicrobiana del quitosano se basa en la presencia de un gran número de grupos amino en el polímero, los cuales se ionizan a pH por debajo de 6, proporcionando al quitosano una carga positiva, que le permitiría interactuar con los componentes de las membranas celulares cargados negativamente de los microorganismos. Estas interacciones electrostáticas podrían conducir a cambios en la permeabilidad de la pared celular, lisis celular y fuga del contenido citoplasmático [3,5]. Uno de los principales problemas que surgen de la utilización del quitosano es su baja solubilidad en agua debido a su estructura rígida cristalina, excepto en disoluciones acuosas de algunos ácidos. Esto limita muchas de sus potenciales aplicaciones [4] e impide una correcta evaluación de sus propiedades antimicrobianas, pues el propio ácido empleado para su disolución puede enmascarar su efecto inhibitorio. Para solventar estos problemas se pueden realizar modificaciones químicas superficiales en la molécula de quitosano, introduciendo diferentes grupos que mejoren su solubilidad o incluso, puedan dotar al quitosano de nuevas propiedades tales como el aumento de la capacidad antimicrobiana, mejores propiedades mucoadhesivas, etc. [6]

En el presente trabajo, se han realizado dos modificaciones químicas de la molécula de quitosano: oxidación mediada por el sistema redox TEMPO-lacasa y N-alquilación reductora con acetona y con ácido levulínico. Los distintos quitosanos modificados fueron caracterizados estructural y químicamente mediante espectroscopía de infrarrojos (ATR-FTIR) y titulación conductimétrica. Finalmente, se evaluó *in vitro* la actividad antimicrobiana de las muestras obtenidas, utilizando diversos ensayos microbiológicos frente a dos microorganismos, la bacteria *B. subtilis* y la levadura *S. cerevisiae*.

### Presentación de resultados

La caracterización mediante espectroscopía de infrarrojos (ATR-FTIR) de los tres quitosanos modificados obtenidos solo pudo confirmar de manera rotunda que la reacción de oxidación del quitosano mediada por el sistema redox TEMPO-lacasa había tenido lugar. Por su parte, mediante titulación conductimétrica, sí se pudo ratificar la generación de los tres quitosanos modificados, obteniendo los valores de DS de  $22,11 \pm 3,42$  %,  $33,83 \pm 20,25$  % y  $74,33 \pm 15,08$  %, para el quitosano modificado con TEMPO-lacasa, acetona y ácido levulínico, respectivamente. Con respecto al grado de desacetilación (DD) del quitosano comercial, el valor del DD obtenido del análisis FT-IR (75,93 %) fue ligeramente superior al determinado mediante el método conductimétrico (69,98 %).

En la evaluación *in vitro* de la actividad antimicrobiana de los distintos quitosanos modificados obtenidos, todos ellos mostraron un efecto inhibitorio en el crecimiento de *B. subtilis*, siendo el quitosano modificado con TEMPO-lacasa el que mostró una menor inhibición (Figura 1). El hecho de que la inhibición en el crecimiento de *B. subtilis* sea mayor en presencia de los quitosanos N-alquilados se debe a que en estas modificaciones químicas se introducen grupos que aportan mayor carga positiva (isopropilo y lactona), por lo tanto, se producen interacciones electrostáticas más fuertes y como consecuencia, mayor inhibición del crecimiento. En el caso del

quitosano modificado con TEMPO-lacasa, se introducen grupos que aportan una carga negativa, por lo que la carga neta positiva de la molécula de quitosano se ve disminuida, se producen interacciones electrostáticas menos fuertes y como consecuencia, menor inhibición del crecimiento.

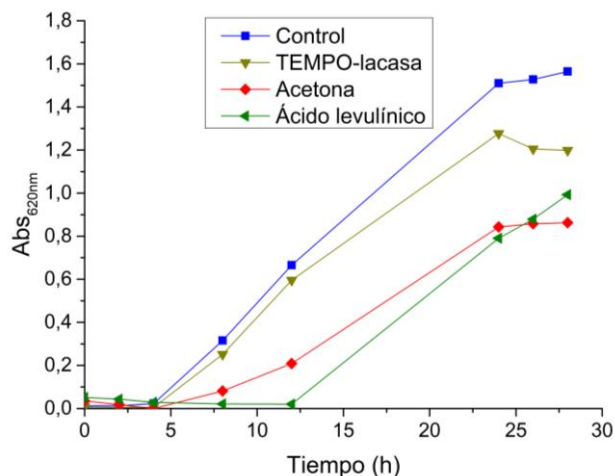


Figura 1. Curvas de crecimiento bacteriano de *B. subtilis* obtenidas en los diferentes ensayos.

En el caso de *S. cerevisiae*, en presencia de los quitosanos modificados con TEMPO-lacasa y acetona, las curvas de crecimiento microbiano de *S. cerevisiae* son muy similares a la curva presentada en el control, lo que sugiere que no ha habido inhibición en el crecimiento de *S. cerevisiae* por parte de estos derivados del quitosano (Figura 2). El bajo efecto inhibitorio sobre el crecimiento de *S. cerevisiae* por parte de los quitosanos modificados con TEMPO-lacasa y acetona podría deberse a una posible hidrólisis del quitosano por quitosanasas presentes en *S. cerevisiae* [7]. De esta forma, las levaduras podrían utilizar el quitosano como fuente de carbono, como nutriente y así contrarrestar el efecto inhibitorio del quitosano debido a sus grupos  $-NH_2$ . También podría deberse a la presencia de quitina en las paredes celulares fúngicas, la cual podría conferir resistencia a la acción antimicrobiana del quitosano [8]. Finalmente, una baja funcionalización o grado de sustitución de los quitosanos modificados podría conllevar una menor actividad antimicrobiana.

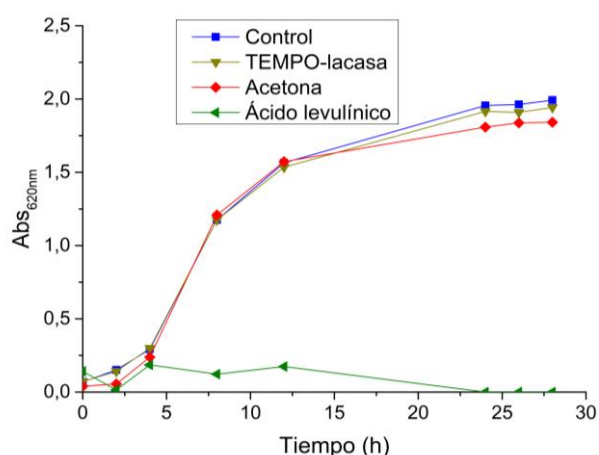


Figura 2. Curvas de crecimiento microbiano de *S. cerevisiae* obtenidas en los diferentes ensayos.



Figura 3. Observación de la formación de agregados en el cultivo de *S. cerevisiae* en presencia de quitosano modificado con ácido levulínico.

En presencia de quitosano modificado con ácido levulínico, se observó una disminución evidente de los valores de absorbancia respecto al control, lo que podría interpretarse como una inhibición potente del crecimiento de *S. cerevisiae* por parte de este derivado del quitosano. Sin embargo, esto no fue así. En los matraces en los que se llevó a cabo dicho ensayo, se produjo la formación de unos agregados (Figura 3), que dificultaban la medición de la absorbancia y como consecuencia, los resultados presentados. La formación de estos agregados se atribuyó a la precipitación de dos de los componentes de caldo YPD (glucosa y peptona) tras la adición del quitosano modificado con ácido levulínico. El análisis de estos agregados al microscopio óptico permitió la visualización de células viables de levaduras atrapadas en dichos agregados. Estos resultados indican que el quitosano modificado con ácido levulínico podría emplearse para la inmovilización celular.

## Bibliografía

- [1] F. Shahidi, J. K. V. Arachchi, Y. J. Jeon. Food applications of chitin and chitosans. *Trends Food Sci Technol.* 10 (2) (1999), 37–51. [https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(99\)00017-5](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(99)00017-5).
- [2] I. Younes, M. Rinaudo. Chitin and Chitosan Preparation from Marine Sources. Structure, Properties and Applications. *Mar. Drugs.* 13 (3) (2015), 1133–1174. <https://doi.org/10.3390/md13031133>.
- [3] A. Muxika, A. Etxabide, J. Uranga, P. Guerrero, K. de la Caba. Chitosan as a bioactive polymer: Processing, properties and applications. *Int. J. Biol. Macromol.* 105 (2017), 1358–1368. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.07.087>.
- [4] Z. Shariatinia. Carboxymethylchitosan: Properties and biomedical applications. *Int. J. Biol. Macromol.* 120 (2018), 1406–1419. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.09.131>.

- [5] M. A. Matica, F. L. Aachmann, A. Tøndervik, H. Sletta, V. Ostafe. Chitosan as a wound dressing starting material: Antimicrobial properties and mode of action. *Int. J. Mol. Sci.* 20 (23) (2019), 1–34. <https://doi.org/10.3390/ijms20235889>.
- [6] M. E. Abd El-Hack, M. T. El-Saadony, M. E. Shafi, N. M. Zabermawi, M. Arif, G. E. Batiha, A. F. Khafaga, Y. M. Abd El-Hakim, A. A. Al-Sagheer. Antimicrobial and antioxidant properties of chitosan and its derivatives and their applications: A review. *Int. J. Biol. Macromol.* 164 (2020), 2726–2744. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.08.153>.
- [7] M. Izume, A. Ohtakara, M. Mitsutomi. Action of Microbial Chitinases on Chitosan with Different Degrees of Deacetylation. *Agr. Biol. Chem.* 52 (12) (1988), 3181–3182. <https://doi.org/10.1271/bbb1961.52.3181>.
- [8] C. R. Allan, L. A. Hadwiger. The fungicidal effect of chitosan on fungi of varying cell wall composition. *Exp. Mycol.* 3 (3) (1979), 285–287. [https://doi.org/10.1016/S0147-5975\(79\)80054-7](https://doi.org/10.1016/S0147-5975(79)80054-7).

# Capítulo 11. Impacto de la coinfección en la respuesta inflamatoria frente al SARS-CoV-2

*Pilar Salamanca Jiménez*

*Universidad de Córdoba. Facultad de Ciencias. Departamento de Genética.*

*Dirección: Edificio Gregor Mendel, Campus Universitario de Rabanales, 14014 (Córdoba).*

*E-mail: [b72sajip@uco.es](mailto:b72sajip@uco.es).*

## Resumen

---

A pesar de que existe una extensa evidencia clínica que apunta a que las coinfecciones, frecuentemente por *Streptococcus pneumoniae*, son importantes en pacientes graves de COVID-19, sorprende el limitado número de estudios en este tema. Por esta razón, el objetivo general del presente proyecto es estudiar el efecto de la coinfección con *S. pneumoniae* en la respuesta inflamatoria del hospedador frente a SARS-CoV-2. En concreto, estudiaremos el papel en la inflamación de la proteína accesoria ORF3a, cuya función ha sido relacionada con la inducción de algunas vías de señalización inflamatorias, así como con la muerte celular por apoptosis.

Los resultados obtenidos indican que la expresión de ORF3a en las células del epitelio respiratorio no genera una desregulación de la respuesta inflamatoria celular, y tampoco interfiere en el mecanismo de infección por *S. pneumoniae*. Sin embargo, la respuesta inflamatoria generada por las células frente a la infección por *S. pneumoniae*, puede constituir un factor de riesgo en la desregulación de la respuesta inflamatoria inducida tras la infección por SARS-CoV-2 y que constituye una de las principales causas de la mortalidad en la COVID-19.

## Fundamento y presentación de resultados

---

Para estudiar el efecto de la expresión constitutiva y la función de la proteína ORF3a de SARS-CoV-2 en la línea celular A549, se procedió a realizar un estudio por PCR cuantitativa de genes implicados en diferentes rutas de señalización y se cuantificaron en muestras de ADNc procedentes de células transducidas con el vector lentiviral que expresa la proteína ORF3a.

En términos generales, como se muestra en la Figura 1, se observaron cambios en la expresión de algunos de los genes cuando las células expresan constitutivamente ORF3a. En conjunto, una sobreexpresión de *CASP2* y *CASP3* indica una posible participación de la proteína accesoria ORF3a de SARS-CoV-2 en la inducción de apoptosis dependiente de caspasas, un resultado que coincide con lo obtenido en el estudio de YujieRen y colaboradores [1]. Además, la desregulación positiva de la expresión de los genes *IL18* y *NFκB* podría ser resultado de la activación del inflamasoma NLRP3, una plataforma molecular que promueve la inflamación a través de la escisión y activación de moléculas inflamatorias clave. Sin embargo, no se detecta inducción de la

expresión de *IL1 $\beta$* , *RIG1* y *CASP1*, por lo que no se puede concluir una total activación del inflammasoma NLRP3, y se necesitaría una mayor investigación.

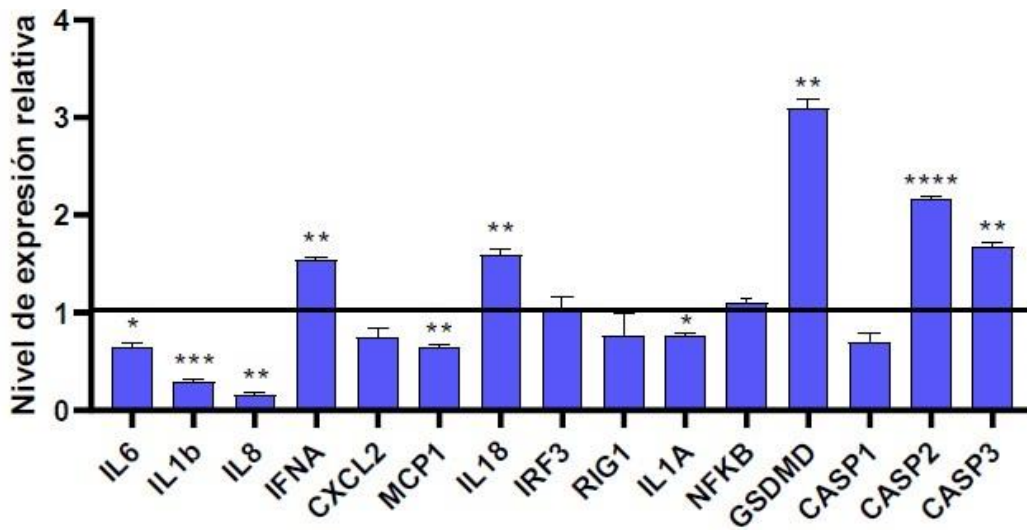


Figura 1. Niveles de expresión relativa de ARNm en células A549-ORF3a. Los datos se representan como media  $\pm$  desviación estándar y los asteriscos (\*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*\*\*  $p < 0.001$ ; \*\*\*\*  $p < 0.0001$ ) indican diferencias estadísticamente significativas entre los datos procedentes de muestras que expresan ORF3a constitutivamente frente al grupo control.

Con el objetivo de determinar el efecto de la expresión de ORF3a en el proceso de adhesión de *S. pneumoniae* a las células A549-ORF3a, llevamos a cabo ensayos de microscopía confocal y estos resultados, junto con su cuantificación mediante el establecimiento del ratio bacteria/núcleo celular tras procesar las imágenes con el programa *ImageJ*, se muestran a continuación.

Los resultados presentados en la Figura 2 ponen de manifiesto que el número de bacterias adheridas a la membrana celular de las células A549 es significativamente mayor con un MOI 1:500, si bien no existen diferencias significativas entre el nivel de adhesión bacteriana observada en las A549-WT y la registrada en A549-ORF3a. De esta forma, nuestros datos parecen indicar que la proteína ORF3a no es un factor de relevancia en la aparición de infecciones concomitantes relacionadas con la COVID-19, al menos aquellas que pudieran estar generadas por *S. pneumoniae*.

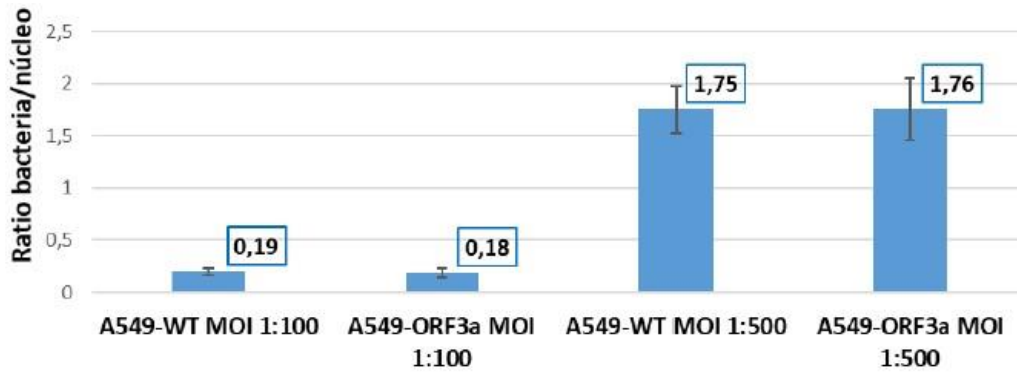


Figura 2. Ratio bacteria *S. pneumoniae* por núcleo celular en células A549-WT y A549ORF3a infectadas a diferentes MOI (1:100 y 1:500). Los datos se representan como media  $\pm$  la desviación estándar (SD) obtenidos con el programa ImageJ.

En el contexto de si la infección secundaria por una bacteria como *S. pneumoniae* puede modificar la respuesta de la célula a los efectores del SARS-CoV-2, se procedió al análisis de la expresión del panel de genes mediante qPCR en células A549 que expresan ORF3a y que fueron infectadas a diferentes tiempos con *S. pneumoniae*. Los resultados obtenidos tras el análisis estadístico se representan a continuación en la Figura 3 y muestran que la infección por *S. pneumoniae* produce una notable alteración de la respuesta inflamatoria celular, mayoritariamente a tiempos de infección cortos, destacando la desregulación positiva de las vías del inflammasoma NLRP3, apoptosis dependiente de caspasas y piroptosis [4], entre otras, y activación de la expresión de citoquinas proinflamatorias [2,3] que producen una hiperproducción de citoquinas.

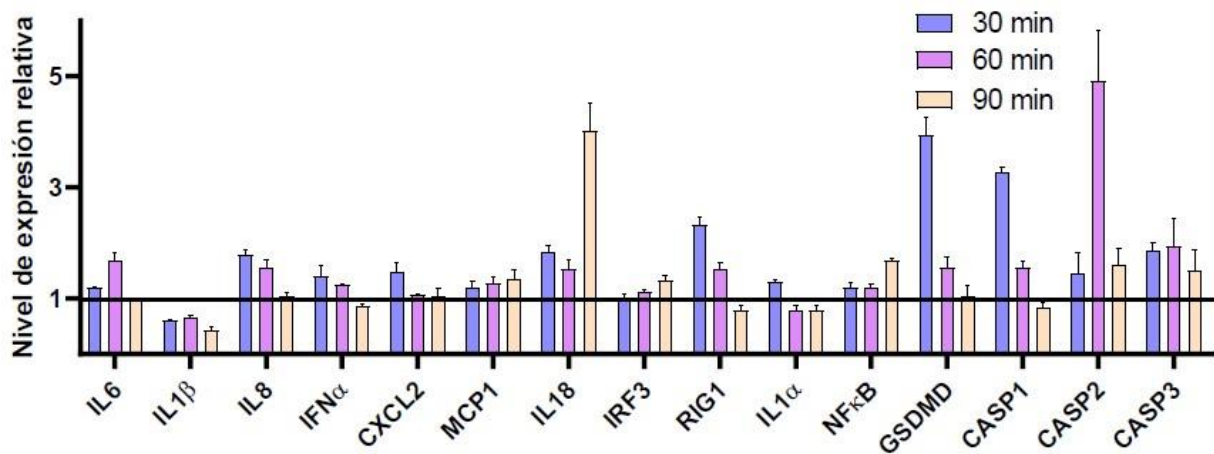


Figura 3. Niveles de expresión relativa de ARNm en células A549-ORF3a tras la infección con *S. pneumoniae* a diferentes tiempos (30, 60 y 90 min). Los datos se representan como media  $\pm$  la desviación estándar (SD).

Por lo tanto, la respuesta inflamatoria generada frente a la infección de las células del epitelio respiratorio por *S. pneumoniae* puede constituir un factor de riesgo en la respuesta inflamatoria general frente a la infección por SARS-CoV-2.

## Bibliografía

---

- [1] Ren Y, Shu T, Wu D, Mu J, Wang C, Huang M, *et al.* *The ORF3a protein of SARS-CoV-2 induces apoptosis in cells.* Cell Mol. Immunol. (2020), 17, 881-883.
- [2] Vatansever H., Becer E. *Relationship between IL-6 and COVID-19: to be considered during treatment.* Future Virol. (2020), 15, 817-822
- [3] Hirao Y., Kanda T., Aso Y., Mitsunashi M., Kobayashi I. *Interleukin-8—An Early Marker for Bacterial Infection.* Laboratory Medicine (2020), 31 (1), 39–44.
- [4] Marriott H. M., *et al.* *Streptococcus pneumoniae: The role of apoptosis in host defense and pathogenesis.* The International Journal of Biochemistry & Cell Biology (2006), 1848–1854.

## **Capítulo 12. Evaluación de las condiciones higiénicas y seguridad microbiológica de la trucha arcoíris fileteada durante su producción y transformación**

**Salud María Serrano Heredia, Javier Sánchez Martín, Antonio Valero Díaz, Elena Carrasco Jiménez**

*Universidad de Córdoba. Facultad de Veterinaria. Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos.*

*Dirección: Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario CeIA3. Campus Rabanales s/n. Edificio Charles Darwin. Anexo. Ctra. Madrid-Cádiz Km. 396-A 14014. Universidad de Córdoba. E-mail: [saludserranoheredia@gmail.com](mailto:saludserranoheredia@gmail.com).*

### **Resumen**

---

Actualmente la acuicultura es un sector en auge donde son escasos los estudios científicos relacionados con la calidad y seguridad microbiológica de las aguas y de las condiciones higiénico-sanitarias de las plantas de procesado de los filetes de trucha arcoíris, motivo por el que ha surgido la necesidad de este estudio. El objetivo principal consiste en evaluar las condiciones higiénicas y de seguridad microbiológica de la trucha arcoíris fileteada durante su producción y transformación. Para ello, se tomaron muestras ambientales, así como de superficies, agua y producto (músculo y vísceras), procedentes de una piscifactoría en Andalucía. Los resultados obtenidos revelaron la ausencia de *L. monocytogenes* y *Salmonella* spp. en las muestras analizadas, pero sí se han detectado colonias pertenecientes a *S. aureus* en superficies de trabajo y clostridios sulfitorreductores en muestras de agua y producto. Los resultados de este estudio son de utilidad para la implantación de medidas correctoras destinadas a la gestión de calidad y seguridad alimentaria de estos productos.

### **Fundamento y presentación de resultados**

---

Actualmente, la acuicultura constituye un sector en auge que ha dejado de ser un complemento de la pesca extractiva haciéndose necesaria para abastecer la demanda presente y futura de los consumidores [1]. Aunque hay descritos manuales de manejo de la producción de la trucha arcoíris [2], apenas hay estudios científicos relacionados con la calidad y seguridad microbiológica del agua de cultivo y de las condiciones higiénico-sanitarias en las plantas de procesado de los filetes de trucha arcoíris, motivo por el que ha surgido la necesidad de este estudio. El objetivo principal consistió en evaluar las condiciones higiénicas y de seguridad microbiológica de la trucha arcoíris fileteada durante su producción y transformación.

Para ello, se tomaron muestras procedentes del ambiente, superficies, agua, y de ejemplares de trucha arcoíris (músculo y vísceras) procedentes de una piscifactoría en Andalucía. Los

parámetros fisicoquímicos que se midieron en agua fueron pH, salinidad, sólidos en suspensión y conductividad. Los principales grupos microbianos indicadores de alteración que se analizaron fueron aerobios mesófilos, mohos y levaduras, enterobacterias, coliformes, psicrotrofos, enterococos, *S. aureus* y bacterias ácido-lácticas, mientras que los microorganismos patógenos de transmisión alimentaria analizados fueron *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* spp. [3]. Los resultados se analizaron utilizándose la prueba t de Student para la comparación de medias ( $p < 0,05$ ).

Los resultados obtenidos reflejan una ausencia de microorganismos patógenos (*L. monocytogenes* y *Salmonella* spp.) en las muestras analizadas [4], aunque sí se ha detectado la presencia *S. aureus* en superficies de trabajo, así como de clostridios sulfitorreductores, tanto en muestras de músculo como en vísceras (Figura 1). Concretamente, la zona de sacrificio, las superficies de la máquina evisceradora (Figura 2) y el agua de salida de la piscifactoría (Figura 3), son las zonas donde se han obtenido recuentos microbianos más elevados. El agua de salida presentó diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) con respecto al agua de entrada y de proceso (Figura 3), mientras que no se obtuvieron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre los valores de recuento microbianos obtenidos en las muestras de músculo y vísceras (Figura 1). Los resultados coinciden con otros estudios previos donde también se determinaron coliformes y ausencia de microorganismos patógenos [3,4,5]. En cuanto a los resultados de control ambiental, no existieron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre las diferentes zonas muestreadas (salas de sacrificio, rajado y envasado), siendo todas ellas zonas limpias respecto a mohos y levaduras, pero zonas contaminadas respecto a aerobios mesófilos [6].

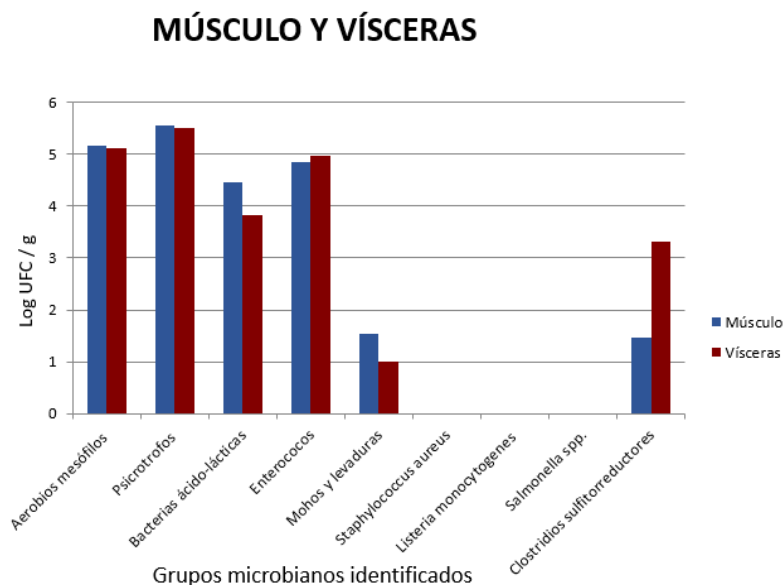


Figura 1: Resultados de los análisis de músculo y vísceras de trucha arcoíris.

## ANÁLISIS DE SUPERFICIES

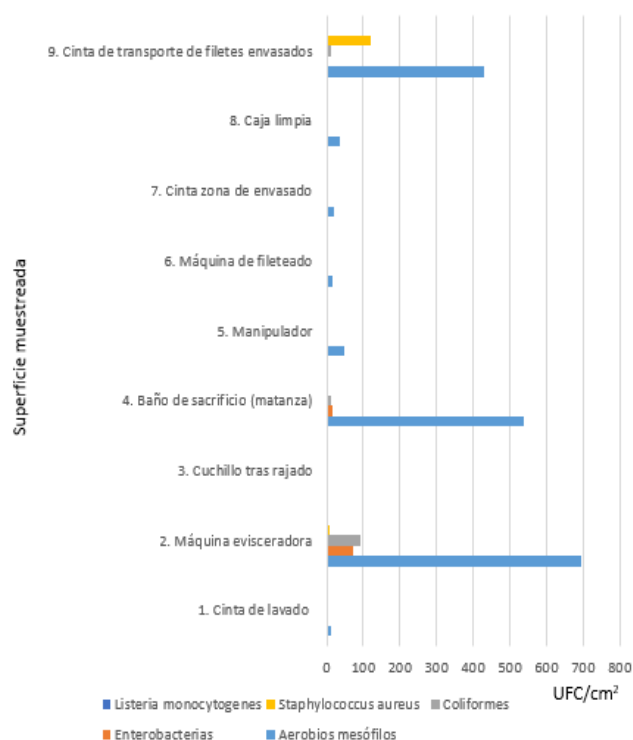


Figura 2: Resultados de los análisis microbiológicos de superficies.

## AGUA DE LA PISCIFACTORÍA

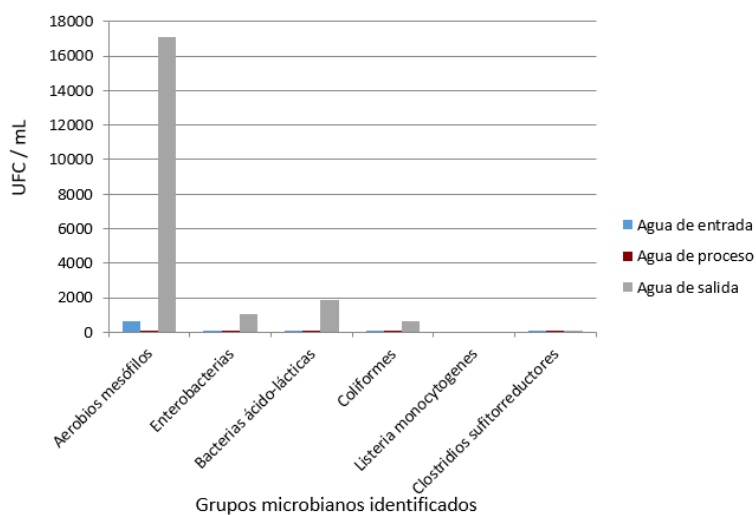


Figura 3: Resultados de los análisis microbiológicos del agua de la piscifactoría.

En conclusión, la calidad higiénico-sanitaria de las muestras procedentes de las instalaciones fue satisfactoria, ya que no se detectaron patógenos de transmisión alimentaria, concretamente *L. monocytogenes* y *Salmonella* spp. en las muestras analizadas. Sin embargo, se hace necesario el establecimiento de medidas de control del proceso, así como de la cadena de distribución para

garantizar la seguridad de los productos, ya que se detectaron zonas de contaminación en el agua de salida de las piscinas y en las superficies en contacto con el producto (presencia de *S. aureus* y clostridios sulfitorreductores).

## Bibliografía

---

- [1] La acuicultura en España 2019. Asociación Empresarial de Acuicultura de España (APROMAR), 2019.  
<http://apromar.es/sites/default/files/2019/InformeAcui/APROMAR%20Informe%20ACUICULTURA%202019%20v-1-2.pdf>.
- [2] Manual práctico para el cultivo de la trucha arcoíris. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (F.A.O.), Guatemala, 2014.  
<http://www.fao.org/3/bc354s/bc354s.pdf>.
- [3] S. Pullela, F. Fernández, G. Flick, G. Libey, S. Smith, C. Coale. *Journal of Food Protection* 61 (2): 205–210 (1998). Indicative and pathogenic microbiological quality of aquaculture finfish grown in different production systems.
- [4] J.C. Correia, B. Floriano, I.M. Bascón, J.P. Rodríguez, G.D. Posada, G. Zurera, F. Pérez *Food Microbiology*. 90 (2020). Study of the microbiological quality, prevalence of foodborne pathogens and product shelf-life of Gilthead sea bream (*Sparus aurata*) and Seabass (*Dicentrarchus labrax*) from aquaculture in estuarine ecosystems of Andalusia (Spain).
- [5] J.A. García, F.A. Núñez, O. Chacón, R.H. Alfaro, M.R. *Hidrobiológica*. 13 (2): 111-118 (2003). Estudio microbiológico de tejido superficial de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y del agua circundante.
- [6] M. Al Dagal, Mo O, D.Y.C. Fung and C. Kastner. *Dairy Food Environ Sanitat* 12:69–70 (1992). A case study of the influence of microbial quality of air on product shelf life in a meat processing plant.

## Capítulo 13. Aislamiento de microorganismos de interés industrial

*Víctor Gálvez Soto*

*Universidad de Córdoba. Facultad de Veterinaria. Departamento de Química Agrícola,  
Edafología y Microbiología.*

*Dirección: Calle Del Campo Nº2 1º4. E-mail: [i72gasov@uco.es](mailto:i72gasov@uco.es).*

### Resumen

---

De las muchas miles de especies microbianas conocidas (y existe probablemente un número igual aun no descrito) se explotan en la actualidad un número relativamente reducido con fines industriales. Para el aislamiento de microorganismos de la naturaleza, con fines industriales, se siguen las técnicas clásicas de “*screening*” que permiten la detección y el aislamiento de sólo aquellos microorganismos de interés dentro de una población microbiana.

Una de las áreas más importante en Microbiología Industrial es la investigación sobre antibióticos. Se conocen más de 8000 antibióticos y cada año se descubren varios cientos más. Esta búsqueda continua de nuevos antibióticos se debe a la aparición de nuevos mecanismos de resistencia que ponen en peligro la eficacia de la prevención y el tratamiento de una serie cada vez mayor de infecciones microbianas. La forma tradicional por la que se descubren nuevos antibióticos consiste en el rastreo (*screening*).

Así en este proyecto se ha realizado un “*screening*” de microorganismos productores de antibióticos en ocho muestras de suelo y se han aislado un total de 44 microorganismos potencialmente productores. En el estudio del espectro de actividad, que el antibiótico producido tiene frente a distintas especies bacterianas se ha observado, que las Gram positivas, *Staphylococcus sp.* y *Bacillus cereus*, fueron las más sensibles a los antibióticos producidos. Entre las Gram negativas, *Salmonella enterica*, *Escherichia coli* y *Enterobacter aerogenes*, se mostraron sensibles, al menos, frente a uno de los antibióticos producidos. Sin embargo, *Pseudomonas aeruginosa* se mostró resistente a todos los antibióticos producidos por los microorganismos aislados en este estudio.

### Fundamento y presentación de resultados

---

El suelo es una fuente natural de microorganismos y muchos de ellos son capaces de producir muchos productos biológicamente activos con interés industrial, incluidos entre ellos los antibióticos, producidos como respuesta a la presión ambiental o en competencia con otros microorganismos [1].

A pesar de que las compañías farmacéuticas, actualmente, realicen gran parte de la búsqueda y descubrimiento de nuevos medicamentos por modelización computarizada o por modificación de

los compuestos conocidos utilizando medios químicos o genéticos, la forma tradicional por la que se descubren antibióticos con estructuras básicas enteramente nuevas es gracias al proceso de Screening o rastreo [2].

Así, la industria farmacéutica durante años ha explotado el reservorio natural de microorganismos que resulta el suelo para buscar, aislar y caracterizar nuevos antibióticos para poder producirlos en masa y ponerlos en el mercado como nuevas optativas frente a los antibióticos clásicos, para los cuales cada vez existen un mayor número de cepas resistentes como consecuencia del uso indebido de estos fármacos en el ser humano (como la automedicación) y en los animales (como profilácticos para favorecer el engorde de los animales de abasto) [3-5].

Al igual que ha hecho la industria farmacéutica durante años el objetivo de este trabajo ha sido detectar y aislar microorganismos del suelo productores de antibióticos mediante las técnicas de screening.

El aislamiento de los microorganismos productores de antibiótico se ha llevado a cabo en muestras de suelo de distintas zonas de la provincia de Córdoba. De cada una de estas muestras se utilizó 1 gramo de suelo el cual se sembró en masa en un medio llamado agar extracto de suelo. Este medio se obtiene a partir de los nutrientes de la tierra y se enriquece con fuentes de carbono y de nitrógeno como la glicerina y la asparragina respectivamente y con fosfato dipotásico para paliar las deficiencias de la tierra en fosforo y potasio, para que el crecimiento de los microorganismos se realice de forma correcta.

Esta siembra en masa se realizó a través de diluciones decimales las cuales nos permitieron observar mayores y menores concentraciones de microorganismos en las distintas placas.

Tras la incubación de las placas a 28°C durante 48 horas, se realizó el screening de los microorganismos mediante dos técnicas: la técnica directa y la técnica dirigida.

En la técnica directa se seleccionan los microorganismos productores de antibióticos en aquellas placas donde haya un recuento superior a 300 unidades formadoras de colonias. En estas placas al estar las colonias muy juntas, es posible distinguir la colonia del microorganismo productor porque crea un halo de inhibición de crecimiento de los microorganismos adyacentes.

En la técnica dirigida a la detección de microorganismos productores se realiza utilizando un microorganismo indicador, en nuestro caso *Staphylococcus aureus* extraído de las fosas nasales mediante una torunda estéril e incubado en agar nutritivo a 37°C durante 24 horas. Esta bacteria se sembró mediante un agar cobertera en aquellas placas donde el número de colonias de microorganismos del suelo no era muy elevado (entre 50 y 100 colonias) a fin de que tras la incubación a 37°C durante 24 horas se puedan detectar y aislar a cultivo puro los microorganismos productores. El antibiótico producido por tales microorganismos difundió hacia el agar cobertera de forma que se podían observar halos de inhibición de crecimiento del *Staphylococcus aureus*.

Como resultado del *screening* se detectaron un total de 44 colonias de microorganismos productores de antibiótico en las muestras de suelo aisladas de la provincia de Córdoba. Con respecto a la técnica en la que se produjeron los aislamientos, el mayor número de microorganismos productores se detectó por la técnica directa, siendo 26 los microorganismos productores de antibióticos aislados, frente a los 18 aislamientos realizados por la técnica dirigida.

Una vez aislados los productores en cultivo puro se procedió a determinar el espectro de actividad que el antibiótico producido tiene frente a una serie de bacterias potencialmente patógenas Gram positivas y Gram negativas.

Para ello se utilizaron 27 cultivos de microorganismos aislados en las muestras de suelo. A partir de los cultivos puros obtenidos se realizó una siembra en superficie (siguiendo una línea secante) en placas de Petri con Agar extracto de suelo. Dichas placas se incubaron a 28°C durante 24-48 horas para que el microorganismo creciera y produjera el antibiótico que difundirá por el medio de cultivo. A continuación, y perpendicularmente a la estría secante se sembraron las distintas bacterias ensayadas (con su identificación correspondiente entre paréntesis): *Salmonella enterica*, *Staphylococcus sp.*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* y *Enterobacter aerogenes*. La incubación tuvo lugar a 37°C durante 24 horas, transcurridas las cuales se observaron los resultados. La incapacidad de crecimiento de algunas bacterias potencialmente patógenas indica que el antibiótico producido por el microorganismo de la estría secante es activo frente a ellas e inhibe su crecimiento.

En la tabla 1, a modo de resumen y considerando en conjunto a los 27 microorganismos productores, se muestra la sensibilidad/resistencia de las bacterias ensayadas frente a los antibióticos producidos por dichos microorganismos.

*Tabla 1. Efecto de la sensibilidad/resistencia de las bacterias ensayadas frente a los antibióticos producidos por los 27 microorganismos productores de antibióticos. (Elaboración propia).*

Bacteria ensayada	Sensibilidad	Resistencia
<i>Salmonella enterica</i>	3	24
<i>Staphylococcus sp.</i>	11	16
<i>Bacillus cereus</i>	14	13
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	27
<i>Escherichia coli</i>	2	25
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	26

En esta tabla se puede observar que las bacterias ensayadas más sensibles fueron *Staphylococcus sp.* y *Bacillus cereus*, ya que se vieron inhibidas por los antibióticos producidos por 11 y 14 de los microorganismos aislados, respectivamente. En situación intermedia se encuentran *Salmonella enterica* y *Escherichia coli*, las cuales se mostraron resistentes a 24 y a 25 de los 27 antibióticos producidos por los microorganismos respectivamente. Finalmente, los más resistentes a la acción

de los antibióticos fueron *Enterobacter aerogenes* que solo fue inhibido por 1 de los antibióticos producidos y *Pseudomonas aeruginosa* fue resistente a todos los antibióticos producidos.

### **Bibliografía**

---

- [1] Wilson, B. A., Salyers, A. A., Whitt, D. D., & Winkler, M. E. (2011). Bacterial pathogenesis: a molecular approach (No. Ed. 3). American Society for Microbiology (ASM).
- [2] Madigan, M.T., Martinko, J.M., Bender, K.S., Buckley, D.H., Stahl, D.A. (2015). Brock. Biología de los Microorganismos, 14ª ed. Pearson, Madrid.
- [3] Lázaro, E. & Oteo, J. (2006). Evolución del consumo y de la resistencia a antibióticos en España. Sistema, 549, 562.
- [4] Cabrera, C. E.; Gómez, R. F. & Zúñiga, A. E. (2007). La resistencia de bacterias a antibióticos, antisépticos y desinfectantes una manifestación de los mecanismos de supervivencia y adaptación. Colombia médica, 38(2), 149-158.
- [5] Martínez, J.L. (2009). The role of natural environments in the evolution of resistance traits in pathogenic bacteria. Proc R Soc B, 276: 2521-2530.

**Ciencias sociales, económicas y  
jurídicas**

# Capítulo 14. Nuevos desarrollos del Derecho Administrativo Sancionador en la Unión Europea

*Francisco José Espejo Marmol*

*Universidad de Córdoba. Facultad de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales.  
Departamento de Derecho Público y Económico.*

*Dirección: Plaza de Puerta Nueva, s/n, 14002, Córdoba. E-mail: [d62esmaf@uco.es](mailto:d62esmaf@uco.es).*

## Resumen

---

Este trabajo de investigación se ha centrado en analizar el reconocimiento de la responsabilidad objetiva en las sanciones administrativas por parte del ordenamiento jurídico de la Unión Europea. Para ello nos hemos ocupado de la jurisprudencia del TJUE relativa al principio de culpabilidad en el ámbito de la Unión Europea, especialmente de la Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea de 11 de julio de 2002, *Käserei Champignon Hofmeister* (asunto C-210/00). Este pronunciamiento ha servido para circunscribir el principio de culpabilidad a las sanciones de carácter penal, posibilitando la imposición de sanciones administrativas de manera objetiva. El estudio también abarca los argumentos esgrimidos en dicho proceso para caracterizar mejor la responsabilidad objetiva de las sanciones administrativas en la Unión Europea y las razones que dan lugar a su aceptación por el TJUE.

## Fundamento y presentación de resultados

---

La metodología seguida en este trabajo ha sido el estudio pormenorizado de la STJUE de 11 de julio de 2002, *Käserei Champignon Hofmeister* (asunto C-210/00) para desentrañar si en el ordenamiento jurídico de la Unión Europea rige el principio de culpabilidad en las sanciones administrativas. Para ello, hemos estudiado dicho pronunciamiento con detalle y, además, hemos abordado cada uno de los argumentos utilizados por el TJUE para declarar la compatibilidad de las sanciones administrativas con la responsabilidad objetiva. En este sentido, no nos hemos detenido en dicho asunto, sino que hemos analizado los pronunciamientos anteriores de los que traen causa los argumentos esgrimidos por el TJUE. De esta manera, nuestra forma de actuar ha consistido en la elaboración de diferentes resúmenes de cada uno de los pronunciamientos y un trabajo final en el que se ha abordado el estudio de la cuestión de una manera sistemática y centrándonos en la temática del proyecto de investigación. Así, hemos llegado a una serie de conclusiones y afirmaciones que seguidamente vamos a exponer.

1. El asunto C-210/00, *Käserei Champignon Hofmeister (KCH)*, versa sobre una cuestión prejudicial donde el órgano remitente solicita al TJUE que interprete la sanción impuesta a la empresa KCH por haber recibido una restitución a la exportación que no debía recibir por no cumplir con los requisitos para ello. La responsabilidad de la infracción no podía atribuirse directamente a la empresa solicitante de la subvención en cuestión porque fue cometida por una

empresa tercera con la que había contratado. KCH tuvo que devolver la cantidad percibida y, además, pagar otra suma de dinero por haber recibido una cantidad que no debía haber solicitado. El problema se planteaba porque KCH no estaba directamente en situación de poder controlar que sus productos cumplieran adecuadamente con los requisitos exigidos para beneficiarse de las ayudas a la exportación.

2. El TJUE ha señalado que para establecer sanciones de naturaleza penal (no debe confundirse este término con punitivo o sancionador) es necesario que se respete el principio *nulla poena sine culpa*. Es decir, se requiere al menos que concurra culpa en el obrar del sujeto para poder imponerle una pena. Este principio viene a insistir en el respeto del principio de culpabilidad. Su ámbito de aplicación, reiteramos, alcanza a las sanciones que tengan naturaleza penal. Cuando la medida se configura como una sanción penal, este principio debe ser respetado.

3. Sin embargo, el TJUE estima que la normativa nacional de algunos Estados miembros sí admite que se establezcan sistemas de responsabilidad objetiva, por lo que, a priori, esta responsabilidad no es contraria a los principios generales de la UE. Por lo tanto, ciertas normas que tuviesen un carácter punitivo o sancionador, como las sanciones administrativas, podrían imputarse sin tener en cuenta el principio de culpabilidad. De esta manera, podrían imponerse sanciones administrativas a sujetos que solamente hayan realizado una conducta que resulte en una infracción administrativa, sin que medie dolo, culpa o negligencia por su parte. El principio de culpabilidad quedaría diluido y las garantías para los ciudadanos muy reducidas.

4. Cuando nos encontremos ante una serie de sanciones que responden a infracciones cometidas en un régimen de ayudas y solo se puedan imponer a los operadores económicos que intervengan en dicho régimen, estaríamos ante medidas no penales, sino administrativas. En este sentido, esas medidas podrían preverse sin necesidad de un sistema de imputación de la responsabilidad subjetivo, por lo que sí cabría la responsabilidad objetiva. Además, cuando la consecuencia jurídica ligada a la infracción del régimen de ayudas se determine partiendo de la cantidad indebidamente percibida podría descartarse la naturaleza penal de la medida. Por último, el TJUE, basándose en el principio de proporcionalidad, aclara que ante la dificultad de perseguir conductas dañinas para los intereses económicos de la UE puede resultar adecuado y necesario que se impongan sanciones objetivas. En estos supuestos, las garantías con las que cuentan los operadores económicos serían el principio de legalidad y el de proporcionalidad.

5. La admisión de esta responsabilidad objetiva en el ámbito penal no se hace directamente sobre la normativa europea, sino sobre la normativa nacional que sirva para ejecutar dicha normativa. Sin embargo, esto ha servido para compatibilizar medidas sancionadoras con la responsabilidad objetiva. Sumado a los argumentos anteriores nos encontramos con la compatibilidad de las sanciones penales con la responsabilidad objetiva, y lo que nos interesa, la compatibilidad por tanto de las sanciones administrativas con la responsabilidad objetiva en el ordenamiento jurídico de la Unión Europea.

## Bibliografía

---

- [1] Bueno Armijo, A., “El (imperfecto) sistema de garantías del Derecho Administrativo Sancionador de la Unión Europea. A propósito de la potestad sancionadora del Banco Central Europeo”, *Revista de Derecho de la Unión Europea* núm. 23, julio-septiembre 2012, pp. 135-164.
- [2] De Moor-Van Vugt, A., “Administrative Sanctions in EU Law”, en O. Jansen (ed. lit.), *Administrative sanctions in the European Union*, Intersentia, 2013, pp. 607-640.
- [3] Rebollo Puig, M., y M. Izquierdo Carrasco, “Derecho Administrativo sancionador: Caracteres generales y garantías materiales”, en M: Rebollo Puig y D. J. Vera Jurado (directores), *Derecho Administrativo, Régimen jurídico básico y control de la Administración*, Tecnos, 2018, pp. 201-223.
- [4] Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (Sala Sexta) de 18 de noviembre de 1987, *Maizena* (asunto C-137/85).
- [5] Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (Gran Sala) de 10 de julio de 1990, *Hansen* (asunto C-326/88).
- [6] Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (Gran Sala) de 27 de octubre de 1992, *Alemania/Comisión* (asunto C-240/90).
- [7] Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (Gran Sala) de 27 de febrero de 1997, *Ebony Maritime SA* (asunto C-177/95).
- [8] Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (Sala Quinta) de 11 de julio de 2002, *Käserei Champignon Hofmeister* (asunto C-210/00).

## **Capítulo 15. Defensa de los derechos de la ciudadanía: mediación y arbitraje**

*Gloria Rojas Quintana*

*Universidad de Córdoba. Facultad de Derecho y Ciencia económicas. Departamento de Derecho Romano.*

*Dirección: Puerta nueva s/n, 14002, Córdoba. E-mail: [d62roqug@uco.es](mailto:d62roqug@uco.es).*

### **Resumen**

---

Una de las funciones esenciales de los Estados de Derecho es la de garantizar la tutela de los derechos e intereses legítimos de las personas, tanto físicas como jurídicas.

Al igual que sucedió durante la experiencia jurídica romana, en la actualidad la cantidad y densidad de los litigios se ha constituido como uno de los principales problemas del sistema judicial, conformando una verdadera amenaza a las garantías de derechos.

Con el objetivo de aportar una solución nacen las figuras jurídicas del arbitraje y mediación, siendo mecanismos alternativos y extrajudiciales para la resolución de conflictos. Así, las partes pueden finalizar sus procesos de una manera más sencilla y menos costosa.

En este proyecto se realiza un análisis las figuras jurídicas de la mediación y arbitraje en el Derecho Romano usándolo como referencia para el estudio y comparación analógica de las actuales leyes relacionadas con estas. Quedan establecidos los aspectos comunes y destaca la contemporaneidad del Derecho Romano. Son leyes vigentes objeto de análisis: Ley 13/2003, de 17 de diciembre, de Defensa y Protección de los Consumidores y Usuarios de Andalucía; Ley 9/1983, de 1 de diciembre, del Defensor del Pueblo Andaluz; y, Ley 5/2012, de 6 de julio, de mediación en asuntos civiles y mercantiles.

### **Fundamento y presentación de resultados**

---

El Derecho es el resultado de siglos de labor jurídica para encontrar las reglas idóneas que diesen lugar a una convivencia en sociedad. Se constituye; así como una cuestión tan diversa y variada como etapas de la Historia de la Humanidad. Tiene como resultado el objetivo común de hallar un modo próspero de organización por el que se permita crear unas reglas comunes respetadas por los integrantes de cada organización social.

Para conocer el origen de los principales Ordenamientos jurídicos actuales, resulta necesario atender al estudio del Derecho Romano. Este se constituye como la base formal y evidenciada de lo que denominamos Derecho Continental y por tanto de todos los Ordenamientos jurídicos que se encuentran bajo su paraguas, como por ejemplo el Ordenamiento jurídico español, francés, alemán o italiano, entre otros. También muestra el Derecho Romano aspectos de clara influencia

en el denominado “Common Law”, siendo el sistema jurídico aplicado en los ordenamientos de Estados como Reino Unido.

De este modo, en el presente proyecto se ha realizado un estudio focalizado en las figuras jurídicas del arbitraje y mediación, enmarcadas dentro de los Derechos de Defensa de la Ciudadanía, debido al interés que supone su conocimiento durante la experiencia jurídico-romana y la contemporaneidad y relevancia de ambas figuras tanto en el Ordenamiento jurídico español como en el Derecho Internacional.

Los Procedimientos alternativos a la vía judicial se encuentran presentes durante la Época Romana. Su finalidad era la resolución de controversias de diferente índole, ya fueran familiares o relacionadas con el comercio. Actualmente, la mediación y arbitraje se encuentran recogidos dentro de los denominados Alternative Dispute Resolution (ADR) cuya finalidad en esencia es la misma que tenían los romanos: alcanzar una solución fuera del sistema judicial que permitiera unos resultados más favorecedores para las partes y que agilizara el proceso.

El método de estudio aplicado ha sido el siguiente: Primero, se ha realizado un preciso análisis de ambas figuras durante la experiencia jurídica romana. Motivando su origen, regulación y evolución; Segundo, se han abordado desde su regulación actual en el Ordenamiento jurídico español y en el Derecho Internacional; Tercero, se han establecido los puntos comunes entre la regulación del arbitraje y la mediación en el Derecho Romano y la vigente, evidenciando la contemporaneidad y relevancia de la experiencia jurídica romana; Cuarto, se han elaborado una serie de resultados concretos en base al estudio realizado.

Por tanto, puede exponerse como resultados que:

1.- La regulación del Arbitraje y Mediación se produce durante la Época Romana- a pesar de que existan figuras similares en Grecia, no da lugar a una regulación jurídica como sí ocurre en el periodo romano, pudiendo así afirmar que el origen conforme a Derecho se produce durante la experiencia jurídica romana. [1]

2.- El carácter internacional del Arbitraje y Mediación romanos, al ser herramienta de resolución de conflictos relacionados con el comercio, constituyéndose como el origen de los métodos de mayor éxito y utilización en el marco internacional. Destaca la evolución del *arbiter* o *arbitri* (garante o perito), que continua presente actualmente bajo la figura del árbitro internacional. [2] Queda comprendido en este estudio el arbitraje internacional como un método privado y vinculante de resolución de controversias, llevado a cabo ante un tribunal imparcial que emana del acuerdo entre las partes. Estructura que tiene su base en los estudios romanísticos. [3]

Por su parte, la mediación internacional queda comprendida como un procedimiento voluntario de gestión o resolución de conflictos o toma de decisiones, en el que las partes solicitan y aceptan la intervención de un mediador y/o mediadores profesionales, imparciales, neutrales y sin capacidad para tomar decisiones por ellas ni imponer las mismas, que les asiste con la finalidad de favorecer vías de comunicación y búsqueda de acuerdos consensuados. [4]

3.- En el Derecho Romano, tanto el arbitraje como la mediación se constituyen como métodos que tienen por finalidad alcanzar unos resultados más favorables y beneficiosos para las partes de modo que su esencia es pacifista y conciliadora. En la actualidad y conforme al análisis de la Ley 5/2012, de 6 de julio, de mediación en asuntos civiles y mercantiles, se puede concluir que comparten dicha esencia, siendo el principio regulador de la ley vigente en España. [5]

4.- Durante el estudio se afirma que la estructura organizativa de las figuras romanas es muy similar a la usada en las leyes regionales relacionadas con la Defensa de los Derechos de la Ciudadanía en la Comunidad autónoma de Andalucía. [6,7]

5.- Se entiende en el estudio la importante relevancia y contemporaneidad del Derecho Romano como herramienta de mejora de las figuras jurídicas actuales de la defensa y la mediación y sobre todo como respuesta a posibles aspectos que estas demandan conforme a las necesidades sociales.

### **Bibliografía:**

---

- [1] Fernández De Buján y Fernández, A, *La Deuda Histórica del Arbitraje Moderno*. Discurso en el acto de recepción como Académico de número, en la Real Academia de Jurisprudencia y Legislación. Dykinson S.L., Madrid, 20 de enero de 2014.
- [2] Fernández De Buján y Fernández, A. *Derecho Público Romano. Recepción, Jurisdicción y Arbitraje*. Duodécima edición 2009. Thomsom Reuters. Civitas. Aranzadi, Pamplona, 2009.
- [3] Marrone, M, “*Sobre el arbitraje privado en la experiencia jurídica romana*”. Diritto Romano Comune.
- [4] Asociación Madrileña de Mediadores (2010). Código Deontológico. Madrid.
- [5] Muñoz, Carmen. “*La nueva ley para la resolución voluntaria de conflictos*”, en Diario La Ley, Nº 7840, 18 de abril de 2012. Madrid: Ediciones La Ley.
- [6] Ley 13/2003, de 17 de diciembre, de Defensa y Protección de los Consumidores y Usuarios de Andalucía. Comunidad Autónoma de Andalucía «BOJA» núm. 251, de 31 de diciembre de 2003 «BOE» núm. 14, de 16 de enero de 2004 Referencia: BOE-A-2004-884.
- [7] Ley 9/1983, de 1 de diciembre, del Defensor del Pueblo Andaluz. «BOJA» núm. 100, de 09 de diciembre de 1983 «BOE» núm. 20, de 24 de enero de 1984 Referencia: BOE-A-1984-1847

## Capítulo 16. El delicado vínculo entre la subcontratación laboral y la contratación temporal\*

*José María Ruz López*

*Universidad de Córdoba. Facultad de Ciencias del Trabajo. Facultad de Derecho y CCEE y Empresariales. Departamento de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social.*

*Dirección: C/ Adarve, 30 CP 14001 Córdoba. E-mail: [d42ruloj@uco.es](mailto:d42ruloj@uco.es).*

### Resumen

---

La presente investigación versa sobre una concreta y compleja figura jurídico-laboral: los contratos de obra o servicio del art. 15.1 a) del Estatuto de los Trabajadores (ET) justificados por la celebración de una contrata o subcontrata del art. 42 ET. Desde un punto de vista teórico, es posible apreciar la confluencia de dos planos: contratación temporal y descentralización productiva. A su vez, desde una visión práctica, es preciso calificar este instrumento como especialmente delicado puesto que puede comprometer considerablemente los derechos y garantías laborales de los trabajadores de este colectivo, en particular, así como la estabilidad del empleo, en general.

De entre la multitud de prismas de estudio que ofrece este fenómeno, dos han protagonizado la presente investigación. Por un lado, se ha sistematizado y analizado la postura que han mantenido nuestros Tribunales frente a esta realidad desde finales del siglo pasado hasta nuestros días, concretamente el Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TJUE) y el Tribunal Supremo (TS). Por otro lado, de forma paralela, se han estudiado las aportaciones de la doctrina científica respecto al objeto de estudio, prestando especial atención en las valoraciones de los sucesivos hitos jurisprudenciales.

### Fundamento y presentación de resultados

---

A finales del siglo pasado, en contraposición con el sistema fordista de producción industrial imperante hasta la época, las estrategias empresariales basadas en externalizar todo o parte del proceso productivo comenzaron a adquirir importancia. En el actual tejido económico, eminentemente global y digital, la descentralización productiva ha perdido su carácter excepcional hasta convertirse en un instrumento básico de la organización empresarial.

Precisamente por la difusión exponencial de la descentralización productiva, desde el Derecho del Trabajo es necesario examinar las consecuencias socio-laborales de este fenómeno. En líneas

---

\* El presente trabajo es fruto del TFM: José María Ruz López, *Descentralización productiva y contratación temporal*, publicado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Córdoba (Helvia): <https://helvia.uco.es/handle/10396/22599>.

generales, podríamos mencionar, entre otras, la pérdida de representación unitaria y sindical, la aplicación de convenios colectivos menos garantistas o la posibilidad de firmar contratos temporales.

En la presente investigación nos centraremos en esta última problemática: el delicado vínculo entre la descentralización productiva y la contratación temporal. No es casualidad que la intersección entre estas dos realidades haya sido considerada como merecedora de estudio. Para el jurista del trabajo español, la contratación temporal es un aspecto que ha de ser analizado con especial precisión y cautela. Nuestro actual mercado de trabajo presenta una de las mayores altas de temporalidad de los países de la Unión Europea. A título de ejemplo, en la última Encuesta de Población Activa (tercer trimestre de 2021) el porcentaje de empleo temporal alcanzaba el 30%, siendo la figura más empleada el contrato de obra o servicio que, como comprobaremos, tiene una especial incidencia en la presente investigación.

	Ambos sexos
	Total
	2021T3
Total	16.916,6
De duración indefinida: Total	12.515,2
Temporal: Total	4.401,3
Temporal: Eventual por circunstancias de la producción	916,5
Temporal: De aprendizaje, formación o práctica	181,2
Temporal: Estacional o de temporada	347,3
Temporal: Para obra o servicio determinado	1.489,7
Temporal: Otro tipo	181,2

*Tabla 1. EPA 3T 2021. Fuente INE.*

Ante este paradigma, el objetivo general de la presente investigación se basa en analizar el tratamiento doctrinal y jurisprudencial de los contratos de obra o servicio del art. 15.1 a) ET celebrados en el marco de una contrata o subcontrata del art. 42 ET -instrumento clásico para descentralizar el proceso productivo de una empresa-. Para ello, hemos propuestos tres objetivos específicos. En primer lugar, examinar el papel del TJUE en materia de contratación temporal. En segundo lugar, recopilar y analizar las principales sentencias del TS sobre esta temática para así inferir la evolución de la jurisprudencia. En tercer y último lugar, estudiar el último giro jurisprudencial a la luz de la STS 29-12-2020 (rec. 240/2018).

Tratándose de una investigación de perfil jurídico, la metodología ha consistido en el análisis de textos jurídicos. En nuestro caso, hemos de destacar dos instrumentos concretos. Por un lado, la sistematización y el análisis de jurisprudencia (concretamente del TJUE y TS) y, por otro lado, el estudio de las aportaciones de la doctrina científica. Como soporte, con el propósito de acercarnos

a nuestro objeto de estudio, así como delimitarlo, hemos llevado a cabo un estudio normativo y, paralelamente, un análisis estadístico.

Sobre la base de lo anterior, las conclusiones obtenidas en esta investigación han sido las siguientes:

(1) En los últimos años, el TJUE ha resuelto una serie de cuestiones prejudiciales planteadas por Tribunales españoles obteniendo como resultado una controvertida saga de sentencias relativas a la adecuación de nuestro régimen jurídico de contratación temporal con el ordenamiento comunitario. Uno de estos pronunciamientos resuelve un litigio que coincide plenamente con el objeto de esta investigación, contratos temporales vinculados a contrata: la STJUE de 11-4-2019, C-29/18, C-30/18 y C-44/18, asunto Cobra. En dicha resolución, el Tribunal europeo no cuestiona el verdadero núcleo del asunto -si una contrata mercantil puede justificar la celebración de contratos temporales, sino que simplemente se limita a negar el carácter discriminatorio de las diferencias indemnizatorias, siguiendo la jurisprudencia comunitaria. No obstante, el Tribunal de Luxemburgo, en el apartado 52 de dicha sentencia, introduce una excepción, que parece coincidir con el voto particular de una de las sentencias más controvertidas de nuestro Alto Tribunal sobre la materia, la STS 9-1-2019 (rec. 108/2018).

(2) A partir de la STS 15-1-1997 (rec. 3827/1995), el TS admitió por primera vez que una contrata mercantil/administrativa puede justificar la celebración de contratos de obra o servicio. Durante los años inmediatamente posteriores se fue consolidado y reforzando dicha opción, surgiendo una doctrina jurisprudencial vigente hasta nuestros días. Sin embargo, en este período de algo más de dos décadas, nuestro Alto Tribunal ha ido matizando dicha jurisprudencia, con limitaciones que de forma progresiva alcanzaban mayor envergadura.

(3) Siguiendo la tendencia anteriormente descrita, a finales de 2020 la Sala de los Social del Supremo dictó una resolución que supuso un giro jurisprudencial sin precedentes. Con la STS 29-12-2020 nuestro Alto Tribunal declara que, en los supuestos de empresas contratistas que se dediquen a prestar servicios para otras compañías, la contrata no podrá justificar la celebración de contratos de obra o servicio. A pesar de que este cambio doctrinal es, hasta la fecha, el más importante, tanto desde el punto de vista teórico como práctico, el pronunciamiento objeto de estudio no pone fin de forma definitiva a la doctrina clásica surgida en 1997.

Con carácter general, tras analizar el tratamiento doctrinal y jurisprudencial de la contratación temporal celebrada en el marco de la subcontratación, podemos concluir que la jurisprudencia ha sido determinante en la configuración de esta figura jurídica, manteniendo posturas poco tuitivas con los trabajadores, lo cual ha ido cambiando progresivamente, siendo la reciente STS 29-12-2020 el ejemplo más evidente. Por su parte, nuestra doctrina científica no sólo ha ido analizando sistemáticamente cada cambio jurisprudencial, sino que ha llegado a proponer planteamientos y reflexiones que con posterioridad el TS haría suyos.

Como última reflexión, las tensiones que protagonizan este trabajo evidencian la necesidad de que nuestro ordenamiento jurídico reaccione ante los vertiginosos cambios de la realidad social. En término laborales, el Derecho del Trabajo necesita ir más allá del clásico esquema bilateral,

adaptándose a las actuales relaciones multilaterales, cada vez más complejas y diversas. O, mejor dicho, nuestra sociedad necesita un Derecho del Trabajo capaz de ofrecer una respuesta adecuada y tuitiva ante tales cambios.

## Bibliografía

---

- [1] Blat Gimeno, F. *Descentralización productiva y protección del trabajo en contratas*, Tirant Lo Blanch, 2000.
- [2] Costa Reyes, A. “Exigencias comunitarias, descentralización productiva y contratación temporal”, *Relaciones laborales: revista crítica de teoría y práctica*, núm. 1, 2020, págs. 549-576.
- [3] Fita Ortega, F. “El contrato de obra y servicio determinado vinculado a la contrata o subcontrata”, *Actualidad laboral*, núm. 1, 2005, págs. 1352-1373.
- [4] López Balaguer, M. (coord.) *Descentralización productiva y transformación del Derecho del Trabajo*, Tirant lo Blanch, 2018.
- [5] Martín Valverde, A. “Protección jurídica del trabajo en contratas: la norma y la realidad normada”, *Documentación laboral*, núm. 68, 2003, págs. 5-22.
- [6] Montoya Medina, D. “La novedosa proscripción jurisprudencial de la contratación para obra o servicio determinado en el marco de la subcontratación de actividades productiva”, *Revista General de DTSS*, núm. 58, 2021, págs. 601-621.
- [7] Navarro Nieto, F. “El impacto de la jurisprudencia comunitaria en la regulación española sobre contratos de duración determinada”, *Diario La Ley*, núm. 9441, 2018.
- [8] Navarro Nieto, F., Costa Reyes, A. (coords.) *Presente y futuro de las políticas de empleo en España*, Editorial Bomarzo, 2021.
- [9] Pérez Rey, J. “La involución del principio de no discriminación de los trabajadores temporales en la doctrina del TJUE”, *Nueva revista de actualidad y relaciones laborales*, núm. 58, 2019, págs. 70-77.
- [10] Sanguineti Raymonds, W. “Descentralización productiva, subcontratación y calidad del empleo: ¿términos compatibles?”, *Revista de Derecho Social*, núm. 33, 2006, pág. 219-258.

# Capítulo 17. Una nueva etapa para el *non bis in idem* en el seno de la jurisprudencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos. Sentencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos, asunto A. y B. c. Noruega\*

*Julia López Espejo*

*Universidad de Córdoba. Facultad /Escuela de Derecho y Ciencias Económicas y empresariales. Departamento de Derecho Público y Económico.*

*Dirección: Plaza de Puerta Nueva, S/N. E-mail: [d42loesj@uco.es](mailto:d42loesj@uco.es).*

## Resumen

---

A día de hoy, ni en España ni en la mayoría de los países de nuestro entorno, existe una concreción exacta de cuándo la posible aplicación de dos sanciones o la posible apertura de dos procedimientos punitivos por los mismos hechos deviene inconstitucional por ser contraria al principio *non bis in idem*. Este principio carece, así, de una delimitación precisa y completa. Por tanto, considerando la importancia del principio *non bis in idem* en el seno de un Estado social y democrático de Derecho, resulta imprescindible realizar un análisis de la doctrina del Tribunal Europeo de Derechos Humanos, pues es en el seno de este Tribunal donde en los últimos tiempos vienen estableciéndose las pautas jurisprudenciales más relevantes para aproximarse al principio en cuestión y permitir que nuestros Tribunales nacionales, en general, y nuestro Tribunal Constitucional, en concreto, puedan seguir dotando de contenido y significado al principio *non bis in idem*.

## Fundamento y presentación de los resultados

---

El artículo 4 del Protocolo núm. 7 del Convenio Europeo de Derechos Humanos (en adelante, CEDH o Convenio) tiene por objeto prohibir la repetición de actuaciones penales concluidas mediante una decisión definitiva (*non bis in idem*). Según la jurisprudencia del Tribunal, la garantía consagrada en el artículo 4 del Protocolo núm. 7 ocupa un lugar destacado en el sistema de protección del CEDH, por el hecho de que ninguna excepción a ella es permisible ni siquiera invocando el artículo 15 de la Convención en tiempo de guerra u otra emergencia pública. En concreto, el artículo 4.1 desarrolla el principio en cuestión en los siguientes términos:

*«Nadie podrá ser inculcado o sancionado penalmente por un órgano jurisdiccional del mismo Estado, por una infracción de la que ya hubiere sido anteriormente absuelto o condenado en virtud de Sentencia definitiva conforme a la ley y al procedimiento penal de ese Estado».*

---

\* La presente investigación ya apareció publicada en: Julia López Espejo, “La configuración del *non bis in idem* en el seno de la jurisprudencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea como elemento de integración europea. Especial referencia al Derecho tributario sancionador”, *Revista de Estudios Europeos*, volumen 79, enero-junio 2022, págs. 619-639. DOI: <https://doi.org/10.24197/ree.79.2022.619-639>.

A tenor del contenido de este precepto, el TEDH ha venido realizando múltiples interpretaciones que merecen ser objeto de análisis. En lo que en este estudio interesa, se va a centrar la atención en la Sentencia del Tribunal Europeo de Derecho Humanos (en adelante, TEDH) en el caso A. y B. c. Noruega, de 15 de noviembre de 2016, la cual supone un cambio jurisprudencial en cuanto que por primera vez el TEDH acepta que el artículo 4 del Protocolo núm.7 no excluye la posibilidad de que algunos de los sistemas repriman ilícitos en diversos niveles, por diversas autoridades y con diversas finalidades, siempre que los diversos procedimientos realmente no supongan duplicidad, sino que se encuentren combinados de forma integrada, formando un todo coherente, de modo que sea artificial afirmar la existencia de una duplicidad procedimental. De este modo, se admite la posibilidad de acumulación de procedimientos cuando exista «un vínculo material y temporal suficientemente estrecho entre ellos», algo que hasta el momento nunca había establecido el TEDH, para quien la apertura de un segundo procedimiento sancionador por los mismos hechos y contra el mismo sujeto era, en todo caso, incompatible con el artículo 4 del Protocolo núm.7.

El Tribunal advierte que cuanto más se acerque el procedimiento administrativo a las características del proceso penal, más probabilidad habrá de que la dualidad de procedimientos sea incompatible con el *non bis in idem*. No obstante, esta probabilidad se presenta como un mero riesgo, de manera que incluso en el caso de que el procedimiento administrativo pueda equipararse al proceso penal existe la posibilidad de que el vínculo material y temporal descarte la violación del principio *non bis in idem*.

Este criterio del «vínculo material y temporal suficientemente estrecho», implantado a través de esta Sentencia de 2016, constituye, así, un parámetro para tener en cuenta a la hora de garantizar el cumplimiento del principio en cuestión en aquellos ordenamientos en los que exista la posibilidad de dobles procedimientos sancionadores.

Demostrar la existencia de una conexión material y temporal suficientemente estrecha dependerá del cumplimiento del conocido “Test Nilsson”, usado para comprobar si efectivamente los procedimientos «han sido combinados de manera integrada hasta formar un todo coherente».

Veamos a continuación los elementos necesarios para considerar la existencia dicho vínculo material y temporal.

En relación con el vínculo material, se contemplan cuatro elementos cumulativos:

a) En primer lugar, que los procedimientos persigan objetivos complementarios y estos respondan a diferentes aspectos de la conducta antisocial. GARCÍA CARACUEL (2020) entiende, como es lógico, que no pueden, por tanto, reprimir ambos procedimientos los mismos hechos y defender los mismos intereses y, además, las infracciones y los delitos descritos en la norma no deben definirse ni calificarse de la misma manera.

Siguiendo este primer elemento, las sanciones derivadas de la norma administrativa sancionadora y las derivadas de la norma penal, deben diferenciarse. Así, las sanciones administrativas

(tributarias) deben presentar un fin disuasorio y compensatorio, mientras que las sanciones penales deben tener una finalidad fundamentalmente represiva o preventiva. El problema de esta afirmación es que «se ignora la calificación de “penal” de las sanciones y recargos tributarios que previamente ha sido evocada por el propio Tribunal de acuerdo con el sentido del artículo 6 del CEDH y los criterios Engel» que anteriormente expusimos. Resulta igualmente complejo distinguir el fin exclusivamente disuasorio de las sanciones tributarias cuando estas alcanzan porcentajes desorbitados.

b) En segundo lugar, que la duplicidad de procedimientos sea una consecuencia previsible para el ciudadano. Los procedimientos serán previsibles para el ciudadano, según el TEDH, cuando se desarrollen de forma paralela y en función de la gravedad de la infracción, la cual debe hacer previsible que se inicie un procedimiento penal a pesar de haber sido ya iniciado un procedimiento tributario sancionador.

c) En tercer lugar, que los procedimientos se desarrollen evitando en la medida de lo posible duplicidades en materia de práctica y valoración de las pruebas a través de una interacción adecuada entre las autoridades, que permita que la declaración de hechos en un procedimiento pueda ser usada en el otro procedimiento. Es decir, que no tenga lugar la repetición de pruebas. Este elemento se presenta carente de problemas cuando son las pruebas aportadas en el proceso penal las que se sirven para desarrollar el procedimiento tributario. En cambio, en la situación contraria, cuando las pruebas provienen del procedimiento tributario para ser usadas en el ámbito penal, nos encontramos con un obstáculo: el derecho a no autoincriminarse, recogido en el artículo 6 del CEDH, de acuerdo al cual, «la coacción a la que se sometido un sujeto por la Administración tributaria en el seno de un procedimiento de comprobación, impide que como consecuencia del uso de la información aportada durante el desarrollo de dicho procedimiento, se adopten medidas punitivas contra él».

d) En cuarto y último lugar, que la sanción impuesta en el primer procedimiento declarado firme se tome en consideración en los procedimientos posteriores para asegurar que el total de las sanciones impuestas no sea desproporcionado respecto de la conducta castigada. En este sentido, el TEDH no ha establecido criterios específicos para establecer cuando el total de la sanción es desproporcionada, ni tampoco ha establecido fórmulas para la imputación de sanciones pecuniarias. En Francia, por ejemplo, cuyo ordenamiento prevé la concurrencia de procedimientos sancionadores, se ha acudido al principio de proporcionalidad, estableciendo que el importe global de las sanciones establecidas no puede sobrepasar el importe más elevado que imponga una de las sanciones.

En relación con el vínculo temporal, lo primero que establece el TEDH es que cuando los procedimientos coinciden solo brevemente en el tiempo, se entiende que el criterio temporal no se cumple. Así, en el caso *Johannesson y otros c. Islandia*, en el que los recurrentes fueron objeto de recargos fiscales del 25% y condenas penales por delitos fiscales agravados por los mismos hechos, el TEDH consideró que el hecho de que los procedimientos administrativo y penal, de duración total entre ambos de 9 años y 3 meses, solo se desarrollasen conjuntamente durante un

año excluía la vinculación temporal exigida para evitar la vulneración del *non bis in idem*. Asimismo, en el caso *Ragnar Thorisson c. Islandia*, el Tribunal declara la vulneración del principio *non bis in idem* porque a lo largo de los 3 años y 7 meses que dura el desarrollo de ambos procedimientos (procedimiento tributario sancionador y penal) en ningún momento se produce una coincidencia temporal, es decir, en ningún momento se desarrollaron de forma paralela.

Ahora bien, fuera de estos casos tan llamativos, el TEDH no establece elementos o criterios específicos para decretar la existencia o no de este vínculo temporal. Lo que se presenta con claridad es la necesidad de que los procedimientos se desarrollen simultáneamente durante un tiempo razonable en relación con el total de la duración de ambos procedimientos. Por ello, cuanto menor sea el desarrollo simultáneo de los procedimientos, mayor probabilidad habrá de una vulneración del principio *non bis in idem* y mayores tendrán que ser las fundamentaciones y justificaciones del Estado sancionador para evitar el establecimiento de dicha violación. Por otro lado, esta exigencia de vinculación temporal podría ser perniciosa si se presenta para el justiciable como una oportunidad de intentar dilatar indebidamente los procedimientos con artimañas de modo que la separación temporal entre uno y otro procedimiento sea lo más amplia posible.

En definitiva, esta Sentencia en el asunto A. y B. c. Noruega ha supuesto un punto de inflexión en la jurisprudencia del TEDH. Mientras que con anterioridad en la práctica no tenían cabida dos procedimientos sancionadores por los mismos hechos, tras la Sentencia en el asunto A. y B. c. Noruega, cabría la posibilidad de este doble procedimiento siempre y cuando se cumplan con los criterios de conexión material y temporal que acabamos de exponer. Por tanto, la potestad sancionadora del Estado podría no agotar el injusto del hecho en un solo procedimiento, sino en dos, sin que por ello se produjera una violación del principio *non bis in idem*. De este modo, el *ius puniendi* del Estado está legitimado para iniciar y finalizar dos procedimientos de carácter sancionador por unos mismos hechos, con diferente fundamento, si de la combinación de sanciones y procedimientos puede desprenderse un todo coherente, previsible para el justiciable y sobre todo proporcionado. Así las cosas, se estaría asistiendo a un cambio en cuanto a la concepción del *non bis in idem* por parte de los Tribunales europeos (pues esta doctrina que permite la duplicidad de procedimientos sancionadores bajo ciertos criterios fue también acogida por el Tribunal de Justicia de la Unión Europea en su Sentencia de 20 de marzo de 2018, *Menci*, C-524/15), pues a día de hoy es más posible que aquéllos permitan la combinación de dos procedimientos sancionadores sin que el *non bis in idem* se vea vulnerado.

A modo de conclusión, la jurisprudencia europea se constituye en un buen punto de (re) inicio para que nuestros tribunales, en general, y el Tribunal Constitucional, en particular, continúen llenando de contenido y significado el principio *non bis in idem*, que fue construido de manera pormenorizada por el Tribunal Constitucional en sus Sentencias 2/1981, de 30 de enero y 2/2003, de 16 de enero y desde entonces no ha sido matizado ni revisado suficientemente. De este modo, desde el momento en el que el TEDH y el TJUE aceptan, bajo determinados requisitos, que el Derecho nacional introduzca dobles procedimientos sancionadores sobre una misma conducta infractora, nada impide que el legislador español plantee una reforma del sistema sancionador de

delitos e infracciones fiscales más severo incluso, si lo estima oportuno, que contemple un doble procedimiento sancionador, eso sí, coordinado e integrado y reuniendo los requisitos que exigen los tribunales europeos para salvaguardar el respeto al principio *non bis in idem*.

## Bibliografía

---

- [1] García Caracuel, M. (2020): “Los límites derivados del principio ne bis in ídem en la persecución del delito fiscal”, *Nueva Fiscalidad*, núm.1.
- [2] Martín Rodríguez, J.M. (2020): “La transformación del principio ne bis in idem a la luz de la reciente jurisprudencia del TEDH y TJUE en materia tributaria. Valoración de nuestro ordenamiento interno”, en Merino Jara, I. (Dir.), *Derechos fundamentales y tributación*, Ed. Dykinson, Madrid.
- [3] Moreno Corte, M. (2019): “El «exceso punitivo» como único límite al bis in idem», *Revista técnica Tributaria*, núm. 126.
- [4] Pérez Manzano, M. (2018): “The Spanish connection: los caminos del diálogo europeo en la configuración de alcance de la prohibición de incurrir en bis in idem”, *Anuario de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Madrid*, núm. 22.
- [5] Perez Manzano, M. (2016): “La prohibición de incurrir en bis in idem en España y en Europa. Efectos internos de una convergencia jurisprudencial inversa (de Luxemburgo a Estrasburgo)”, en Perez Manzano, M y Lascuraín Sánchez, J.A: *La tutela multinivel del principio de legalidad penal*, Ed. Marcial Pons.
- [6] Varvaele, J.A.E. (2014): “*Ne bis in idem*. ¿Un principio transnacional de rango constitucional en la Unión Europea?”, *InDret*, núm. 1.

## **Capítulo 18. Estudio cualitativo de las competencias interpersonales y socioemocionales del profesorado, las familias y el alumnado de Educación Primaria**

*Paula García Carrera, Eva María Romera Félix*

*Universidad de Córdoba. Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Psicología.*

*Dirección: Avda. San Alberto Magno s/n. E-mail: [m62gacap@uco.es](mailto:m62gacap@uco.es).*

### **Resumen**

---

La convivencia es una realidad social dinámica que se construye y adapta a las características de las personas que forman parte de la red de relaciones interpersonales que configuran la vida diaria en los centros educativos. Desde el proyecto BOOST se trabaja en este carácter dinámico de la convivencia, desarrollando un nuevo enfoque basado en el Aprendizaje Social y Emocional (ASE). Este estudio tiene como objetivos describir las necesidades socioemocionales e interpersonales que se detectan entre los miembros de la comunidad educativa de dos colegios de Educación Primaria, y evaluar la competencia socioemocional del alumnado (a través de auto y hetero-informes de las familias), y del profesorado, así como su nivel autoeficacia docente. Para ello, se ha llevado a cabo un análisis cualitativo de datos textuales a partir de 18 entrevistas. Los resultados muestran un bajo nivel de habilidades de ASE en el profesorado, así como la necesidad de trabajar las relaciones interpersonales entre el alumnado y las familias para asegurar la mejora de los logros académicos del discente. En definitiva, se aboga por conseguir un enfoque escolar integral que ayude a construir una mentalidad y una cultura de ASE en el centro educativo.

### **Fundamento y presentación de resultados**

---

La vida en común y las relaciones interpersonales que se generan en los espacios y tiempos escolares se convierten en elementos de atención educativa. La calidad de las relaciones interpersonales afecta, a su vez, al desarrollo psicoevolutivo y al bienestar mental del alumnado. Este último es fundamental para la salud y el desarrollo integral del menor. Dificultades en su desarrollo inicial pueden convertirse en una fuente de estrés tanto para el individuo como para la sociedad en general [1]. En este sentido, la competencia social y emocional juega un papel crucial en el centro educativo, cuyo carácter multidimensional requiere ser abordado para la prevención de problemas interpersonales como la violencia escolar [2]. De hecho, algunas entidades de impacto internacional, como el Consejo Europeo, ha considerado la competencia personal, social y de aprendizaje para aprender imprescindibles para lograr una vida socialmente exitosa [3].

Sin embargo, la investigación previa señala que los programas de Aprendizaje Social y Emocional (ASE) desarrollados en las escuelas presentan ciertas limitaciones que pueden afectar a su sostenibilidad y efectividad a largo plazo [4]. En esta dirección, el proyecto BOOST (2018-2021), financiado por el marco Horizonte 2020 de la Comisión Europea, trabaja en el desarrollo, implementación y prueba de un nuevo enfoque poblacional que integre el Aprendizaje Social y Emocional (ASE) en las habilidades pedagógicas del profesorado y la interacción en el aula, con la finalidad de ayudar a los centros educativos en el desarrollo de acciones que fomenten la competencia social y emocional de los niños y jóvenes en Europa para impulsar la resiliencia y el bienestar mental. Este enfoque se está implementando en entornos escolares ordinarios europeos de Noruega, España y Polonia y en la enseñanza académica por parte de los docentes de clase [1]. Partiendo de este punto, se han recogido un total de 18 entrevistas de dos centros públicos de Educación Primaria de la provincia de Córdoba, pertenecientes al proyecto BOOST, con la finalidad de analizar las necesidades socioemocionales e interpersonales que presentan 63 miembros de la comunidad educativa, entre los que se encuentran el equipo directivo, el profesorado, el alumnado, las familias, el equipo de orientación y el personal de administración y servicios y, así, conocer y comparar los posibles cambios y mejoras que se van introduciendo en el entorno escolar para que las respuestas educativas que se ofrezcan se ajusten en la mayor medida posible a la vida de nuestras aulas. Para tal fin, se ha realizado un análisis cualitativo de datos textuales con el programa Atlas.ti versión 9.

Los resultados obtenidos en las entrevistas con el profesorado revelaron la necesidad de dotar a los docentes de una serie de recursos y habilidades socioemocionales para contribuir al desarrollo integral del alumnado (“Faltan muchos recursos personales, de habilidades personales, de empatía, de habilidades sociales, de entender que educar va mucho más allá de transmitir”). Así, aquellos profesores que se sienten, en parte, responsables de lo que al alumnado le ocurre, dedican tiempo a formarse y buscar estrategias para ayudarles en las situaciones en las que se sienten envueltos. Por ello, consideran importante la cooperación, cohesión y apoyo entre los diferentes miembros del equipo docente, reclamando mayor personal especializado dentro del equipo docente.

Por otro lado, en cuanto a las necesidades socioemocionales que los docentes creen que deben ser desarrolladas por el alumnado perciben la autonomía, la seguridad, el autoconcepto, la autoestima, la empatía, la resiliencia y la aceptación, además de la necesidad de trabajar sobre la envidia y gestión de las emociones. Otro de los elementos que se echa en falta es la transmisión de valores en los escolares, como la bondad, el espíritu de superación, el esfuerzo, el perdón, la sinceridad, la valentía para reconocer el error, el agradecimiento y el respeto.

Asimismo, si ponemos el foco de atención en las familias, estas consideran que el ambiente escolar en el que se desarrollan sus hijos es adecuado, puesto que tanto los niños y niñas como sus progenitores conocen a las familias de los demás desde que comenzaron la etapa escolar. Además, subrayan la importancia del uso de estrategias de regulación emocional (“Para mi

hijo suspender es un problema... yo hablo con él para que intente estudiar más y también hacerle ver que hay otros problemas más graves”). Por otro lado, consideran que sus hijos necesitan desarrollar habilidades socioemocionales como la autonomía, la responsabilidad, el desarrollo de la confianza y la tolerancia a la frustración (“Que se frustre, que sepa lo que es. Deben aprender que, en esta vida, no todo se puede conseguir”).

Finalmente, las entrevistas realizadas al alumnado muestran diferentes percepciones entre chicas y chicos acerca de sus necesidades socioemocionales. Por un lado, las niñas opinan que la actitud del profesorado es muy importante, puesto que empatiza más con el alumnado y le da consejos. Además, consideran la sinceridad, la confianza, el apoyo y la ayuda fundamental para el desarrollo de relaciones entre iguales (“por ejemplo, si tienes algún problema con tu familia se lo cuentas a tu amiga y sabes que no lo va a decir a nadie y ella te puede apoyar”). También, otorgan una importancia especial a la apariencia física y a la figura materna, puesto que si tienen algún problema o se sienten tristes suelen acudir a ella. Por otro lado, los niños focalizan su atención en la confianza, la relación y la personalidad que tenga otra persona con ellos (“pues a lo mejor he tenido mucha confianza con un compañero de mi clase porque me ha sacado de un problema”). Dotan de cierta importancia a su apariencia física y a la de los demás y cuando surgen conflictos en las interacciones suelen apoyarse en las familias, el profesorado y los amigos, e incluso en algunas ocasiones tratan de dialogar y ser sinceros entre ellos.

Como resultado del análisis cualitativo, se ha podido extraer una conclusión relevante: para conseguir un enfoque escolar integral es necesario construir una mentalidad y una cultura de ASE en el centro educativo. Los directores escolares deberían incluir estrategias y políticas escolares donde los docentes practiquen y desarrollen sus habilidades de ASE para trabajarlas en la escuela. Además, el profesorado debe recibir formación y necesita tiempo y espacio para aprender sobre estos contenidos. De hecho, si se trabaja con este tipo de aprendizaje, las buenas relaciones con el alumnado ayudarán a facilitar la consecución de logros académicos. En definitiva, las habilidades de ASE deben incluirse en los programas educativos y se les debe dar la misma prioridad que a otras habilidades básicas de aprendizaje, con el objetivo de crear una responsabilidad colectiva que ayude a lograr el efecto individual del ASE en el aula.

## **Bibliografía**

---

- [1] A.M. Hoyden. The need for a more systematic approach to promoting mental wellbeing among children in schools. Norway: Project BOOST; 2020.
- [2] Gómez Ortiz, O., Romera, E.M., y Ortega Ruiz, R. Multidimensionality of Social Competence: Measurement of the Construct and its Relationship with Bullying Roles. *Revista de psicodidáctica*. 2017; 22 (1): 37-44.
- [3] Recomendaciones del Consejo de 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente. *Diario Oficial de la Unión Europea*, número 189, (4 de junio de 2018).

- [4] Braathen, S.H. Building social and emotional skills to BOOST mental health resilience in children and young people in Europe. Presentado en Bruselas; 2020; BOOST Webinar.

# Humanidades

## Capítulo 19. Deseo, placer y voyerismo femenino en *El Gato Montés* (Pi, 1935) y *La Gata* (Alexandre, 1956)

Álvaro Martínez Sánchez

Universidad de Córdoba. Facultad de Filosofía y Letras. Departamento de Historia del Arte, Arqueología y música.

Dirección: Plaza Cardenal Salazar, 3. 14071 - Córdoba. E-mail: [l72masaa@uco.es](mailto:l72masaa@uco.es).

### Resumen

---

El objetivo de la investigación es indagar en la huella fílmica –y feminista– que subyace bajo los filmes de dos pioneras del cine español: Rosario Pi y Margarita Alexandre. Ambas, adscribiéndose en contextos histórico-sociales convulsos como son la II República y el franquismo, consiguen representar en sus películas a mujeres libres, modernas y lejos de los estereotipos de la españolada y del cine clásico hollywoodiense. Se propone pues, a lo largo del estudio, un análisis sobre la representación de los heterogéneos y diversos personajes femeninos y la construcción de los mecanismos estético-formales de sus dos principales trabajos, para desentrañar una construcción poética y plástica inusual del deseo, placer y voyerismo femenino en los albores de nuestro cine.

### Fundamento y presentación de resultados

---

El trabajo nace bajo la pretensión de llenar una serie de vacíos que se han venido dando en los estudios cinematográficos. Debido a una serie de factores históricos-sociales, existen una serie de mujeres directoras –sin ignorar otras profesionales, como guionistas o decoradoras– cuyo trabajo fílmico se ha visto desplazado por el discurso androcéntrico que ha ocupado la mayor parte de catálogos de directores, así como de las investigaciones sobre la historia del cine. Incluso, en el caso en el que se haya pretendido abordar la obra de alguna directora, se ha realizado no desde el análisis formal sobre los rasgos estilísticos de las películas, sino bajo parámetros biográficos.

Es por ello, por lo que conviene arrojar luz sobre la poética visual de una serie de directoras que durante el franquismo sufrieron el exilio y cuyos trabajos merecen un rescate, pues en ellos se encuentra una mirada femenina concreta. En ese sentido, a pesar de que las directoras españolas de la transición son importantes, nosotros hemos pretendido ir mucho más allá, adentrándonos en el trabajo de las directoras pioneras del cine español, puesto que sus películas reflejan una serie de cambios y proyectan una mirada propia, que, además de femenina, avanza hacia un concreto profeminismo. Por lo tanto, la necesidad de este trabajo tiene su génesis en la observación de un estudio desigual sobre los directores del cine y la necesidad de otorgar pues, valor al cine realizado por mujeres en nuestro país.

A nivel general se puede entender que el principal objetivo es el estudio de la forma fílmica que subyace bajo los filmes de dos pioneras del cine español: Rosario Pi y Margarita Alexandre, puesto que ambas se adscriben en contextos histórico-sociales convulsos y pese a ello construyen en sus películas a mujeres que nada tienen que ver con el canon. Es decir, partimos de la hipótesis de que en sus discursos fílmicos presentan ciertas variaciones por su mirada como mujer, con respecto al cine coetáneo. Por todo ello, se ha analizado tanto la representación de los personajes como los mecanismos formales de sus dos principales trabajos, para desentrañar una construcción poética y plástica inusual del deseo, placer y voyerismo femenino en sus películas.

De forma más pormenorizada, concretamente los objetivos del trabajo han sido, por un lado, el análisis textual de dos obras de las dos pioneras mencionadas, a saber, *El Gato Montés* (Pi, 1935) y *La Gata* (Alexandre, 1956), para poner sobre el tapete qué mecanismos significantes subyacen bajo dichas cintas y, por otro lado, se pretende aclarar las causas de invisibilización de estas directoras sin menospreciar el diálogo que surge entre dicha película con otras cinematografías, en aras la desmitificación del cine español como autárquico.

Con el fin de encauzar los objetivos, el análisis un amalgamado de teorías que nos brindan la posibilidad de conducirlo con rigor. Así pues, para poder evidenciar la existencia de una *mirada de mujer* perseguimos las ideas que Mulvey (1975) sobre la mujer como objeto pasivo en el cine. Estas teorías junto con otras más permiten realizar diferentes lecturas de los filmes a partir de una mirada femenina por parte de las directoras, revelando así la existencia de una voz propia que subvierte los discursos androcéntricos (Villaplana, 2008: 74). Siguiendo con nuestro segundo pilar metodológico, para poder poner de relieve la significación que emana del lenguaje cinematográfico, nuestro estudio parte de la metodología neoformalista de D.Bordwell, ya que su concepto de estilo permite revelar las causas de selección de los mecanismos discursivos, como el montaje o la luz.

Tras esta exposición introductoria y a partir de la metodología descrita, cabe decir que la investigación ha dado como resultado el análisis de dos películas donde se demuestra que las dos directoras utilizan elementos formales que subvierten los discursos cinematográficos hegemónicos, donde los personajes femeninos quedaban relegados a la pasividad, sin capacidad de decisión. En este caso, tanto en *La gata* como en *El Gato montés*, ambas directoras construyen a dos con capacidad de decisión, lo cual, ya es realmente revelador. Es el caso de Soleá en *El gato Montés*, pues es ella quien decide cuándo casarse y no queda relegada a los deseos del hombre (Melero, 2010: 157). Esto es importante, porque en *la españolada* del momento la mujer se encontraba bajo el dominio del hombre. Además, dentro de ese mismo filme se ha podido observar cómo la directora se aleja de los presupuestos formales del cine clásico, a partir de una inusual vocación artística que cristaliza en el uso de unos rasgos formales determinados, como transiciones entre planos con formas, los saltos de eje o composiciones picadas que no se supeditan exclusivamente a la transparencia del relato, pues se alejan de la mirada enunciativa de un personaje, desquebrajando la transparencia del relato. Este mismo paisaje feminista se encuentra en *La Gata* donde Margarita elabora un personaje femenino protagonista cuya libertad inaudita no se volvería a ver en el cine español hasta pasado el franquismo. A este respecto,

comparece de nuevo el tema de la representación femenina desde la libertad y la autonomía, pues se repiten los esquemas estéticos y narrativos de la película de Pi, pues la mujer es el centro de la narración y así lo pone de manifiesto la relación con otros personajes o el gran número de primeros planos que ocupan.

Por lo tanto, a lo largo de la investigación se revela cómo las directoras, a partir de la expresión de la pulsión y el deseo femenino de las protagonistas, expresan la necesidad de cambiar los modos de representación, siendo todo ello síntoma de un contexto histórico-social conservador donde, concretamente en el cine, la mujer únicamente tenía cabida en la interpretación. En suma, trabajos como el expuesto resultan importantes para poder continuar reelaborando la historia de nuestra cinematografía a través de nombres de directoras cuyos trabajos han supuesto un antes y un después en la forma de crear y de mirar.

### **Bibliografía**

---

- Melero, Alejandro (2010): “Apropiación y reapropiación de la voz femenina en la “españolada”: el caso de *El gato montés*”. *ARENAL*, pp. 155-174.
- Mulvey, Laura (1975): *Visual Pleasure and Narrative Cinema*. Londres, Routledge.
- Villaplana, Virginia (2008): “Identidades feministas, cultura visual y narrativas”. *Asparkía*, nº19, pp. 73-88.

## Capítulo 20. *Los Juguetes del ingenio y rasgos de la poesía (1768)* de Francisco Nieto Molina. Estudio y edición

Ángel Luis Castellano Quesada

Universidad de Córdoba. Facultad de Filosofía y Letras. Departamento de Estudios Filológicos y Literarios.

Dirección: Av. Carlos III, 46, Piso 2, Puerta 4. Córdoba (Córdoba) 14014.

E-mail: [p32caqua@uco.es](mailto:p32caqua@uco.es).

### Resumen

---

El objeto del presente proyecto consiste en el estudio y la elaboración de la edición crítica de los *Juguetes del ingenio y rasgos de la poesía* (1768), una colección de epigramas de Francisco Nieto de Molina. Este «coplero» gaditano, encuadrable como una figura tardía entre los poetas post-novatores, sobresalió a finales del siglo XVIII por su condición de juglar conceptuoso, mitológico, épico-burlesco y epigramático, además de como polemista teatral, legando una producción tan reducida (solo cinco libros) como sugestiva.

La edición toma como base el siguiente testimonio: NIETO MOLINA, Francisco, *Juguetes del ingenio y rasgos de la poesía*, Madrid, Pantaleón Aznar, 1768, 39 pp., 20 cm., BNE, R-8781. Por ser una tradición de testimonio único, los errores se han enmendado por *divinatio*, aunque se han cotejado el resto de sus opúsculos para contextualizar los *Juguetes del ingenio* dentro de su producción y anotar con el máximo rigor los epigramas que los componen.

### Fundamento y presentación de resultados

---

En los últimos cinco lustros han hecho fortuna para designar al periodo comprendido entre la muerte de Calderón (1681) y la primera mitad del siglo XVIII voces como «Postbarroco» [1], «Ultrabarroco», «Posbarroquismo» o «Rococó» [2]; y, recientemente, «Barroco tardío» [3] y «Bajo barroco» [4]. Acaso porque, al decir de Arce [5], «el Neoclasicismo español no [fue] una escuela cerrada ni de rígidos preceptos». Lo cierto es que a lo largo de estos años (1675-1725, aproximadamente) se asiste a un cambio de mentalidad. Solo a partir de la década de los ochenta del siglo pasado se inicia una lenta rehabilitación de estos poetas post-novatores y su producción, conscientes los dieciochistas de que «no se podía sino reconocer su importancia funcional para la definición y estabilización, la difusión y evolución de los géneros y estilos, así como para una configuración más objetiva de nuestra historia literaria» [6].

Entre los géneros cultivados por estos autores «menores» destaca el epigrama, que constituye el núcleo de esta propuesta, y más tenuemente la tardía figura del gaditano Francisco Nieto Molina (c. 1730), autor de los *Juguetes del ingenio y rasgos de la poesía* (1768). Algunas de las primeras

y escasas noticias sobre su figura datan del «Bosquejo» de Cueto, quien lo tachó de «poeta indisciplinable». Se trata de un «coplero» de los que vieron la luz en Cádiz en la segunda mitad del siglo XVIII, que en la última década ha despertado sobre todo el interés del profesor Rafael Bonilla Cerezo (Universidad de Córdoba) [7,8,9]. Nieto nos legó una producción integrada por cinco libritos que subtítulo como «fantasías», «inventiva» o incluso «papel». Son los siguientes, de acuerdo con la descripción de Aguilar Piñal [10]:

- 1) *El Fabulero* (1764), colección de epilios jocosos bajo la impronta de Lope, Quevedo, Góngora, Pérez de Montalbán y Esquilache.
- 2) *La Perromaquia* (1765), poética en redondillas que participa de la épica burlesca del Barroco: *La Gatomaquia* y *La Mosquée*.
- 3) *Inventiva rara. Diferenciación de la poesía contra los poetas equivoquistas* (1767), una suerte de entremés protagonizada por autores del Siglo de Oro (Mena, Lope, Quevedo, Garcilaso, Góngora) y otros satíricos: Cáncer, Montoro y León Marchante; de ahí su inclusión entre los post-novatores.
- 4) *Juguetes del ingenio* (1768), colección de epigramas inédita todavía con criterios filológicos, el objeto del presente proyecto.
- 5) *Obras en prosa, escritas a varios asuntos y divididas en cinco discursos* (1768): la mayoría inéditas.
- 6) *Los críticos de Madrid, en defensa de las comedias antiguas y en contra de las modernas* (1768), un elogio del *Arte Nuevo* del Fénix y, al tiempo, un ataque contra Nasarre.

Con excepción de estos datos bibliográficos, lo único que conocemos de Nieto Molina es que sobresale a finales del XVIII (todos sus libros se publican entre 1764 y 1768) por su condición de juglar conceptuoso, mitológico, épico-burlesco y epigramático, además de polemista teatral.

La primera parte de este trabajo consiste en un estudio preliminar de la obra. Comienza con una revisión de las distintas propuestas acerca de la periodización (señaladas más arriba) a fin de contextualizar la trayectoria del autor. A continuación, se ofrece una noticia bio-bibliográfica de Nieto Molina, reuniendo, ordenando y ampliando la información brindada por los críticos acerca de su producción literaria, con algunos aportes originales. Le sigue una somera aproximación teórica a los géneros identificados en la colección que sirve como pórtico al comentario pormenorizado de los poemas. Por último, se incluye la historia del texto y la descripción de los testimonios.

La segunda parte comprende la edición del texto, para la cual se toma como base el siguiente testimonio:

Nieto Molina, Francisco, *Juguetes del ingenio y rasgos de la poesía*, Madrid, Pantaleón Aznar, 1768, 39 pp., 20 cm., BNE, R-8781.

La edición sigue unos criterios relativamente conservadores, modernizando la ortografía conforme a las últimas recomendaciones académicas, pero respetando todas las peculiaridades fonológicas, tratando de acercar el texto al lector actual sin deturpar su naturaleza esencial. Las notas tratan de aclarar las referencias históricas, lingüísticas y culturales, además de señalar los errores textuales que, por su escaso número, no se recogen en un aparato crítico independiente. Por ser una tradición de testimonio único, los errores se han enmendado por *divinatio*, aunque se ha cotejado el resto de sus opúsculos para contextualizar los *Juguetes del ingenio* dentro de su producción y anotar con el máximo rigor los epigramas que los componen.

## Bibliografía

---

- [1] I. Vallejo, Poesía de la primera mitad del siglo. Pervivencia barroca e incipientes manifestaciones reformistas e innovadoras, in: J. Checa Beltrán, J. A. Ríos, I. Vallejo, *La poesía del siglo XVIII*, Júcar, Madrid/Gijón, 1992, p. 71-74.
- [2] G. Carnero, *La cara oscura del Siglo de las Luces*, Fundación Juan March/Cátedra, Madrid, 1983, p. 65-94.
- [3] I. García Aguilar, *Tras el canon: la poesía del Barroco tardío*, Academia del Hispanismo, Vigo, 2009.
- [4] P. Ruiz Pérez, *Animar conceptos. Formas y modos de la poesía bajobarroca (con actitudes de autor en Andalucía)*, Iberoamericana/Vervuert, Madrid/Frankfurt, 2019.
- [5] J. Arce, *La poesía del siglo ilustrado*, Alhambra, Madrid, 1981, p. 81.
- [6] A. Bègue, Albores de un tiempo nuevo: la escritura poética de entre siglos (XVII-XVIII), in: A. Egido, J. E. Laplana Gil (Eds.), *La luz de la razón. Literatura y cultura del siglo XVIII. A la memoria de Ernest Lluch*, Institución Fernando el Católico/Diputación de Zaragoza, Zaragoza, 2010, p. 38.
- [7] R. Bonilla Cerezo (Ed.), *El Fabulero* de Francisco Nieto Molina. Estudio y edición, *Criticón* 119 (2013) 159-234.
- [8] R. Bonilla Cerezo (Ed.), Inventiva rara. Diferenciación de la poesía contra los poetas equivoquistas. Estudio y edición de un entremés de Francisco Nieto Molina, in: A. Bègue, A. Pérez Lasheras (Coords.), «*Hilaré tu memoria entre las gentes*»: estudios de literatura áurea (en homenaje a Antonio Carreira). Volumen II, Prensas Universitarias de Zaragoza/CELES XVII-XVIII, Zaragoza/Poitiers, 2014, p. 367-404.
- [9] R. Bonilla Cerezo, Á. L. Luján Atienza (Eds.), *Zoomaquias. Épica burlesca del siglo XVIII*, Iberoamericana/Vervuert, Madrid/Frankfurt, 2014, p. 215-305.
- [10] F. Aguilar Piñal (Ed.), *Historia literaria de España en el siglo XVIII*, Trotta/CSIC, Madrid, 1996, p. 64.

## Capítulo 21. En busca del origen del arte: reflexión crítica sobre el mundo simbólico neandertal

*Eva Rodríguez Castro*

*Universidad de Córdoba. Facultad de Filosofía y Letras. Departamento de Historia.*

*Dirección: C. Rivas y Palma, 8, p. 19 · 14001, Córdoba. E-mail: [evargzc@gmail.com](mailto:evargzc@gmail.com).*

### Resumen

---

El presente trabajo, enmarcado en el *Proyecto General de Investigación Interdisciplinar Cueva de Nerja 2018-2022*, ofrece un marco de reflexión cimentado en información bibliográfica precedente para afrontar el entendimiento de los datos que de dicha cavidad se pueden obtener en espacios con manifestaciones simbólicas paleolíticas. La sistematización de las evidencias arqueográficas y científicas configura la base necesaria para la estabilización de un marco de actuación y de interpretación en torno a las producciones de nuestros antepasados, tanto de los *Homo sapiens* como de los *Homo neanderthalensis*. El enfoque estructural con respecto a los límites cronológicos de ambas especies es un requisito indispensable con el objetivo de abordar lo que se entiende como mundo simbólico. En este sentido, se ponen de relieve los vestigios esenciales para la comprensión de los grupos neandertales desde una perspectiva social. Se incide fundamentalmente en las diversas tipologías de producciones y en las problemáticas que su análisis ha causado en el desarrollo y la mejora de la Arqueología prehistórica con un planteamiento multidisciplinar y de base metodológica, lo cual abre nuevas vías para la revisión de paradigmas ya afianzados y para la investigación de los orígenes del arte.

### Fundamento y presentación de resultados

---

El *Homo neanderthalensis* y el estudio de sus componentes sociales y manifestaciones culturales engloban una de las vertientes más relevantes en la Prehistoria. La sistematización de las informaciones cuyo marco presente relevancia en la controversia más actual relativa al mundo simbólico neandertal se ha convertido en un debate científico de primer orden. Los nuevos hallazgos arqueológicos y la aplicación de mejoras metodológicas han puesto sobre la mesa la importancia social de las conductas tendentes a la ritualización en los grupos paleolíticos, sobre todo porque las evidencias de las que ahora disponemos conducen a afirmar que los *Homo sapiens* no hemos sido los únicos en llevarlas a cabo. Cobra interés la producción de arte visual, esto es, la capacidad de desarrollar cualquier tipo de cultura que conlleve la concepción de un sistema complejo que, además, constata un desarrollo cognitivo elevado.

El marco cronológico de transición del Paleolítico Medio al Paleolítico Superior (40.000 BP – 30.000 BP), esencialmente en el sur de Francia y la Península Ibérica, es uno de los grandes hitos de la Historia de la Humanidad en Europa: la aparición del hombre anatómicamente moderno, la extinción neandertal y la eclosión de las culturas transicionales y de las primeras culturas del

Paleolítico Superior. Pero en lo que más se ha incidido es en el surgimiento del comportamiento moderno como un proceso integrado vinculado al *Homo sapiens*. Estos signos de modernidad se refieren al equipamiento tecnológico y a las estrategias de subsistencia y explotación territorial. Por su implicación en nuestro trabajo, el comportamiento moderno implicaría igualmente el nacimiento de manifestaciones simbólicas y artísticas, suponiendo expresiones regionales y etnológicas.

La introducción de nuevas propuestas analíticas ayuda a profundizar en las discusiones para no banalizar lo que, según el registro, debe entenderse como un fenómeno multifacético con variantes regionales. Aunque existan limitaciones estratigráficas y los métodos de dataciones presenten ciertos inconvenientes, se han planteado dos modelos de transición en consecuencia con el dilatado mosaico cronocultural: el de continuidad regional y el de la Frontera del Ebro [1].

Se insiste en la valoración del mundo simbólico como una herramienta propia de los humanos que, apoyada en el desarrollo cognitivo y el proceso acumulativo de cultura, lograría una finalidad comunicativa, dejando de lado los criterios tradicionales sobre los que pivotaba el estudio del arte visual. Por su propia naturaleza y por motivos cronológicos, se tiende a afirmar que muchas evidencias de este simbolismo no han llegado a nuestros días [2].

Las prácticas funerarias se establecen como uno de los indicadores socioeconómicos que más información proporcionan. Encierran caracteres simbólicos e ideológicos, ya que necesitan de una transmisión de ideas para poder realizar la cadena operativa que requieren las inhumaciones, así como un gasto energético intencionado. Según los ejemplos contemplados, los neandertales llevaron a cabo enterramientos primarios y secundarios, esbozando la teoría de una posible antropofagia entre los grupos de esta especie [3].

Los hallazgos de elementos identificados como adornos personales conducen de manera menos controvertida a la afirmación de un mundo simbólico neandertal. Estas producciones formarían parte de una cultura material transportadora de información entre los grupos paleolíticos. Destacan las conchas perforadas para su uso como colgante, muchas de las cuales han aparecido con restos de pigmentación, sobre todo roja [4]. Investigaciones recientes apuntan asimismo a la selección expresa de plumas y garras de aves, fundamentalmente rapaces, para su utilización como ornamento. Los análisis tafonómicos y comparativos concluirían que se utilizarían de complemento en colgantes, vestimenta o útiles, considerando ciertas incisiones y marcas intencionadas [5].

Los colorantes y pigmentos no se hallan solamente como parte explícita en la decoración de estos adornos. El ocre rojo y anaranjado, a partir de documentaciones etnográficas, habría servido como cosmético y pintura corporal, así como se han encontrado algunos contenedores de este tipo de pigmento. El negro, por su parte, suele aparecer en nódulos, siendo más común en la zona francesa [6].

En esta última década, la hipótesis relativa a la existencia de arte rupestre de origen neandertal ha sido la más controvertida. En un primer estudio se exponían cincuenta y una fechas extraídas mediante el método de dataciones por series de uranio (U-Th) en once cavidades españolas. De

todas ellas, la mayoría estaban asociadas a etapas recientes, durante el Holoceno, mientras que, de las pocas correspondientes al Paleolítico, solamente un 20% correspondían a períodos Pre-Magdalenenses. Exclusivamente una, procedente de un disco rojo del Panel de las Manos del yacimiento cántabro de El Castillo, sobresalía del resto por ser anómalamente antigua, ascendiendo a una edad mínima de  $41.400 \pm 570$  BP [7]. La siguiente investigación afirmaba contundentemente un arte parietal producido por grupos neandertales. De las cincuenta y tres muestras trabajadas, se hacía solamente hincapié en las fechas que resultaron más antiguas. En la Galería C de La Pasiega (Cantabria) se obtuvo una edad mínima de 64.800 BP en una concreción alrededor de un signo cuadrangular rojo; de cinco concreciones que cubrían casi por completo una mano negativa roja de Maltravieso (Cáceres), la edad mínima ascendía a 66.700 BP; y en Ardales (Málaga) se consiguió tanto edad mínima – 32.100 BP –, como máxima – 65.500 BP – en un espeleotema con vestigios de colorante rojo [8].

Aunque ambos trabajos fueron publicados en una de las revistas científicas más prestigiosas, *Science*, y el impacto mediático fue inmediato, se han puesto de manifiesto algunos errores metodológicos. No parece verosímil fundamentar un cambio en los paradigmas hasta ahora conocidos en el arte paleolítico en una cantidad tan pequeña de fechas que, además, han sido determinadas por un sistema de datación con numerosas potenciales causas de error. La utilización del U-Th corre el riesgo de que los resultados se subestimen, pero, sobre todo y en este contexto, que se sobreestimen, dando lugar a un envejecimiento de los resultados causado por la lixiviación. En el seno del PGI Cueva de Nerja, en colaboración con el Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement de Gif-sur-Yvette, se han elaborado otros estudios para controlar problemáticas inherentes al U-Th mediante la aplicación de dataciones cruzadas con la corroboración a partir del  $^{14}\text{C}$  o la Termoluminiscencia. Así, se comprueba lo habitual de la pérdida de uranio, por lo que la mezcla de ambos métodos resulta beneficiosa para detectar posibles sistemas abiertos [9].

Tampoco pueden admitirse datos sin considerar otros análisis paleoclimáticos, geológicos e hidrológicos pero, sobre todo, arqueológicos. Además, esta teoría de arte rupestre neandertal se cimenta en una evolución estilística desde los signos más simples en etapas Musterienses hacia una complejidad formal durante el Paleolítico Superior. Esto significaría una doble negación, dado que se contradice esa alta capacidad cognitiva neandertal, así como se deja de lado que los motivos no figurativos pueden formar parte de asociaciones complejas. Pese a la posibilidad teórica, no existe actualmente una base científica contundente que pueda afirmar que el origen del arte rupestre se asocie con los *Homo neanderthalensis*. Este sensacionalismo, financiado en parte por entidades privadas, como la National Geographic Society en el cuadro del proyecto *In search of Europe's oldest art* no puede ser la norma en la investigación prehistórica [10]. La aplicación del U-Th aún no proporciona datos positivos que puedan ser tenidos en cuenta, ya que ha de corroborarse con otros procesos y datos arqueológicos.

## Bibliografía

---

- [1] S. Benazzi, A. Arrighi, F. Badino, E. Bortolini, C. Figus, FedericoLugli, G. Marciani, G. Ocilia, M. Romandini, S. Sivestrini, P. Boscato, A. Cipriani, A. Moroni,

- F. Negrino, M. Peresani, R. Pini, C. Ravazzi, A. Ronchitelli, E. Spinapolice, A focus on the Middle to Upper Palaeolithic transition in the Mediterranean area, *Quaternary International*, 551 (2020), p. 1-6.
- [2] V. Villaverde, *La Mirada neandertal. Orígenes del arte visual*, Publicaciones de la Universitat de Valencia, Valencia, 2020.
  - [3] C. Burguete, *Evaluación de las capacidades cognitivas de Homo neanderthalensis e implicaciones en la transición Paleolítico Medio-Paleolítico Superior en Eurasia*, Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 2018, p. 22-208.
  - [4] J. Zilhão, D. E. Angelucci, E. Badal-García, F. d'Errico, F. Daniel, L. Dayet, K. Douka, T. F. Higham, M. J. Martínez-Sánchez, R. Montes-Bernárdez, S. Murcia-Mascarós, C. Pérez-Sirvent, C. Roldán-García, M. Vanhaeren, V. Villaverde, R. Wood, J. Zapata, Symbolic use of marine shells and mineral pigments by Iberian Neandertals, *PNAS*, 107 (3) (2010), p. 1023-1028.
  - [5] S. Finlayson, G. Finlayson, F. Giles, C. Finlayson, Neanderthals and the cult of the Sun Bird, *Quaternary Science Reviews*, 217 (2019), p. 217-224.
  - [6] I. Watts, in: A. S. Gilbert (Ed.), *Encyclopedia of Geoarchaeology*, Springer, Dordrecht, 2016, p. 664-671.
  - [7] A. W. G. Pike, D. L. Hoffmann, M. García-Díez, P. B. Pettitt, J. J. Alcolea, R. De Balbín, C. González-Sáinz, C. de las Heras, J. Lasheras, R. Montes, J. Zilhão, U-Series Dating of Paleolithic Art in 11 Caves in Spain, *Science*, 336 (2012), p. 1409-413.
  - [8] D. L. Hoffmann, C. D. Satandish, M. García-Díez, P. B. Pettitt, J. A. Milton, J. Zilhão, J. J. Alcolea, P. Cantalejo, H. Collado, R. De Balbín, M. Lorblanchet, J. Ramos, G. Ch. Weniger, A. W. G. Pike, U-Th dating of carbonate crusts reveal Neandertal origin of Iberian cave art, *Science*, 359 (2018), p. 912-915.
  - [9] E. Pons-Branchu, J. L. Sanchidrián-Torti, M. Fontugne, M. A. Medina-Alcaide, A. Quiles, F. Thil, H. Valladas, U-series dating at Nerja cave reveal open system. Questioning the Neanderthal origin of Spanish rock art, *Journal of Archaeological Science*, 117 (2020), p. 1-4.
  - [10] R. White, G. Bosinski, R. Bourrillon, J. Clottes, M. W. Conkey, S. Corchón, M. Cortés-Sánchez, M. de la Rasilla, B. Delluc, G. Delluc, V. Feruglio, H. Floss, P. Foucher, C. Fritz, O. Fuentes, D. Gárate-Maidagan, J. González-Gómez, M. R. González-Morales, M. González-Pumariega, M. Groenen, J. Jaubert, E. Man-Estie, M. Aránzazu, P. Paillet, S. Petrogiani, R. Pigeaud, S. Ripoll, O. Rivero-Vilá, R. Robert, J. F. Ruiz-López, F. San Juan-Foucher, J. L. Sanchidrián-Torti, G. Sauvet, M. D. Simón-Vallejo, G. Tosello, D. Vialou, A. Vilhena, M. D. Willis, Unas fechas antiguas no hacen una nueva arqueología: la necesidad de integrar métodos arqueométricos y arqueológicos en los estudios de arte rupestre, *NAILOS. Estudios Interdisciplinarios de Arqueología*, 6 (2020), p. 17-28.

## Capítulo 22. Metonimia conceptual en corpus escrito. Identificación y análisis

*Isabel Jiménez Sáez*

*Universidad de Córdoba. Facultad /Escuela de Filosofía y Letras. Departamento de Filologías inglesa y alemana.*

*Dirección: Calle Miguel de Molina, nº 49, 14014, Córdoba. E-mail: [l52jisai@uco.es](mailto:l52jisai@uco.es).*

### Resumen

---

El trabajo de investigación llevado a cabo para el Proyecto de Metonimia de Córdoba, liderado por el profesor D. Antonio Barcelona Sánchez, se basa en la identificación y análisis de las metonimias conceptuales subyacentes bajo las construcciones gramaticales del nivel sintagmático y/o oracional de los textos de un corpus, con el propósito de contribuir a la base de datos del citado proyecto. El corpus que se me asignó consta de textos orales y escritos de distinta naturaleza (descriptivos, narrativos, conversacionales, expositivos o argumentativos) y registro (formal, informal o neutro). En concreto, se me encomendó la búsqueda de metonimias que motivaran alteraciones en la estructura sintáctica, construcciones condicionales incompletas, construcciones sintagmáticas o formas elípticas. Tras la detección de las metonimias en el corpus, las cotejé con casos similares ya presentes en la base de datos o bien en estudios previos sobre metonimia conceptual. Con la información recabada, realicé mi propuesta de análisis de las características de la metonimia conceptual presente en cada ejemplo del corpus, siguiendo la plantilla de análisis realizada por el Proyecto de Metonimia de Córdoba, que se explica en los tres primeros capítulos de Blanco-Carrión, O., A. Barcelona, y R. Pannain (2018). Al concluir el estudio determiné los patrones observados a partir de los resultados obtenidos.

### Fundamento y presentación de resultados

---

El presente estudio tiene como fundamento la identificación y análisis de las metonimias conceptuales que motivan las construcciones gramaticales en los textos orales y escritos de un corpus, con el objetivo de observar cómo operan, identificar patrones y determinar sus características para contribuir al desarrollo de la base de datos del Proyecto de Metonimia de la Universidad de Córdoba.

En cuanto a la metodología, el proceso de investigación se dividió en varias etapas: en primer lugar, se llevó a cabo un periodo de formación donde se leyeron los trabajos sobre metonimia conceptual en gramática de construcciones y sobre el propio Proyecto de Metonimia, los cuales aparecen citados en la bibliografía. Seguidamente, se pasó a la identificación de las metonimias en los textos del corpus, teniendo en cuenta en especial aquellas que motivaran alteraciones en la estructura sintáctica, construcciones condicionales incompletas, construcciones sintagmáticas o formas elípticas. Cabe destacar que, de los textos analizados, solamente obtuvimos metonimias

que motivan construcciones sintagmáticas y formas elípticas. Una vez recabadas las metonimias, se procedió a su análisis, siguiendo la plantilla realizada por el propio proyecto, donde se completaron los siguientes campos: 1. *Category label*, 2. *Hierarchical level*, 4. *Examples of the metonymy*, 6. *Language*, 7. *Linguistic domains/levels*, 12. *Source* and 14. *Researcher and revision information* [2]. Para completar dichos campos, se cotejaron las metonimias encontradas con aquellas ya presentes en la base de datos y con las discutidas en las lecturas previas [1], además de con el propio contexto donde aparece la metonimia u otros ejemplos similares del corpus. Finalmente, se identificaron patrones y se extrajeron las conclusiones de la investigación que presentamos a continuación:

Los resultados de esta investigación revelan varios patrones de metonimia conceptual. Comenzando por las metonimias en construcciones sintagmáticas, detectamos UPPER END OF QUANTITATIVE SCALE FOR WHOLE SCALE (en construcciones como “so much more” o “how much of X”), y variantes de dicha metonimia, como: UPPER END OF QUALITATIVE SCALE FOR WHOLE SCALE (en la construcción de superlativo “the most X”, donde la escala no es cuantitativa sino cualitativa); LOWER END OF QUANTITATIVE SCALE FOR WHOLE SCALE (en “how poor”, donde el source es la parte inferior de la escala); o PART OF SCALE FOR ANOTHER PART OF SCALE (en la construcción comparativa “as X as I had imagined”, donde el source no es un extremo de la escala sino punto específico que activa otro punto de dicha escala). Asimismo, en cuanto a escalas, llama la atención la construcción “a(n) X this good” donde el deíctico “this” activa un grado específico de una cualidad de la entidad a la que se refiere para establecer una escala comparativa con respecto al grado de esa misma cualidad de otras entidades (SPECIFIC DEGREE OF QUALITY OF AN ENTITY FOR DEGREE OF QUALITY OF OTHER ENTITIES).

Otro patrón metonímico bastante recurrente en los sintagmas verbales del corpus es RESULT FOR PROCESS, que motiva el significado pragmático de construcciones como “to get to be X”, “have learned the hard way” o “getting X”, pues, aunque literalmente denoten el resultado de un proceso, en su respectivo contexto activan metonímicamente el proceso previo a ese resultado.

A nivel oracional, detectamos patrones metonímicos en las preguntas retóricas, como *why should I be worrying about somebody on the other side of the world?* o, *what if before my Mexican trip I had followed the immigration debate from both sides, the U.S. and the Mexican?* Estas oraciones tienen un significado implícito que se activa metonímicamente por las construcciones interrogativas “Why should I X?” (INTERROGATION ON THE REASONS TO PERFORM AN ACTION FOR REFUSAL TO PERFORM THAT ACTION), o “What if X?” (INTERROGATION ON THE CONSEQUENCES OF A STATE OF AFFAIRS FOR THE CONSEQUENCES OF THE STATE OF AFFAIRS).

En lo referente a las construcciones elípticas, tanto a nivel sintagmático como oracional, todas ellas tienen en su nivel básico la metonimia SALIENT PART OF FORM/CONSTRUCTION FOR WHOLE FORM/CONSTRUCTION. No obstante, detectamos algunos patrones en cuanto a las partes de la construcción que funcionan como source o como target, por ejemplo, a nivel sintagmático, en las construcciones negativas como “it isn’t”, “don’t be”, etc., el auxiliar + *not* es

la parte saliente de la construcción (i.e. el source) que metonímicamente activaría el resto de la construcción que está omitida “it isn’t X”, “don’t be X” (i.e. el target). En las cláusulas relativas reducidas, como *height fears buried deep inside you*, el participio metonímicamente activa el pronombre relativo y el auxiliar (which are) que están omitidos. En las formas verbales compuestas, el verbo auxiliar + *to* (e.g. *there is no need to, I’m going to*) es la parte saliente que activa metonímicamente el resto de la construcción que está omitida, es decir, el verbo principal (e.g. *there is no need to talk, I’m going to perspire*); del mismo modo ocurre con las construcciones modales (e.g. *I think they will X, and I would X*). En cuanto a los sintagmas nominales, observamos ejemplos donde el núcleo de la construcción es la parte saliente que activa los determinantes o premodificadores (e.g. *(birth announcement) boards, (all) year-round, amongst the skyscrapers and (the) robot restaurants, etc.*) y casos donde el premodificador es la parte saliente que activa el resto de la construcción (e.g. *fifty (degrees), below (zero), half-empty (kind of guy)*).

A nivel oracional, encontramos frases incompletas, generalmente frases hechas o expresiones idiomáticas, donde la primera parte de la oración activa metonímicamente al resto (e.g. *I don’t know if I want to spend time (in his shoes)*). Asimismo, observamos que en las enumeraciones es común omitir la preposición o el verbo después de la conjunción “and” (e.g. *with unique entrance and exit areas visible to the audience and (with) brightly coloured painted backgrounds*), al igual que ocurre en las aposiciones, detrás de la coma (e.g. *Winston Smith, (with) his chin nuzzled into his breast in an effort to escape the vile wind, slipped quickly*). También encontramos otras oraciones reducidas donde se omite el verbo principal, como en *without (having taken) any drug or previous insulin treatment*; o incluso el sujeto y el verbo principal, como *(all subjects should have) a body mass index, when (they were) statistically significant*.

Por último, hemos señalado los ejemplos donde la elipsis da lugar a una conversión gramatical, como es el caso de los verbos transitivos (e.g. *play, visit*), que, al omitirse el complemento directo o indirecto (e.g. *I can’t play (X), we went to his village to visit (X)*), cambian de categoría a verbos intransitivos; o los determinantes posesivos “my own X” “those X of others” que al producirse la elipsis del núcleo del sintagma, pasan a ser pronombres.

Cabe destacar que todas las elipsis están motivadas por el contexto precedente, donde el elemento omitido ya ha sido explícitamente mencionado, o bien por el marco conceptual que se activa (i.e. *frame*); por ejemplo, en la oración *without any drug or previous insulin treatment*, el *frame* médico evocado por “drug” o “insulin treatment”, activa nuestro conocimiento contextual sobre las medicinas y, por tanto, sabemos que el verbo elíptico es “take”.

## Bibliografía

---

- [1] Klaus-Uwe Panther, Linda L. Thornburg, Antonio Barcelona (Eds.), *Metonymy and Metaphor in Grammar*, John Benjamins Publishing Company, Amsterdam, 2009.
- [2] Olga Blanco-Carrión, Antonio Barcelona, Rossella Pannain (Eds.), *Conceptual Metonymy*, John Benjamins Publishing Company, Amsterdam, 2018.

## Capítulo 23. El funcionamiento del *ordo decurionum* en Occidente durante el Alto Imperio

*Juan Pablo Ruiz Montiel*

*Universidad de Córdoba. Facultad de Filosofía y Letras. Departamento de Historia.*

*Dirección: Plaza de San Pedro nº 23. E-mail: [l52rumoj@uco.es](mailto:l52rumoj@uco.es).*

### Resumen

---

Este trabajo, vinculado a la línea de investigación centrada en el estudio de las élites locales y la administración municipal, se encuadra en el área de Historia Antigua del Departamento de Historia de la Facultad de Filosofía y Letras (UCO). Para su desarrollo se ha utilizado como base la documentación epigráfica hispana, llevándose a cabo una exhaustiva labor de análisis con el objeto de profundizar en los senados locales y los decuriones del Occidente romano durante el Alto Imperio. Entre las fuentes utilizadas sobresalen la normativa municipal hispana (*Lex Ursonensis*, *Lex Irnitana*, *Tabula Heracleensis*, etc.) y las inscripciones del *Corpus Inscriptionum Latinarum II*. En el futuro, con los datos obtenidos del proyecto, se seguirá avanzando en esta línea de investigación, estudiando a las curias locales y los decuriones en el siglo III y siglo IV d.C.

### Fundamento y presentación de resultados

---

La labor llevada a cabo en este trabajo no solo ha servido para profundizar en las características más importantes del *ordo decurionum*. La definición del grupo social dentro de su marco jurídico y político también ha contribuido a una mejor comprensión del proceso de municipalización del Imperio romano a través del establecimiento de ciudades privilegiadas. Así pues, gracias a la documentación epigráfica estudiada, se ha logrado una visión más integral de la romanización en vista del funcionamiento interno de sus municipios y colonias.

El *ordo decurionum* estaba integrado por los miembros del senado local y sus familias. De ellos dependía la aprobación de los decretos decurionales, medidas que permitían la actuación de los magistrados, el mantenimiento de la *pax deorum* y la resolución de litigios de pequeña cuantía. Los miembros de la corporación, formados por la élite local de las comunidades romanizadas, necesitaban de un marco jurídico y político adecuado para actuar conforme a la legislación municipal.

Durante el desarrollo de este trabajo, para comprender el papel del *ordo* dentro de las ciudades, se ha analizado, primero, el proceso de municipalización en las comunidades romanas de Hispania, segundo, el lugar de los senadores locales dentro de su contexto familiar y social, tercero, los requisitos y vías de acceso para acceder al *ordo decurionum* y, cuarto, las responsabilidades del

cuerpo senatorial en la curia local. A continuación, siguiendo el esquema planteado, expondremos los resultados con los datos obtenidos de esta investigación.

El proceso de municipalización —la creación de ciudades privilegiadas, *civitates* que reunían las características adecuadas para acoger el *ius Romanorum*— se ha estudiado consultando las monografías especializadas que tratan la temática en profundidad. Con la información recabada se ha llevado cabo una síntesis, poniendo especial atención en las actuaciones de César, Augusto y Vespasiano, tres figuras que lograron integrar a Hispania en el organigrama del Imperio [1].

Julio César, enfrentado a Marco Pompeyo por el control del Estado, comenzó a valorar la creación de municipios y colonias como medio para ganar afiliados que le sirvieran de apoyo durante la guerra. Observó que confiscar bienes a sus opositores y entregar las tierras conquistadas del *ager publicus* a veteranos de las legiones no solo generaba recursos de gran valor para su causa, sino también afianzaba las redes clientelares. Bajo esta premisa, César, con la creación de entidades urbanas locales en las provincias bajo control romano, fuera de Italia, lograba, por un lado, la promoción de ciertos sectores sociales —a excepción de los esclavos no liberados— y, por otro, un control más efectivo de la región [1,2].

Con Augusto la creación de municipios y colonias ya no servían al apoyo de un bando concreto en la contienda, sino al reforzamiento de la nueva dinastía imperial. Con la creación de ciudades privilegiadas el emperador consolidó la romanización y difundió la vida urbana basada en *civitates*. Poco a poco, fueron surgiendo elites municipales afines al Imperio que, con el objeto de promocionar, buscaban formar parte del senado local, ejercer magistraturas y sacerdocios y realizar donaciones [1,2,4].

El advenimiento de la dinastía Flavia trajo consigo cambios importantes. El gran déficit dejado por Nerón, último miembro de la dinastía Julio-Claudia, obligó al nuevo emperador a tomar medidas para hacer reflotar la economía. Con este objetivo, Vespasiano, conociendo la riqueza de Hispania y las responsabilidades que conllevaba vivir en *civitates* (pago de impuestos), concedió el *ius Latii* a todas las comunidades de la provincia. De su aplicación, se derivó la rentabilización de sus riquezas, la promoción política de aquellas ciudades que tenían las infraestructuras necesarias para acoger el *ius Latii* [1,9].

El comportamiento familiar y social de los decuriones se ha estudiado tomando como referencia la legislación municipal hispana (especialmente la *Tabula Heracleensis*), algunas inscripciones del *Corpus Inscriptionum Latinarum II* y citas seleccionadas de Cicerón, Séneca y Plinio el Joven. Analizando los *corpora* epigráficos se ha podido ver que el *ordo decurionum* necesitaba autopropetuar en el cargo manteniendo la riqueza de su patrimonio (solía proceder de la producción de aceite y vino y el cultivo del cereal) y estableciendo relaciones con otros grupos sociales (redes clientelares y *amiticia*). El resultado de estas vinculaciones se visualizaba en eventos públicos donde se reunía toda la comunidad (banquetes públicos y repartos). Estas celebraciones —costeadas muchas veces por las donaciones realizadas por miembros del propio *ordo*— sirvieron como espacios de representación para los antepasados de los decuriones [3,8].

Los que querían optar a la asamblea tenían que cumplir unos requisitos: haber nacido libre, preservar la honorabilidad familiar, no ejercer profesiones degradantes, tener, al menos, 25 años cumplidos, poseer un domicilio en el municipio donde se llevaban a cabo las sesiones, pagar la *summa honoraria* y tener suficiente riqueza para mantenerse en el *ordo*. En función de la obtención total o parcial de estos requisitos tendríamos varias vías de acceso al senado local (aquí incluimos tanto procesos ordinarios como extraordinarios): la *lectio*, la *sublectio* y la *cooptatio* y la *adlectio*) [5,6,7]

Por último, gracias a la información aportada por los capítulos de la *Lex Irnitana* y la *Lex Ursonensis*, se ha determinado cuáles eran las funciones de la curia local (aprobar los presupuestos del municipio, supervisar a los magistrados, etc.). Una de las competencias más importantes de la corporación era la aprobación de los decretos decurionales, normativas de obligado cumplimiento que regulaban los asuntos más importantes de la ciudad de acuerdo a la legislación municipal. Para aprobar, validar, archivar y publicar estas disposiciones era necesario un lugar adecuado donde celebrar las sesiones (*templum*), la asistencia de un número mínimo de senadores (*quorum*) y la resolución de tres fases: la *relatio*, la *interrogatio* y la votación. En el transcurso de estas sesiones, donde se desarrollaban estas tres fases, no solo intervenían los decuriones, sino también los duunviros y algunos funcionarios públicos (*scribae*, *apparitores*, etc.) [5,7,10].

A partir de los resultados de este trabajo se comenzará a desarrollar futuras investigaciones sobre los senados municipales y decuriones del Occidente romano durante los siglos III y IV d.C.

## Bibliografía

---

- [1] J.M. Abascal, U. Espinosa, *La ciudad hispano-romana. Privilegio y poder*, Logroño, 1989.
- [2] M.J. Bravo Bosch, La reorganización administrativa de Hispania con César y Augusto, *Revue internationale des droits de l'antiquité*, París, 2008, pp. 107-137.
- [3] A. Caballos Rufino, J.S. Colubi Falcó, en: J. Fco. Rodríguez Neila, E. Melchor Gil (Eds.), *Poder central y autonomía municipal: la proyección pública de las élites romanas de Occidente, Referentes genéticos de los estatutos municipales hispanorromanos: la Lex Municipii Tarentini y la Tabula Heracleensis*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, 2006, pp. 17-54.
- [4] J.M. Campos Carrasco, J. Bermejo Meléndez, Augusto y el proceso de promoción y municipalización en la ciudad de Aurcci Turobriga. Una nueva interpretación arqueológica e histórica, *Pyrenae*, Universidad de Barcelona, pp. 63-82.
- [5] CIL, II, Sevilla, 3.
- [6] CIL, I2, 593.
- [7] A. D'ors, J. D'ors, *Lex Irnitana* (Texto bilingüe), Universidad de Santiago de Compostela, 1989.
- [8] E. Melchor Gil, Evergetismo y distribuciones en la Hispania romana, Florentia iliberritana: *Revista de estudios de antigüedad clásica*, Universidad de Granada, 1992, pp. 375-398.
- [9] PLIN. *Historia Natural*, III, 3. p. 12.

- [10] J. Fco. Rodríguez Neila, Magistraturas municipales y funciones religiosas en la Hispania romana, *RevI*, 1981, pp. 91-118.

## **Capítulo 24. Los Consejos de Guerra de la provincia de Córdoba: documentación y estudio**

*Marina Eva Cabezas Morales*

*Universidad de Córdoba. Facultad de Filosofía y Letras. Departamento de Historia.*

*Dirección: Pl. Cardenal Salazar, 14003 Córdoba. E-mail: [152camoe@uco.es](mailto:152camoe@uco.es).*

### **Resumen**

---

Durante el Franquismo se dieron multitud de medios de coerción por los que la población fue controlada y reprimida. Uno de los más importantes fueron los Consejos de Guerra Sumarísimos de Urgencia, los cuales llevaron a cabo castigos y venganzas sobre los perdedores desde un marco, en apariencia, legal. En este texto conoceremos brevemente su formación y relevancia gracias al trabajo realizado dentro del Proyecto Concord, donde nos hemos centrado en la documentación y estudio de los procesos llevados a cabo en la provincia de Córdoba, conociendo así cómo era la sociedad del momento y lo ocurrido durante los primeros años de la Dictadura.

### **Fundamento y presentación de resultados**

---

Durante la Guerra Civil y la Dictadura Franquista existieron diferentes medidas de represión que fueron usadas como medio de control y venganza sobre el bando republicano. Sin duda, uno de los medios más destacados fueron los Consejos de Guerra Sumarísimos de Urgencia, cuya documentación se encuentra en la actualidad en el Archivo Histórico del Tribunal Militar Territorial Segundo de Sevilla, siendo Córdoba la provincia andaluza con mayor volumen de procesos judiciales de toda la región. Debido a su relevancia histórico-social para el pueblo cordobés y para la historia contemporánea española, la Universidad de Córdoba, en colaboración con la Diputación de la provincia, ha iniciado el Proyecto Concord. Este proyecto está dedicado a la documentación y el estudio de los Consejos de Guerra realizados en Córdoba para ampliar el conocimiento del pasado, así como aportar un medio por el cual la sociedad puede conocer el pasado de sus familiares.

Iniciados durante los primeros meses de 1937, y siendo establecidos según la Guerra Civil fue terminando en cada región, encontramos en estos Consejos de Guerra un proceso judicial avalado por leyes creadas para la ocasión. Estos juicios no eran más que un trámite con apariencia legal por el que el nuevo régimen se imponía sobre los vencidos, llevando a cabo un proceso de represión y contención de la sociedad española y, en particular, de los supervivientes que fueron leales al orden republicano. De este modo se crean los Expedientes de Consejo de Guerra, a los que no solo fueron sometidos los militares por sus actuaciones durante la Guerra, sino que encontramos un amplio rango de población civil, tanto hombres como mujeres, que fueron denunciados por diferentes delitos relacionados con el periodo de guerra, así como del tiempo de la Segunda República, o acusados de poco afectos al régimen franquista [1].

En los referidos Expedientes encontraremos una estructura definida, que, en su mayor parte, se repite de manera regular a lo largo de los años. La causa es instruida por un juez militar, que puede ir variando conforme el proceso va evolucionando, designado por el Auditor de Guerra. Él lleva a cabo la instrucción del caso y realiza las diferentes pesquisas, requerimientos e informes por los que se lleva a cabo la investigación y la elaboración del Consejo de Guerra [2,1].

Podemos dividir estas actuaciones en dos partes principales y delimitadas: el Sumario y el Plenario. No obstante, como veremos a continuación, el Plenario depende del Sumario y no siempre aparece.

El Sumario está constituido por diferentes documentos, muy interesantes. El expediente comienza con la indicación del delito que origina el procedimiento. Siguen los informes de la Guardia Civil, las instituciones correspondientes a Falange Española Tradicionalista y de las Juntas de Ofensiva Nacional Sindicalista, la alcaldía y la parroquia de las diferentes localidades, requeridos por el Juez Instructor, dependiendo de las acciones del procesado durante la guerra. Debemos destacar la inclusión de impresos importantes que aparecen con cierta regularidad, aunque no forman parte de todos los expedientes: la Ficha Clasificatoria, el Auto de Procesamiento, la Indagatoria del Encartado y el Auto Resumen.

Dependiendo de la información obtenida durante la instrucción, el proceso, elevado al Auditor de Guerra, puede derivar en una ampliación del Sumario, por lo que vuelve al Juez Instructor; en un Sobreseimiento Provisional del encausado, que le deja en libertad; o en la elevación de la causa a Plenario [2,2].

Durante el Plenario el encausado es presentado ante el Tribunal Militar en una Vista de Consejo de Guerra, el cual está conformado por el Presidente, los Vocales, el Vocal Ponente, el Relator (a veces este no aparece), el Fiscal y el Defensor del procesado. En este momento, el encartado es juzgado y sentenciado [2,3]. Las sentencias varían desde la absolución total y libertad, a diferentes penas de prisión, siendo los casos más duros la prisión perpetua o la pena de muerte. En estos últimos casos, el Expediente nos proporciona la información de dónde fue enterrado, con una gran cantidad de datos.

El trabajo del proyecto Concord se centra en recoger toda esta información para la elaboración de una base de datos en el portal Pandora. En ella destacamos las partes comunes y más relevantes de los expedientes, así como jueces, vocales y personal militar judicial que han intervenido en el Consejo de Guerra. Pero, sin duda, una de las actividades más interesantes que realizamos es la elaboración de una importante base de información de las diferentes personas relacionadas con los expedientes, ya sea como testigos (en donde destacamos el carácter de su testimonio), denunciantes o encausados, en la que se registran o añaden todos los datos principales que se apuntan en los documentos. Con este trabajo conseguimos conocer una faceta de la sociedad cordobesa de la época y sus relaciones.

Sin duda, no podemos negar la relevancia social que suponen las investigaciones centradas en este tipo de documentación histórica. La población española es huérfana de su historia, por lo que proyectos como el que aquí señalamos nos proporcionan unos datos muy relevantes acerca de

nuestro pasado que pueden ser analizados y procesados por los investigadores contemporáneos para su difusión entre la sociedad de nuestro país. Del mismo modo, conocer cómo fueron los Consejos de Guerra y lo que les ocurrió a aquellos que se vieron sometidos a padecerlos es un medio por el cual las familias supervivientes se reencuentran con su pasado y cierran un capítulo de sus vidas que aún se mantiene abierto, pese al pasar del tiempo.

De igual manera, y como ocurre con muchos otros proyectos de características similares, la digitalización y documentación de los datos permiten al mundo de la investigación histórica profundizar en un pasado que aún está muy poco estudiado. No solo permite hacer estudios relacionados con los expedientes y lo que en ellos encontramos, como fotografías, recortes de prensa, documentación personal, cartas manuscritas..., sino que también funcionan como una base sobre la que construir nuevos proyectos de investigación sobre los represaliados y la primera parte de la Dictadura. Uno de los más importantes es el relacionado con las excavaciones de fosas comunes y la búsqueda de desaparecidos, ya que los referidos Expedientes dan una información detallada de lo ocurrido a cada procesado, que puede ser la base sobre la que llevar a cabo un proyecto de estas características.

En resumen, proyectos como Concord suponen no solo una importante fuente de información para las investigaciones contemporáneas, sino que son una fuente imprescindible de información para la población española y para la memoria de todos los olvidados de nuestro país.

## **Bibliografía**

---

- [1] A. M. Villalta Luna. *Entre Líneas. Los juicios sumarísimos de la postguerra española*. [Tesis Doctoral, UNED], 2019.
- [2] E. González Padilla. La Justicia Militar en el primer Franquismo. M. Gutiérrez Navas, J. Rivera Menéndez (Coords.) *Sociedad y política almeriense durante el régimen de Franco*, UNED, 2003, pp. 155-166.

## Capítulo 25. La mujer en la producción de Filmófono (1935-1937): a propósito del estereotipo de género

Noelia Ojeda Muñoz

Universidad de Córdoba. Facultad de Filosofía y Letras. Departamento de Historia del Arte, Arqueología y Música.

Dirección: Avenida de Blas Infante, 1 – 5º I. 14014, Córdoba. E-mail: [l62ojmun@uco.es](mailto:l62ojmun@uco.es).

### Resumen

---

En el presente estudio se analizan las continuidades y transgresiones de los roles de género en las cuatro películas producidas por la productora Filmófono: *Don Quintín el amargao* (Marquina, 1935); *La hija de Juan Simón* (Sáenz de Heredia, 1935); *¿Quién me quiere a mí?* (Sáenz de Heredia, 1936) y *¡Centinela, alerta!* (Grémillon, 1937). En muchas de las producciones de ficción que se elaboraron durante la II República, se proyectó, de forma generalizada, una imagen de España, y más concretamente de la mujer, de carácter tradicional, muy inspirado en la literatura de finales del siglo XIX y principios del XX. Sin embargo, los cambios sociales dados por el propio contexto, junto con la influencia de ciertos cineastas y movimientos, propiciaron que se llevaran a cabo pequeñas rupturas, y se dieran algunos elementos de modernidad dentro de los filmes. En el caso de las producciones de Filmófono podemos apreciar que, si bien hunden sus raíces en la citada tradición cultural, presentan ciertos elementos transgresores en la representación de la mujer que proyecta. Así pues, en este estudio se han analizado, desde un punto de vista histórico y cinematográfico, esas pequeñas rupturas, que nos hablan de avances sociales, históricos, artísticos y cinematográficos.

### Fundamento y presentación de resultados

---

A la hora de estudiar ciertas realidades sociales, el cine es, probablemente, uno de los medios más interesantes, tanto por la capacidad que tiene para mostrarnos los contextos, aún siendo ficción, como por sus posibilidades artísticas. En este sentido, como establece Barrenetxea, el cine es un elemento cultural esencial para comprender las sociedades, tanto por lo que representa, como por la recepción que tiene en el público, por lo que pasa a conformar nuestro imaginario colectivo (Barrenetxea, 2019: 236).

El cine español, a pesar de las dificultades que encontró para comenzar su recorrido, no fue una excepción respecto a lo comentado. Así, y desde sus inicios en el territorio, es durante el quinquenio republicano cuando sufre un desarrollo exponencial. Aumenta considerablemente la distribución de películas extranjeras, pero también diferentes productoras, especialmente CIFESA y Filmófono, dan sus primeros pasos produciendo filmes, muy apegados a la tradición española

(Cela, 1995: 64). En este estudio, nos centraremos en las películas realizadas por la última productora citada.

Filmófono nació como productora en 1935, con Urgoiti y Buñuel a la cabeza. En su corta vida, llevó a cabo cuatro filmes: *Don Quintín el amargao* (Marquina, 1935); *La hija de Juan Simón* (Sáenz de Heredia, 1935); *¿Quién me quiere a mí?* (Sáenz de Heredia, 1936) y *¡Centinela, alerta!* (1937, Grémillon). Estas películas, por lo influenciadas que estuvieron por el teatro de finales del siglo XIX y principios del XX, estaban cargadas de tópicos, en muchos casos marcados por lo castizo, lo romántico y lo dramático (Ríos Catalá, 1997: 21).

Estos arquetipos atraviesan a todos los personajes, pero en este estudio nos centramos en el caso de la mujer, desde una óptica de la presencia de estas reminiscencias, pero también de las transgresiones que se producen. En este sentido, hemos realizado un seguimiento de los filmes a partir de un análisis histórico-formal, metodología que sigue Román Gubern en su obra *Proyector de Luna. La Generación del 27 y el cine* (Gubern, 1999). Este estudio que tomamos como referencia, junto con *Los años rojos de Buñuel* (Gubern, 2009) parte de las formas cinematográficas, pero teniendo muy en cuenta el propio contexto y los elementos de este que operan en el filme: aspectos históricos, sociales y culturales. Por otra parte, este estudio centra su temática en las cuestiones de género observadas en el filme. En este sentido, resulta fundamental tener en cuenta los estudios de género, la teoría fílmica feminista y sus metodologías propias. De este modo, tal y como establecen Zurian y Herrero, esta teoría conforma su propio marco metodológico, en el que todos los aspectos del análisis fílmico tienen cabida (Zurian y Herrero, 2014: 10).

Partiendo de estas bases, observamos que en los cuatro filmes las tramas giran en torno a la mujer, de manera que su devenir y azares son los grandes protagonistas de los cuatro filmes. Así pues, la primera producción de Filmófono, *Don Quintín el amargao* (Marquina, 1935) nos presenta a un don Quintín que, tras ver a su esposa hablando con otro hombre, decide echarla de casa, aun estando embarazada. Madre y bebé deambulan por la calle, mientras don Quintín es arruinado por su amante. Años más tarde, este se reencontrará con su hija y su nieto, momento en el que deja de lado sus recelos y adopta un carácter amable.

El siguiente filme de la productora es *La hija de Juan Simón* (Sáenz de Heredia, 1935). Esta película cuenta la historia de Carmen y Angelillo, pareja que concibe un hijo antes de casarse. En esta situación, Angelillo decide partir a la capital para cantar, aunque acabará en la cárcel por algunas injusticias. Carmen, avergonzada, decide marcharse de su casa para tener a su hijo. Sin embargo, para pagar las deudas acarreadas en el lugar de acogida, es obligada a fingir su muerte y ejercer la prostitución. Años más tarde, se reencontrará con Angelillo, con el que finalmente se casa.

En *¿Quién me quiere a mí?* (Sáenz de Heredia, 1936) se narra la historia de Marta, una cantante de ópera que decide dejar su carrera para cuidar de su hija, Mari Tere, y reconciliarse con Eduardo, su marido. Este, que únicamente desea pagar sus deudas, rapta a su propia hija para extorsionar a Marta. Sin embargo, por una serie de azares, la pequeña acaba siendo encontrada y

adoptada por otra familia. Cuando Marta se reencuentra con ella, comienza una relación con el padre adoptivo de la pequeña, por lo que tiene la intención de divorciarse de Eduardo, el cual, tras una serie de disputas, fallece.

Finalmente, *¡Centinela, alerta!* (Grémillon, 1937) trata de un soldado, Arturo, que asalta a Candelas, que resulta embarazada. Esta, ya con su pequeña, decide buscar a Arturo, que no tiene intención de hacerse cargo de ella. Así, Candelas, con España ya en guerra, es protegida por un batallón, momento en el que conoce a Angelillo e inician una relación romántica. Sin embargo, Arturo, vuelve con el propósito de reconquistar a Candelas, si bien su único interés es económico. Tras la muerte de Arturo, Angelillo y Carmen se reencontrarán y retomarán su relación.

A lo largo de las cuatro películas se aprecian varios puntos de unión entre las mismas. En primer lugar, tenemos a la mujer como sujeto débil, que debe ser rescatada por el protagonista heroico masculino. Este planteamiento va ligado al vínculo de la protagonista con la maternidad. En este sentido, se muestran mujeres que ejercen su maternidad en los márgenes: solteras, no correspondidas, repudiadas, etcétera. De este modo, esa fragilidad y soledad las convierte en sujetos aun más vulnerables.

Otro punto común que no podemos eludir, y que va ligado al anterior, es el de la sexualidad. Aunque en ningún caso se nos habla de ella explícitamente, sí que se hace a través de metáforas y pequeñas pinceladas sutiles. Y, por supuesto, condiciona la trama de la película. Veamos algunos ejemplos. En el primer filme, se sospecha del adulterio de la esposa de don Quintín; en *La hija de Juan Simón* la obra se desarrolla por el embarazo no deseado de Carmen al mantener relaciones previas al matrimonio, además de verse abocada a la prostitución posteriormente; y en el caso de *¡Centinela, alerta!* se produce una relación sexual esporádica entre Candelas y Arturo. Esto nos indica que, a pesar del tabú existente en torno a la sexualidad, es una parte fundamental de los filmes, que nos habla también de la influencia del contexto aperturista que se vivió con la II República (Vázquez Ramil, 2015: 344). Por otra parte, cabe destacar que, pese a los fuertes arquetipos sobre los que se construían los personajes de las películas, se dan pequeñas transgresiones, de las que deducimos cierta progresión. Así, se nos habla de parejas que viven ajenas al matrimonio y también se nos habla del divorcio, que, en este caso, decide solicitar la protagonista de *¿Quién me quiere a mí?* Del mismo modo, en algunos casos la mujer también alza la voz y manifiesta la independencia, como ocurre con Soleá en *La hija de Juan Simón*; y algunos hombres, como ocurre con el propio Juan Simón o don Quintín, se desposeen de su rol autoritario, para asumir el empático.

Así pues, a través de las cuatro producciones de Filmófono detectamos que se da una lectura progresista de unos esquemas que siguen la tradición nacional-popular (Gubern, 2009: 248), especialmente en las cuestiones de género. Así, el contexto atraviesa los filmes, les aporta nuevos códigos, tanto en materia fílmica como narratológica y temática. Se le resta, pues, dramatismo a la obra original y se hace eco de su momento con pequeñas rupturas y transgresiones que, por leves que fueran, nos hablan de nuevos modelos de mujer que estaban floreciendo en el momento.

## Bibliografía

---

- [1] Barrenetxea Marañón, Ígor (2019), “El imaginario de la Segunda República española en el cine de ficción (1940-2011)”, *Filmhistoria Online*, vol. 29, nº12, pp. 7-26.
- [2] Cela, Julia (1995), “La empresa cinematográfica española Filmófono (1929-1936)” *Documentación de las Ciencias de la Información*, 18, pp. 59-85.
- [3] Ríos Catalá, Juan A. (1997), *Lo sainetesco en el cine español*, Alicante, Universidad de Alicante.
- [4] Gubern, Román (1999), *Proyector de luna. La Generación del 27 y el cine*, Barcelona, Anagrama.
- [5] Gubern, Román (2009), *Los años rojos de Luis Buñuel*, Madrid, Cátedra.
- [6] Zurian Hernández, Francisco A., y Herrero Jiménez, Beatriz (2014), “Los estudios de género y la teoría fílmica feminista como un marco teórico y metodológico para la investigación en cultura audiovisual”, *Área Abierta*, vol. 14, nº3, pp. 6-21.
- [7] Vázquez Ramil, Raquel, (2014), *La mujer en la II República*, Madrid, Akal.

## Capítulo 26. El *Polifemo a lo divino*: estudio y edición crítica

*Sara Ruiz Notario*

*Universidad de Córdoba. Facultad de Filosofía y Letras. Departamento de Estudios  
Filológicos y Literarios.*

*Dirección: C/Primero de Mayo, 8, 3º-3.*

*E-mail: [l62runos@uco.es](mailto:l62runos@uco.es); [sararuiznotario@gmail.com](mailto:sararuiznotario@gmail.com).*

### Resumen

---

En el presente trabajo se recupera un impreso del Bajo Barroco hasta ahora casi olvidado: *El Polifemo a lo divino* (1666), de Martín de Páramo y Pardo. Amén de ofrecer una edición crítica del texto con notas lingüísticas y culturales, se desarrolla un estudio preliminar en el que se contextualiza dentro de los cauces del gongorismo en el Seiscientos, de la tradición de la moda divinizadora imperante en las letras áureas y del ambiente académico salmantino, con el objeto de reconstruir los condicionamientos ideológico-culturales y literarios que pudieron motivar la tardía estampa de una de las contadas secuelas a lo divino del *Polifemo* (1612) de Góngora.

### Fundamento y presentación de resultados

---

Los trabajos acerca de la pervivencia de Góngora en la cultura y las letras hispánicas del XVII han sido tan numerosos y heterogéneos que sería imposible consignarlos todos en estas páginas. También, aunque en menor proporción, han proliferado los estudios de secuelas barrocas de la *Fábula de Polifemo y Galatea* (1612), de Luis de Góngora: Robert Jammes confeccionó una lista en una nota [7]; también Antonio Cruz Casado [4], pero distinguiendo entre secuelas serias, burlescas y a lo divino. Por fin, Rafael Bonilla Cerezo [1,2,3] se ha ocupado del estudio comparativo del modelo y de diversas versiones serias y burlescas.

No obstante, las divinizaciones han recibido menos atención crítica, excepción hecha del ambicioso estudio global de Sánchez Martínez [8,9] y los trabajos de Cruz Casado [5,6]. Mientras que del auto sacramental *Polifemo* de Juan Pérez de Montalbán ya existe una reciente edición crítica a cargo de Claudia Demattè (2019), aún no se había emprendido la fijación definitiva del texto de Martín de Páramo y Pardo, de modo que, hasta entonces, los críticos han recurrido a la transcripción de José Simón Díaz [10].

El presente trabajo se planteó, precisamente, con el fin de cubrir esa laguna, amén de proporcionar a los investigadores el texto corregido y adaptado a la ortografía y puntuación actuales y motivar, en fin, ulteriores investigaciones. Consideramos que se ha cumplido el objetivo con creces: la edición, que se sirve de los instrumentos de la bibliografía material, dispone de un aparato crítico donde se han consignado los errores, corregidos por *divinatio* —dado que solo existe un testimonio—, así como de notas lingüísticas y culturales que han colmado *varios loci critici*.

Pero no se ha limitado la investigación a la edición crítica y explicación del texto, sino que también se ha tratado de arrojar luz sobre el contexto cultural, ideológico y literario, así como las circunstancias vitales del autor, que pudieron motivar la escritura de un *Polifemo* tan peculiar. Estos han sido los resultados:

- Las reediciones de las obras completas de Góngora (Madrid, 1627, 1633, 1648 y 1654; Sevilla, 1648) y de los comentarios de Salcedo Coronel (Madrid, 1636, 1645, 1648) del *Polifemo* y las *Soledades*, así como las secuelas serias y burlescas, menudearon a lo largo de todo el Seiscientos, hecho que favoreció la pervivencia de la poesía de don Luis y la continua revivificación de la historia del cíclope. Todas estas publicaciones abonaron el terreno para que fuese precisamente la fábula del cíclope la versionada por Páramo y Pardo.
- El auge de la literatura religiosa y la moda de la cristianización de textos profanos, especialmente de la poesía y el teatro, así como de festividades religiosas en las que se leían o representaban, también propició que Páramo y Pardo se decantase por una versión a lo divino, con la mediación decisiva del *Polifemo* (Madrid, 1632) de Juan Pérez de Montalbán.
- La obra se inscribe dentro del periodo de esplendor de los autos sacramentales de Calderón de la Barca (1651-1681). Hemos demostrado en el trabajo que los autos sacramentales influyeron en la articulación alegórica del poema y en la concentración asociativa de mitos y pasajes bíblicos.
- Los autos sacramentales y la poesía religiosa se fomentaban como ejercicios escolares en ciertas órdenes religiosas, como la de los jesuitas. Además de este hecho, el contexto académico salmantino, donde había cátedras de Teología ocupadas por miembros de congregaciones religiosas, unido a que el libro fue impreso en la ciudad del Tormes, nos ha permitido concluir que lo más probable es que Martín de Páramo y Pardo fuese estudiante universitario de Teología y que este poema no fuese sino un ejercicio escolar que pudo despuntar sobre los demás.

## Bibliografía

---

- [1] R. Bonilla Cerezo, *Lacayo de risa ajena*, Diputación de Córdoba, Córdoba, 2006.
- [2] R. Bonilla Cerezo, Góngora y Castillo Solórzano en la *Fábula de Polifemo* de Francisco Bernardo de Quirós. *Il confronto letterario*. 51 (2009) 39-75.
- [3] R. Bonilla, «Émulo casi del mayor lucero»: ecos latinos y polifémicos en *La ingratitude hasta la muerte* (José Camerino, 1624). *Studi Ispanici*. 35 (2010) 121-158.
- [4] A. Cruz Casado, Secuelas de la *Fábula de Polifemo* y *Galatea*: versiones barrocas a lo burlesco y a lo divino. *Criticón*. 49 (1990) 51-59.
- [5] A. Cruz Casado, Cristo-Acis en la cruz (sobre el proceso de simbolización religiosa a partir del *Polifemo* de Góngora). *Boletín de la Real Academia de Córdoba, de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes*. LXXVI, 135 (1998) 65-70.

- [6] A. Cruz Casado, in: J. Roses Lozano (Coord.), *Góngora Hoy VII. El «Polifemo»*, Diputación de Córdoba, Córdoba, 2005, p. 89-106.
- [7] R. Jammes, *La obra poética de don Luis de Góngora y Argote*, Castalia, Madrid, 1987, p. 451.
- [8] F. J. Sánchez Martínez, *Historia y crítica de la poesía lírica culta «a lo divino» en la España del Siglo de Oro. V, 1. La divinización de la lírica de Góngora (romances y letrillas)*, F. J. Sánchez Martínez Editor, Murcia, 1998.
- [9] F. J. Sánchez Martínez, *Historia y crítica de la poesía lírica culta «a lo divino» en la España del Siglo de Oro. V, 2. La divinización de la lírica de Góngora (poemas en arte mayor) y otras manifestaciones (con especial atención a Juan de Mena «a lo divino» por Luis de Aranda)*, F. J. Sánchez Martínez Editor, Murcia, 1999.
- [10] J. Simón Díaz, *El Polifemo a lo divino*, por Martín de Páramo y Pardo. *Revista de Literatura*. XXXIV, 67-68 (1968) 70-109.

# Ingeniería y tecnología

## **Capítulo 27. Análisis de variabilidad a partir de termografía UAV en viñedo según variedad y dosis de riego**

*Isabel Meroño Garnica*

*Universidad de Córdoba. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes.  
Departamento de Ingeniería Gráfica y Geomática.*

*Dirección: Campus Univ. de Rabanales, Ctra. Madrid-Cádiz Km. 396, 14071 - Córdoba.*

*E-mail: [g52megai@uco.es](mailto:g52megai@uco.es).*

### **Resumen**

---

El Departamento de Ingeniería Gráfica y Geomática ha realizado durante tres campañas vuelos termográficos UAV sobre una parcela experimental de viñedo situada en Tomelloso (Ciudad Real), recopilando información sobre trece variedades de vid sometidas a tres dosis de riego distintas. Asimismo, se ha contado con datos sobre la producción de cada una de las campañas y los parámetros de calidad de dichas vides.

El trabajo de colaboración ha consistido en el análisis de las relaciones entre las distintas variables. Para ello, ha sido necesario adquirir previamente conocimientos en el manejo del programa R-Studio dirigido al tratamiento de imágenes, cálculo de estadísticos, cálculo de índices de vegetación, representación gráfica, etc. Posteriormente, se procedió a desarrollar un conjunto de scripts en R-Commander con el objetivo de llevar a cabo la modelización y el análisis de las relaciones estadísticas entre la termografía UAV, la producción y la calidad en función de la dosis de riego y la variedad de vid.

### **Fundamento y presentación de resultados**

---

La agricultura actual está experimentando grandes avances gracias a la incorporación de sistemas de detección remota, los cuales permiten la recopilación de información y la monitorización de los cultivos ofreciendo numerosas ventajas al tratarse de un método no invasivo, no destructivo y rápido en el registro de datos. Entre todas las posibles tecnologías a emplear en teledetección, el tratamiento de imágenes termográficas ha supuesto un gran avance en el manejo de los sistemas de riego de cultivos como la vid [1].

En el marco de este trabajo, los vuelos termográficos UAV se realizaron en una parcela experimental del Instituto de la Vid y el Vino de Castilla-La Mancha (IVICAM), centro adscrito al Instituto Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y Forestal de Castilla-La Mancha, situado en el municipio de Tomelloso (Ciudad Real) durante tres campañas. Para la adquisición de datos se empleó una plataforma de vuelo DJI Matrice 600 Pro y una cámara termográfica Gobi640 GiGe. Las variedades cultivadas en la zona de estudio son: Monastrell, Malvar, Petit Verdot, Airén, Syrah, Cencibel, Moscatel, Chardonnay, Garnacha Tintorera, Albillo

Real, Macabeo, Bobal y Tinto Velasco. Asimismo, se diferenciaron tres sectores de riego: total, medio o ausencia de riego. En la Figura 1 se muestra la distribución de variedades, así como las dosis de riego para cada zona.

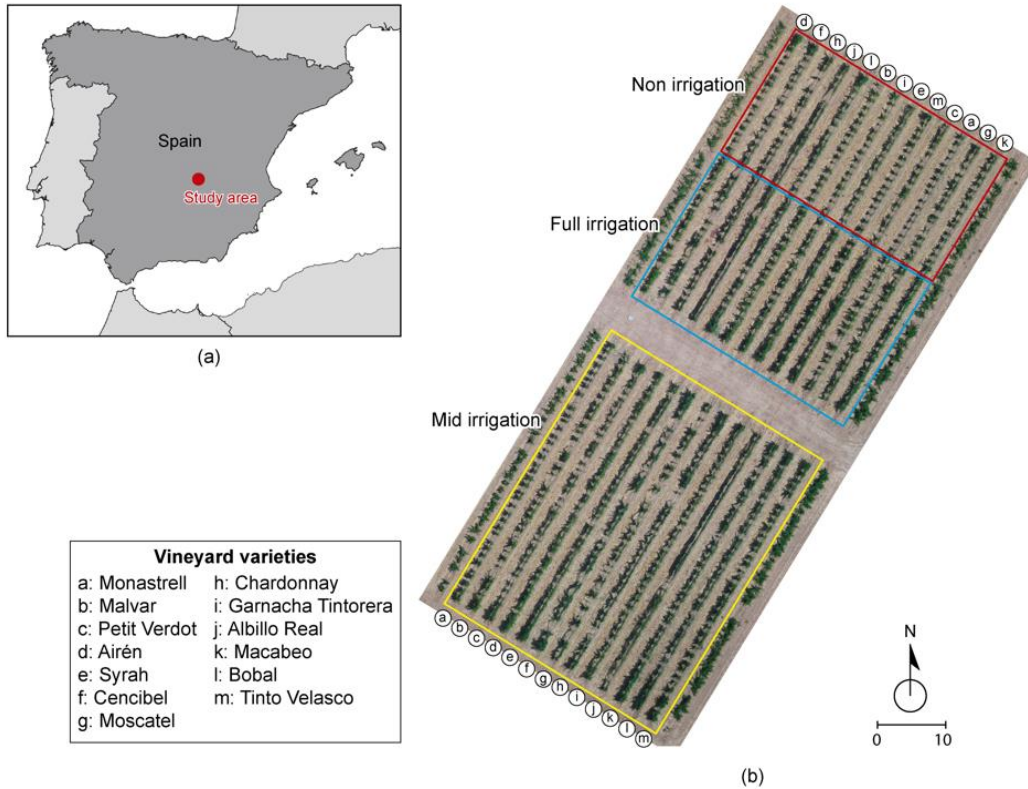


Figura 1. Distribución de variedades y dosis de riego.

Una vez generadas las ortofotografías termográficas a partir de las imágenes registradas en cada uno de los vuelos UAV, se procedió a identificar cada una de las viñas. Para ello, se delinearon manualmente los límites de cada una de las cepas mediante el programa QGIS con el objetivo de extraer los valores de temperatura de cada cepa y analizar el comportamiento del cultivo considerando la diferencia de temperatura entre el cultivo y el aire. Posteriormente, mediante el programa R-Commander se desarrollaron algoritmos para calcular los parámetros estadísticos de las cepas (Ver Figuras 2a y 2b).

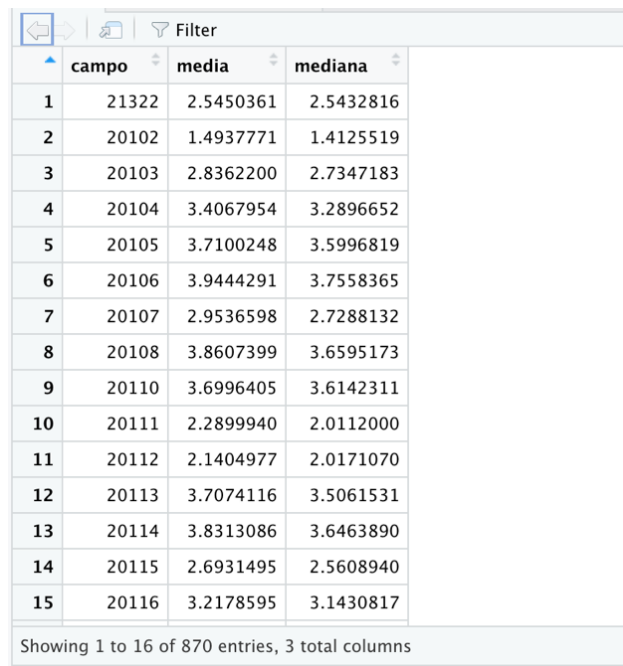
```
1 #SHAPEFILE
2 #Cargar libreria rgdal
3 library(rgdal)
4 #Almacenamiento contenido archivo cepas_proyecto.shp
5 cepas<-readOGR("/Users/isabelmeronogarnica/Documents/Departamento Ing Grafica y Geom. /Datos_IVICAM/Cepas_Shape/cepas_proyecto.shp")
6
7 #ORTOFOTO
8 #Cargar libreria raster
9 library(raster)
10 #Creacion variable imagen_julio
11 imagen_julio<-raster("/Users/isabelmeronogarnica/Documents/Departamento Ing Grafica y Geom. /Tomelloso/20180724_Tomelloso.tif")
12 #Propiedades de la imagen
13 print(imagen_julio)
14 #Recorrer la variable cepas
15 i<-cepas
16 #Inicializamos la variable media, mediana, campo
17 media = 0
18 mediana = 0
19 campo = 0
```

Figura 2a. Scripts R-Commander para la modelización del análisis estadístico.

```
20 for (i in 1:length(i))
21 {
22   print(i)
23   cepa<- cepas[i,]
24   #Recortamos el poligono correspondiente a la cepa en la ortofoto
25   #Primero recortamos la imagen considerando la cepa
26   recorte <- crop(imagen_julio,cepa)
27   #Segundo enmascaramos solo los pixeles de dentro de la cepa
28   recorte<- mask(recorte,cepa)
29   #Ploteamos el poligono recortado correspondiente a la cepa
30   plot(recorte)
31   #Calculamos la estadistica del poligono
32   #Leer un campo del shapefile
33   campo [i] = as.integer(cepa@data["fid"])
34   media[i] <-cellStats(recorte, stat='mean', na.rm=TRUE)
35   mediana[i] <-summary(recorte)[3]
36 }
37 #TABLA DE RESULTADOS
38 df=data.frame(campo,media,mediana)
39 View(df)
```

Figura 2b. Scripts R-Commander para la modelización del análisis estadístico.

Como resultado de los algoritmos desarrollados, se generó una tabla en la que se recopilan los valores de campo, media y mediana para las 870 cepas (Figura 3).



	campo	media	mediana
1	21322	2.5450361	2.5432816
2	20102	1.4937771	1.4125519
3	20103	2.8362200	2.7347183
4	20104	3.4067954	3.2896652
5	20105	3.7100248	3.5996819
6	20106	3.9444291	3.7558365
7	20107	2.9536598	2.7288132
8	20108	3.8607399	3.6595173
9	20110	3.6996405	3.6142311
10	20111	2.2899940	2.0112000
11	20112	2.1404977	2.0171070
12	20113	3.7074116	3.5061531
13	20114	3.8313086	3.6463890
14	20115	2.6931495	2.5608940
15	20116	3.2178595	3.1430817

Showing 1 to 16 of 870 entries, 3 total columns

*Figura 3. Valores estadísticos de las cepas.*

Se concluye, que el desarrollo de modelos en R ofrece numerosas ventajas en el manejo y tratamiento de imágenes, tratándose de un método rápido y sencillo que permite aislar las cepas de forma automática y determinar parámetros medios, con el objetivo de relacionarlos con la calidad y/o la producción en función de la variedad de vid y la dosis de riego, permitiendo en todo momento la automatización de los procesos.

## **Bibliografía**

---

- [1] J. J. Cancela, M. Fandiño, B. J. Rey, X. P. González. Empleo de imágenes térmicas obtenidas mediante UAVs para la determinación del estrés hídrico en *Vitis Vinifera* (CV. Albariño). XXXIV Congreso Nacional de Riegos, Sevilla, 2016, p. 1-2.

## **Capítulo 28. Caracterización y potencial de utilización del lixiviado de silo de la industria agroganadera del norte de Córdoba**

*Lucía Guerrero Gallardo, Vidal Barrón López de Torre, María del Carmen del Campillo García, Antonio Rafael Sánchez Rodríguez*

*Universidad de Córdoba. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y Montes.  
Departamento de Agronomía, unidad de Edafología.*

*Dirección: C/ Dehesa nº 44, Pedrera (Sevilla) CP: 41566.*

*E-mail: [luciaguerrergallardo@gmail.com](mailto:luciaguerrergallardo@gmail.com).*

### **Resumen**

---

El lixiviado de ensilado es un problema de costosa eliminación en las zonas agroganaderas. Por ello los objetivos del trabajo fueron (i) caracterizar el lixiviado de ensilado de la Cooperativa Ganadera del Valle de los Pedroches y (ii) evaluar el efecto que tiene su aplicación al suelo en la química del mismo y en la absorción de nutrientes por parte de cultivos de cereales. Se realizaron análisis de las propiedades físico-químicas del lixiviado y varios ensayos en macetas con trigo, cebada y maíz, que recibieron lixiviado en distintas concentraciones, para comparar con tratamientos de riego con agua y solución nutritiva Hoagland. El lixiviado presentó pH ácido y elevada conductividad eléctrica. De los ensayos en maceta se dedujo que la aplicación del lixiviado concentrado puede provocar la muerte de plantas, sin embargo, las aplicaciones con lixiviado diluido en agua permitieron el desarrollo de los cultivos durante las primeras etapas de su ciclo de vida, presentando un peso seco similar al tratamiento de solución Hoagland. En referencia a los nutrientes absorbidos por las plantas, el lixiviado diluido no alteró significativamente el contenido en nutrientes. Los resultados obtenidos son esperanzadores de cara al uso del lixiviado diluido en cultivos, permitiendo el aprovechamiento de este residuo de alimentación animal como insumo para la agricultura.

### **Fundamento y presentación de resultados**

---

La sociedad se enfrenta actualmente a múltiples problemas entre los que destacan la escasez de recursos para abastecer a una población mundial en continuo crecimiento y el cambio climático. Por ello la Unión Europea (UE) en su lucha contra el cambio climático crea el Pacto Verde Europeo (2019) internacionalmente conocido como “Green Deal”, que pretende una UE climáticamente neutra para 2050. De este Pacto deriva un plan de acción basado en economía circular, promoviendo un cambio en el modelo de gestión de residuos actual, que sigue un flujo lineal de recurso-producto-residuo, y sustituirlo por un modelo circular de recurso-producto-recursos reciclados. Se debe prestar principal atención a la naturaleza de esos residuos antes de transferirlos a otro sistema, ya que podría cambiar las propiedades de este último, alterándolas de forma no deseada [1].

Entre los residuos orgánicos existentes se encuentra el lixiviado de ensilado, que se produce después del ensilado durante la fase de fermentación del mismo. Este tiene una problemática asociada, alta acidez dando lugar a pH de 3,5 a 5,5, elevada conductividad eléctrica (CE) y un contenido no depreciable de nutrientes. Todo esto dificulta su manipulación, almacenamiento y eliminación [2]. La gestión del efluente de ensilado, es una preocupación a nivel mundial por el aumento de explotaciones ganaderas con gran número de animales.

Al ser la ganadería de bovino una de las principales actividades del Valle de los Pedroches, supone una acumulación de un elevado volumen de lixiviado. Con este trabajo se ha apostado por un uso final del lixiviado en el mismo Valle de los Pedroches, ya que es la zona de producción, evitando así el transporte con lo que esto conlleva: contaminación y posibles vertidos, siendo consecuentes con las estrategias de economía circular.

Con la caracterización de lixiviado usado en el ensayo, se determinó pH muy ácido (pH entre 4,1 y 4,3) y una conductividad eléctrica (CE) muy elevada ( $50,6 \text{ dS m}^{-1}$ ). En cuanto al contenido en nutrientes, cuenta con un contenido en P (Olsen) destacable ( $8,04 \text{ mg L}^{-1}$ ) además de otros nutrientes. Con respecto a la caracterización del suelo (representativo de Los Pedroches) utilizado durante el ensayo, es destacable su capacidad de intercambio catiónico (CIC) a pesar de la textura franco-arenosa, debido a su alto contenido en materia orgánica, tratándose así de un suelo fértil.

Para los ensayos en macetas se utilizaron cebada, trigo y maíz, desarrollándose todo el cultivo (desde su germinación hasta la cosecha) en cámaras de crecimiento con condiciones controladas, siendo la unidad experimental en todos los casos una plántula por maceta. Estos cultivos fueron sometidos a tratamientos diferentes, para cebada y trigo fueron: (i) Agua, riego con agua desionizada sin aplicación de nutrientes; 100 ml por planta cuando se aplicaron los otros tratamientos; (ii) Lixiviado diluido, riego con lixiviado diluido en agua desionizada, primera aplicación 19 días después de siembra (DDS) dilución 1/12,5 (20 ml); siguientes aplicaciones dilución 1/25 (80 ml); (iii) Lixiviado concentrado: riego con lixiviado concentrado, una única aplicación; 20 ml. Las plantas que recibieron este tratamiento se secaron rápidamente dejando de crecer, por lo que sólo recibieron una aplicación (Figura 1); (iv) Hoagland: riego con solución nutritiva completa (100 ml).



*Figura 1. Plantas de cebada a los 34 días después de siembra, comparación del control positivo, tratamiento con solución nutritiva Hoagland (izquierda) con el tratamiento de lixiviado concentrado (derecha).*

En el caso del maíz, los tratamientos agua y solución nutritiva Hoagland se mantuvieron como en el experimento anterior. Las diferencias estuvieron en el tratamiento lixiviado 1/25 que consistió en cinco riegos con lixiviado diluido 25 veces en agua desionizada. Y el tratamiento lixiviado 1/10 que consistió en cinco riegos con dilución 1:10 en agua desionizada. La aplicación total para los distintos tratamientos, fue de 100 ml por planta en cuatro aplicaciones de 20 ml y dos de 10 ml, durante el desarrollo del cultivo.

A lo largo del cultivo se tomaron varias medidas de altura e índice de clorofila en las plantas (SPAD). Tras el corte de las mismas, el material vegetal y el suelo de las macetas se sometieron a distintos análisis. Para el material vegetal se determinó el peso seco y los nutrientes absorbidos por la parte aérea. Y en el suelo de las macetas se midió el pH, la CE y los micronutrientes (Fe, Mn, Zn y Cu) extraíbles al DTPA (ácido dietilentriaminopentacético). Además, para maíz se determinó el carbono orgánico disuelto (COD), el nitrógeno total disuelto (NTD) y carbono y nitrógeno microbianos. Posteriormente, se realizó un análisis de los datos mediante un ANOVA de una vía completamente al azar, con cuatro tratamientos, para las variables que se midieron al final del ensayo, para cada uno de los cultivos (cebada, trigo y maíz), por separado.

En cuanto a la altura e índice de clorofila se pudo ver que las tendencias eran las mismas para todos los cultivos y tratamientos excepto para las plantas a las que se les aplicó lixiviado concentrado que murieron tras la primera aplicación del lixiviado concentrado. Para la producción de biomasa (Figura 2) cebada y trigo tuvieron diferencias significativas del lixiviado concentrado (plantas que murieron) respecto al resto de tratamientos que no presentaron diferencias entre ellos. En el caso del maíz, no se presentaron diferencias significativas entre diferentes tratamientos. Con respecto a la absorción de nutrientes por parte de la planta, en general para los tres cultivos el tratamiento lixiviado diluido provoca un efecto entre el agua y la solución nutritiva Hoagland.

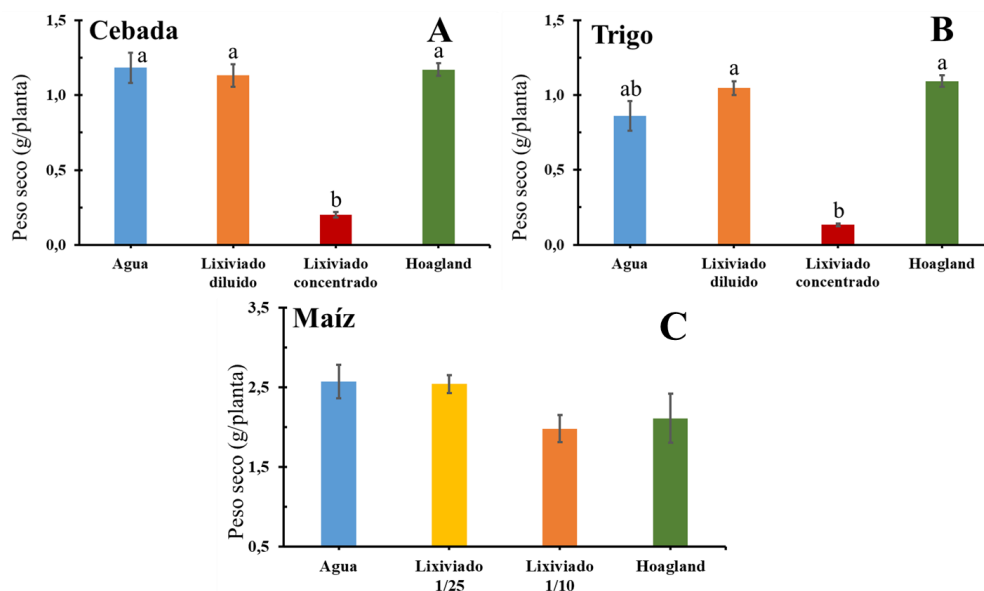


Figura 2. Peso seco de las plantas (g/planta; media  $\pm$  error estándar,  $n = 6$ ) al final del cultivo de cebada (A), trigo (B) y maíz (C) en función del tratamiento.

Para el suelo tras el cultivo, el tratamiento concentrado tuvo valores menores de pH como se esperaba porque se añadió una solución con pH ácido. Se puede ver que a pesar de la elevada CE el lixiviado no alteró el valor de CE del suelo. Por último, al analizar el suelo de las macetas se observó que no hubo diferencias significativas entre carbono y nitrógeno microbiano por tanto no hubo daños en la comunidad microbiana del suelo en los primeros estadios del cultivo, resultado positivo, desde el punto de vista de la utilización del lixiviado como aporte nutritivo.

Con este trabajo se concluye que el lixiviado salvo que se aplique concentrado puede ser prometedor en los primeros estadios de la planta, para su uso como fuente de nutrientes reciclados para el cultivo a bajo coste. Quizás la aplicación concentrada en campo podría no ser tan comprometida para las plantas, especialmente si éstas no se encuentran en sus estadios iniciales de crecimiento. La matriz del suelo podría amortiguar el alto contenido en sales, cuestión interesante de cara a investigaciones futuras.

### **Bibliografía**

---

- [1] E.K. Bünemann, G. Bongiorno, Z. Bai, et al., Soil quality – A critical review. *Soil Biology Biochemistry* 120, 2018, p. 105-125.
- [2] M.M. Gebrehanna, R.J.Gordon, A. Madani , A.C. VanderZaag, J.D. Wood, in: Silage effluent management: A review, *Journal of Enviromental Management* 143, 2014, p. 113-122.

# **Capítulo 29. Propuesta de indicadores de gestión forestal sostenible y servicios ecosistémicos en plantaciones de especies de crecimiento rápido. Estudio de caso de una plantación de *Paulownia spp* en la provincia de Zamora**

***Manuel Jesús Jurado Ezqueta***

*Universidad de Córdoba. Escuela de Ingeniería Agronómica y de Montes. Departamento de Ingeniería Forestal.*

*Dirección: Campus de Rabanales. Edificio Leonardo Da Vinci, Ctra. Madrid, Km 396.  
14071 Córdoba. E-mail: [dto.ingforestal@uco.es](mailto:dto.ingforestal@uco.es).*

## **Resumen**

---

La interacción dinámica entre sociedad y ecosistemas da lugar a lo conocido como servicios ecosistémicos (SSEE). Los SSEE son beneficios directos o indirectos que las personas obtienen de los ecosistemas y que se ven representados en materias primas, servicios y en un incremento de su calidad de vida.

Su investigación está cobrando importancia, y en este trabajo, se acomete una revisión bibliográfica de los indicadores existentes para la cuantificación de estos SSEE, en base a los criterios incluidos por el sistema de certificación PEFC de gestión forestal sostenible.

Asimismo, se propone la utilización de i-Tree Eco como herramienta dinámica para la estimación de SSEE a través de un caso teórico donde se obtendrán valores de almacenamiento de carbono.

El caso de estudio se ubica en la provincia de Zamora, y consiste en el diseño de una plantación de *Paulownia elongata x fortunei* (con fines madereros), de la que se estimará el carbono fijado total que proveería en un turno de 10 años.

Los resultados muestran que al final del turno, el carbono almacenado en la biomasa total de un clon alcanza una cifra 270,20 kg C/pie.

## **Palabras clave**

---

Servicios ecosistémicos, paulownia, gestión forestal sostenible, certificación forestal, indicadores ambientales, i-Tree Eco, interacción ambiental.

## Fundamento y presentación de resultados

---

### Introducción

El equilibrio del medio natural está siendo alterado. Se está destrozando el planeta, en gran medida debido a que estamos inmersos en un modelo hiperconsumista basado en la economía lineal en la que se extraen grandes cantidades de materia prima casi de cualquier manera, para luego producir, usar, y tirar; generando un exceso de residuos, en su mayoría no reciclables.

En general, existe una falta de sostenibilidad, factor por el que aboga PEFC bajo su certificado, con el que asume una gestión forestal sostenible (GFS) y la promoción de buenas prácticas en los bosques de donde salen los productos con su sello, asegurando una producción responsable.

Para certificar una zona forestal con el sello PEFC, se usa la norma UNE 162002 de la AENOR, que consta de 6 criterios, los cuales poseen a su vez un total de 41 indicadores. En dichos indicadores se abordan muchos factores, como por ejemplo la seguridad en el trabajo o las técnicas de control de plagas y enfermedades, además de indicadores de servicios ecosistémicos (SSEE), que son los beneficios directos o indirectos que las personas obtienen de los ecosistemas (fijación de contaminantes, servicios recreativos, provisión de madera...).

El estudio y concienciación de estos servicios ecosistémicos está aumentando paulatinamente. Debido a su importancia, especialmente interesan SSEE como la deposición de contaminantes o la fijación de carbono en la biomasa forestal, relacionada directamente con la mitigación del cambio climático, uno de los mayores problemas actualmente a escala mundial. También importa su estimación a través de métodos sencillos y eficaces.

Se exponen los siguientes objetivos:

### Objetivo general

- Revisión y cuantificación de indicadores de SSEE de plantaciones de especies de crecimiento rápido para madera, con el fin de incluirlos en los sistemas de certificación de GFS.

### Objetivos específicos

- Revisión de los indicadores de SSEE de la norma usada por PEFC España para la certificación forestal sostenible.
- Propuesta de parámetros e indicadores a incorporar en el sistema de certificación forestal sostenible de PEFC.
- Caso de estudio: diseño de una plantación de *Paulownia* spp para madera en la provincia de Zamora y cuantificación de SSEE esperados en un turno (CO<sub>2</sub> fijado).

- Aplicación del programa i-Tree Eco para la estimación del servicio ecosistémico de almacenamiento o fijación de carbono en los ecosistemas.

### **Revisión de los indicadores**

Se ha elaborado una revisión de los 41 indicadores que contiene la norma UNE 162002. Estos 41 indicadores poseen individualmente una serie de parámetros medibles que sirven para evaluarlos. Por ejemplo, en el caso del indicador 3.1 de “Crecimiento y aprovechamientos madereros”, los parámetros a tener en cuenta serían los siguientes:

- Producción de madera y/o leña.
- Relación entre aprovechamiento y crecimiento de madera.
- Cantidad de productos madereros (madera y/o leña) comercializados.

En este caso, la calificación del indicador 3.1 dependerá de los valores de estos tres parámetros.

La revisión se hizo con el objetivo de realizar apreciaciones y proponer nuevos parámetros a través de los cuales se estimen los indicadores de dicha norma para la GFS; aunque no se ha realizado ninguna objeción a 24 de ellos ya que se consideraban apropiados. De los SSEE revisados, se centró el foco en el almacenamiento de carbono.

Se propusieron posibles mejoras a ciertos indicadores, como tener en cuenta si el uso de técnicas de control para hacer frente a las plagas o enfermedades son esencialmente químicas o no, por la influencia del uso de este tipo de productos en el medio.

En cuanto a la deposición de contaminantes atmosféricos, relacionado directamente con el cambio climático, la escala de cálculo era solo nacional (“indicador únicamente aplicable a nivel estatal”), por lo que se han propuesto formas de cálculo sencillas, económicas y rápidas para su estimación es escala más local e incluso por individuo.

También hubo propuestas en indicadores relacionados con el ámbito humano, como el de seguridad y salud en el trabajo, cuyo único parámetro de medición sería el número de accidentes graves producidos durante las actividades de gestión. En esta ocasión, se cree que además de esto, se deberían de tener en cuenta el número de posibles enfermedades cuya causa fuera la actividad forestal o también otros accidentes menos graves y patologías producidas, con el objetivo de mejorar la salud y bienestar en el trabajo. Adicionalmente, podrían incorporarse otros parámetros como la “tasa de siniestralidad por incapacidades temporales”, correspondiente al cociente (expresado en porcentaje) entre el total de días perdidos en un periodo anual, y el promedio anual de trabajadores.

### **Fijación de carbono**

El problema para la medición de muchos SSEE es su coste y tiempo, por lo que, en este caso, se quería proponer una herramienta útil, amplia, asequible, fácil y rápida, con una base robusta en

términos técnico-científicos y aprobada a nivel internacional. La aplicación de escritorio i-Tree Eco reúne todos esos requisitos, y permite la estimación de múltiples SSEE de manera aparentemente sencilla; por lo que, para ver un ejemplo de cuantificación de los SSEE mediante esta aplicación, se optó por idear un caso teórico.

Se ha diseñado una plantación de paulownia para la obtención de madera, ubicada en una parcela en la localidad de Zamora, de la que se conocen sus características edafoclimáticas. Más concretamente se escogerá *Paulownia elongata x fortunei* (clones 112, COT2 y L1), con turno de 10 años. La propuesta de este híbrido viene por sus excelentes características: rápido crecimiento, capacidad de absorción de carbono y aprovechamiento maderero, entre otras.

Es una especie poco estudiada, aunque con gran rendimiento en madera, y, por consiguiente, en carbono fijado. El método estima el carbono almacenado en la biomasa total del árbol (aérea + radicular). A través de una conclusión extraída de un estudio [1] donde se dice que el volumen del fuste corresponde en general al 70 % del volumen maderable total del árbol para *Paulownia elongata* y *Paulownia fortunei* (especies de las que se ha extraído el híbrido), se puede extraer también el carbono almacenado solamente en la biomasa aérea maderable.

Considerando lo anterior, los resultados al final del turno (10 años) son:

Tabla 1. Valores de carbono absorbido por pie en la biomasa total y aérea.

Nº pie	Método	C biomasa aérea (kg)	C biomasa total (kg)
1	i-Tree Eco	189,14	270,20

Las cifras de carbono almacenado por cada clon de la parcela se han comparado con valores de otras especies o híbridos, de carácter frutal [2] o forestal [3,4] como muestra la tabla:

Tabla 2. Comparación de valores de *P. elongata x fortunei* con otras especies arbóreas.

Planta	kg carbono por pie
Naranja ( <i>Citrus x sinensis</i> )	13,5
Limonero ( <i>Citrus x limon</i> )	29,2
Melocotonero ( <i>Prunus persica</i> )	13,6
Nectarina ( <i>P. persica</i> var. <i>nucipersica</i> )	12,7
Ciruelo ( <i>P. domestica</i> )	11,1
Albaricoquero ( <i>P. armeniaca</i> )	23,0
<i>Pinus cooperi</i>	54,2
<i>Pinus nigra</i>	117,8
<i>Pinus pinaster</i>	123,1
<i>Paulownia elongata x fortunei</i>	270,2

En la tabla comparativa puede verse la capacidad de almacenamiento de carbono a los 10 años de paulownia con respecto a otras especies. La capacidad de captación de carbono de los clones es mayor con relación a otras especies forestales (*Pinus* sp) e inmensamente superior a los frutales.

### Conclusiones

- La revisión realizada a la norma UNE 162002 de GFS utilizada por PEFC, muestra que hay un sistema de certificación con una base sólida.
- Las normas tienen que estar en constante revisión, especialmente por el progreso tecnológico (incorporación de nuevas herramientas de estimación de parámetros).
- Al proponer parámetros e indicadores nuevos, es importante hacer un balance entre el tiempo o recursos destinados a su medición, y la importancia de la información que puede aportar (viabilidad).
- Posibilidad de incorporación de paulownia en diversos lugares por su amplia adaptabilidad y grandes rendimientos, aunque teniendo siempre en cuenta su potencial carácter invasor (utilización de híbridos estériles).
- La escasez de datos de la producción de madera de paulownia es un hándicap para la cuantificación de SSEE a pesar de ser una especie con un valioso potencial (mitigación de los efectos del cambio climático y alto rendimiento maderero).
- El avance de software especializado, con bases de datos cada vez mayores, supone un gran avance en el camino de la cuantificación de SSEE, de forma más rápida, asequible y con resultados fundamentados.

### Agradecimientos

Agradecer enormemente la oportunidad y apoyo para llevar a cabo la investigación realizada al programa de ayudas de la UCO “Universidad de Córdoba. VII Becas Semillero de Investigación”, a la doctora Marta Conde, directora del trabajo; a la ingeniera Teresa Garnica, a T., P., amigos y familia. A la abuela, gracias por todo.

### Bibliografía

---

- [1] Zhu, Z. H., Chao, C. J., Lu, X. Y., & Xiong, Y. G. (1986). *Paulownia in China: cultivation and utilization*. International Development Research Centre.
- [2] Carvajal, M., Mota, C., Alcaraz-López, C., Iglesias, M., & Martínez-Ballesta, M. C. (2014). Investigación sobre la absorción de CO<sub>2</sub> por los cultivos más representativos. *INIA, 2014*.
- [3] Pimienta de la Torre, D. D. J., Domínguez Cabrera, G., Aguirre Calderón, Ó., Javier Hernández, F., & Jiménez Pérez, J. (2007). Estimación de biomasa y contenido

de carbono de *Pinus cooperi* Blanco, en Pueblo Nuevo, Durango. *Madera y bosques*, 13 (1), 35-46.

- [4] Méndez Jiménez, M., Navarrete Mazariegos, E., & Ceacero Ruiz, C. (2013). Estándar Andaluz de Compensación de Emisiones: Un sistema de normalización contable de secuestro de carbono en proyectos de forestación y silvicultura.

## Capítulo 30. Control y gestión de nanorredes aislables: sistemas de gestión de electrodomésticos inteligentes

*Manuel Lopera Rodríguez*

*Universidad de Córdoba. Escuela Politécnica Superior de Córdoba. Departamento de Ingeniería Electrónica y de Computadores.*

*Dirección: Ed. Leonardo da Vinci, Campus de Rabanales. E-mail: [p62loprm@uco.es](mailto:p62loprm@uco.es).*

### Resumen

---

La aparición del IoT ha originado el surgimiento de numerosos estándares para la definición e implementación de este paradigma. En este sentido, el estándar IEEE 2413-2019 define conceptualmente modelos abstractos suficientes para vertebrar el IoT. Asimismo, siendo compatible con el estándar mencionado, y con un enfoque más práctico para su implementación, el estándar oneM2M, desarrollado por diversos institutos tecnológicos, entre ellos el europeo (ETSI), define un sistema IoT capaz de integrar numerosos protocolos y tecnologías garantizando todas las prestaciones esperadas en este tipo de proyectos. El objetivo del sistema será el control de recursos para la optimización de su consumo, manteniendo o mejorando sus características funcionales.

Considerando lo anteriormente expuesto, se ha colaborado en el desarrollo de herramientas hardware y software de control y comunicaciones basado en oneM2M, para la integración de cargas de entornos urbanos de tamaño variable en un sistema capaz de su monitorización y consecuente actuación, con el objetivo de poder implementar mejoras en la eficiencia de los elementos integrados y permitir la supervisión de dicho sistema por parte de un usuario autorizado. Esta colaboración se enmarca en el proyecto de Plan Nacional “CONTROL Y GESTIÓN DE NANORREDES AISLABLES: SISTEMA DE GESTIÓN DE ELECTRODOMÉSTICOS INTELIGENTES”, Ref.TEC2016-77632-C3-2-R.

### Fundamento y presentación de resultados

---

Para el desarrollo del sistema de control, tres son los elementos que se han considerado esenciales: el protocolo de comunicaciones que rige la interconexión de los elementos del sistema, la interfaz que permita una supervisión activa por parte de un usuario autorizado, y un control capaz de monitorizar propiedades físicas del medio y de actuar sobre cargas para la regulación de su consumo, partiendo de otros ejemplos ya desarrollados de IoT [1].

De los distintos protocolos de comunicación compatibles con oneM2M, se ha trabajado en CoAP [2] y HTTP [3] por su extendido uso en el ámbito del IoT [4]. CoAP dispone de una versatilidad y ligereza que hacen de este protocolo una plausible opción para redes con gran número de dispositivos que requieran un bajo consumo energético, al contrario que HTTP, que, si bien se

emplea igualmente en este tipo de redes, tiene unas exigencias energéticas mayores. Por este motivo, se propuso vertebrar las comunicaciones del sistema mediante el protocolo CoAP.

Para la integración del protocolo, se realizó la adaptación de librerías software para la integración de este protocolo en el estándar oneM2M, aunque sin éxito en el procesamiento de dichos mensajes por los servidores oneM2M. Dichos servidores fueron desarrollados a partir de los recursos de OM2M (implementación de oneM2M para Eclipse), que erraban en el procesamiento de los mensajes CoAP. Tras varios intentos de solventar el error, su persistencia requirió el cambio del protocolo CoAP a HTTP.

Tras establecer correctamente comunicaciones entre dispositivos por el protocolo HTTP, se procedió a la definición de la estructura abstracta que identifica el sistema de control desarrollado. En el caso de oneM2M, dicha estructura, mostrada en la Figura 1, se ramifica desde un primer elemento, un CSE (“*CommonServiceEntity*”) que gestiona las comunicaciones de otros CSE vinculados, y especialmente de AE (“*AplicationEntity*”), cuya funcionalidad está focalizada en la interacción con el entorno físico del sistema [5]. Una de las ventajas de oneM2M es su interoperabilidad, que queda de manifiesto en una tercera entidad de interés, el IPE, que se emplea como una pasarela entre elementos que se ajustan al estándar [6], y aquellos que no lo hacen pero pueden ser controlados por el mismo de manera estandarizada bajo un equivalente abstracto.

Para la interfaz del sistema, se optó por programar un servidor web tipo REST para garantizar la completa integración de sus comunicaciones con el protocolo HTTP aplicado a oneM2M, así como por la capacidad de acceder a dicho servidor desde otros dispositivos. Esta interfaz, diseñada como una interfaz amigable que permita su manejo sin requerir los tecnicismos que subyacen bajo sus opciones visibles, permite la supervisión y el control de todo el sistema, previa autenticación del usuario, mediante comunicaciones con los CSE.

### OM2M CSE Resource Tree

<http://192.168.1.54:8080/~mn-cse/cnt-14278264>

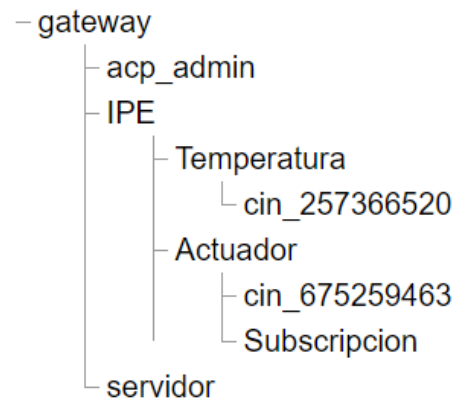


Figura 7. Estructura oneM2M del sistema de control

## INICIO DE SESIÓN

Nombre de usuario:

Contraseña:

Figura 2. Página inicial de la interfaz desarrollada

Para la implementación hardware del sistema, se escogió un ordenador portátil HP con Windows 10 para la ejecución del servidor web, así como de un CSE central de la estructura, al que se vincula un CSE intermedio (una Raspberry Pi 3 Model B) que accede al sistema de control (un Arduino Nano que actúa sobre un relé y obtiene datos de un sensor de temperatura), generando una instancia de dicho elemento en el sistema estandarizado (el IPE). La Figura 2 muestra las conexiones para comunicación serial entre la Raspberry y el Arduino, que representan el ejemplo de nodo distribuido con capacidad de comunicación, control, monitorización, y adaptación de nodos no estandarizados en la propia estructura del sistema oneM2M.

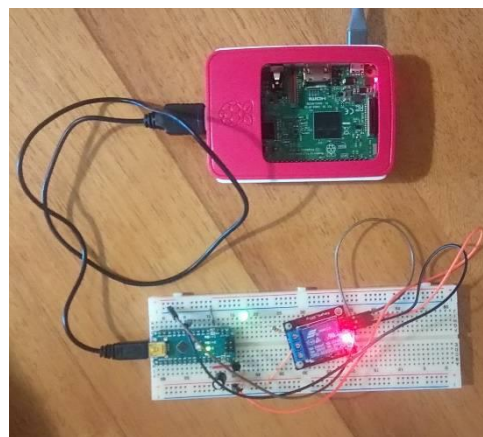


Figura 3. Nodo distribuido de control y monitorización

El resultado final es un sistema de control y monitorización de cargas, bajo el estándar oneM2M, con interoperabilidad con protocolos no contemplados por el mismo, y al que se puede acceder desde una plataforma web disponible desde cualquier dispositivo con conexión, sentando las bases para el desarrollo de la propia estrategia de control para una gestión automática del consumo energético. Se espera poder publicar estos desarrollos y resultados en un Congreso Internacional.

## Bibliografía

---

- [1] Bellido-Outeiriño, F. J., Flores-Arias, J. M., Palacios-Garcia, E. J., Pallares-Lopez, V., & Matabuena-Gomez-Limon, D. (2017, September). M2M home data interoperable management system based on MQTT. In *2017 IEEE 7<sup>th</sup> International Conference on Consumer Electronics-Berlin (ICCE-Berlin)* (pp. 200-202). IEEE.
- [2] oneM2M, 2019. CoAP Protocol Binding. Technical Specifications TS-0008. URL: [http://www.onem2m.org/component/rsfiles/downloadfile/files?path=Release\\_1\\_Draft\\_TS%255CTS-0008-CoAP\\_Protocol\\_Binding-V1\\_6\\_0.doc](http://www.onem2m.org/component/rsfiles/downloadfile/files?path=Release_1_Draft_TS%255CTS-0008-CoAP_Protocol_Binding-V1_6_0.doc)
- [3] oneM2M, 2019. HTTP Protocol Binding. Technical Specifications TS-0009. URL: <http://member.onem2m.org/Application/documentapp/downloadLatestRevision/?docId=18306>
- [4] Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2015). Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications. *IEEE communications surveys & tutorials*, 17(4), 2347-2376.
- [5] Swetina, J., Lu, G., Jacobs, P., Ennesser, F., & Song, J. (2014). Toward a standardized common M2M service layer platform: Introduction to oneM2M. *IEEE Wireless Communications*, 21(3), 20-26.
- [6] Muhammad, A., Afzal, B., Imran, B., Tanwir, A., Akbar, A. H., & Shah, G. (2019, June). oneM2M Architecture Based Secure MQTT Binding in Mbed OS. In *2019 IEEE European Symposium on Security and Privacy Workshops (EuroS&PW)* (pp. 48-56). IEEE.



UCOPress  
Editorial Universidad de Córdoba



Antonio J. Sarsa Rubio (Eds.)

# Conocimiento compartido

---

VI Congreso Científico  
de Investigadores Noveles

---