

Análisis de la dispensación de medicamentos utilizados en la farmacoterapia del insomnio desde a en el ámbito de la farmacia comunitaria / Lucía Cubero de Blas; Lola Parra Astorgano / **Formulación y optimización de nanopartículas lipídicas con chitosán para la administración de quercetina** / Diego Gallego; Clara Isabel Colino / **Aceite de palma y palmiste. Estudio de su utilización en la elaboración de galletas a través del etiquetado** / Sandra Marcos Hermoso; Ignacio García Estévez; Cristina Alcalde Eon / **“Adivina el envenenamiento”: un juego para aprender toxicología a través de Instagram** / Alfredo G. Casanova; Laura Vicente-Vicente / **Salidas profesionales en industria farmacéutica, biotecnológica y de tecnología sanitaria** / Pablo Escribano / **Del gusto al disgusto** / Josep de Haro Licer / **Obesity: What’s Old, What’s New and How We Managed It: An Integrated Approach in Pharmacy Practice** / Àngelo Jesus / **¿Puedo cumplir mi sueño de ser farmacéutico titular?** / Mario Librado; Pedro Fernández de Córdoba / **Endoparásitos de moscas negras (Diptera: Simuliidae) del oeste de España y sus posibles implicaciones en salud pública y veterinaria** / David LÓPEZ-PEÑA; José Vicente FALCÓ-GARÍ; Manolo PORTILLO-RUBIO; Pedro FERNÁNDEZ-SOTO / **Claves de jóvenes investigadores para iniciar una carrera científica** / Alberto Martín Santa Daría; Sandra Gómez / **Taller sobre el equilibrio y la propiocepción** / Luis Polo / **Alcohol, metabolismo y sistema inmune** / Daniel Salete; Miguel Marcos / **EPSA, an Umbrella Organisation of all European Pharmaceutical Students’ Associations** / Khatriny Sousa / **Maquillaje terapéutico, entre la estética y la autoestima** / Aránzazu Zarzuelo Castañeda / **Análisis de la dispensación de medicamentos utilizados en la farmacoterapia del insomnio desde a en el ámbito de la farmacia comunitaria** / Lucía Cubero de Blas; Lola Parra Astorgano / **Formulación y optimización de nanopartículas lipídicas con chitosán para la administración de quercetina** / Diego Gallego; Clara Isabel Colino / **Aceite de palma y palmiste. Estudio de su utilización en la elaboración de galletas a través del etiquetado** / Sandra Marcos Hermoso; Ignacio García Estévez; Cristina Alcalde Eon / **“Adivina el envenenamiento”: un juego para aprender toxicología a través de Instagram** / Alfredo G. Casanova; Laura Vicente-Vicente / **Salidas profesionales en industria farmacéutica, biotecnológica y de tecnología sanitaria** / Pablo Escribano / **Del gusto al disgusto** / Josep de Haro Licer / **Obesity: What’s Old, What’s New and How We Managed It: An Integrated Approach in Pharmacy Practice** / Àngelo Jesus / **¿Puedo cumplir mi sueño de ser farmacéutico titular?** / Mario Librado; Pedro Fernández de Córdoba / **Endoparásitos de moscas negras (Diptera: Simuliidae) del oeste de España y sus posibles implicaciones en salud pública y veterinaria** / David LÓPEZ-PEÑA; José Vicente FALCÓ-GARÍ; Manolo PORTILLO-RUBIO; Pedro FERNÁNDEZ-SOTO / **Claves de jóvenes investigadores para iniciar una carrera científica** / Alberto Martín Santa Daría; Sandra Gómez / **Taller sobre el equilibrio y la propiocepción** / Luis Polo / **Alcohol, metabolismo y sistema inmune** / Daniel Salete; Miguel Marcos / **EPSA, an Umbrella Organisation of all European Pharmaceutical Students’ Associations** / Khatriny Sousa / **Maquillaje terapéutico, entre la estética y la autoestima** / Aránzazu Zarzuelo Castañeda / **Análisis de la dispensación de medicamentos utilizados en la farmacoterapia del insomnio desde a en el ámbito de la farmacia comunitaria** / Lucía Cubero de Blas; Lola Parra Astorgano / **Formulación y optimización de nanopartículas lipídicas con chitosán para la administración de quercetina** / Diego Gallego; Clara Isabel Colino / **Aceite de palma y palmiste. Estudio**



EDICIONES UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

DIRECCIÓN: Marta PRIETO VICENTE, Universidad de Salamanca, Spain

COMITÉ EDITORIAL: Antonio MURO ÁLVAREZ, Universidad de Salamanca, Spain
Raquel ÁLVAREZ, Universidad de Salamanca, Spain
Ana Isabel MORALES MARTÍN, Universidad de Salamanca, Spain
Alfonso Jesús DOMÍNGUEZ-GIL HURLÉ, Universidad de Salamanca, Spain

AYUDANTE DE DIRECCIÓN: Javier TASCÓN ROMERO, Universidad de Salamanca, Spain

COMITÉ CIENTÍFICO: Raquel ÁLVAREZ, Universidad de Salamanca, Spain
Antonio MURO ÁLVAREZ, Universidad de Salamanca, Spain
Ana Isabel MORALES MARTÍN, Universidad de Salamanca, Spain
Alfonso Jesús DOMÍNGUEZ-GIL HURLÉ, Universidad de Salamanca, Spain

CORRECTOR DE ORIGINALES: María Eloísa REVILLA LÓPEZ, Spain

SECRETARÍA DE REDACCIÓN: Facultad de Farmacia. Universidad de Salamanca
Campus Miguel de Unamuno, s/n - 37008 Salamanca, España

El comité científico de *FarmaJournal* quiere agradecer la colaboración durante el proceso de revisión de los artículos de investigación publicados en este número a los siguientes profesores de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Salamanca:

María Teresa Escribano Bailón, Paula García Fraile, María Carmen González Blanco, Marta Guerra Prado, María Pilar Hernández Rincón, Julio López Abán, María Trinidad Martín Cillero, María Aránzazu Rodríguez Caballero y María Dolores Santos Buelga.

FARMAJOURNAL es una revista científica en español sobre farmacología, de periodicidad semestral y en la que los artículos recibidos son evaluados por revisores y posteriormente aprobados por un tribunal docente.

Los trabajos publicados pueden consultarse en: «eUSAL Revistas» <<https://revistas.usal.es/index.php/2445-1355>>, Gredos <<https://gredos.usal.es/handle/10366/127837>>, Dialnet.

ÍNDICE

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

- Lucía CUBERO DE BLAS; Lola PARRA ASTORGANO, Análisis de la dispensación de medicamentos utilizados en la farmacoterapia del insomnio desde 2015 a 2022 en el ámbito de la farmacia comunitaria 7-16
- Diego GALLEGRO; Clara Isabel COLINO, Formulación y optimización de nanopartículas lipídicas con chitosán para la administración de quercetina..... 17-25
- Sandra MARCOS HERMOSO; Ignacio GARCÍA ESTÉVEZ; Cristina ALCALDE EON, Aceite de palma y palmiste. Estudio de su utilización en la elaboración de galletas a través del etiquetado..... 27-35

RESÚMENES DE CONFERENCIA

- Alfredo G. CASANOVA; Laura VICENTE-VICENTE, “Adivina el envenenamiento”: un juego para aprender toxicología a través de Instagram..... 39-40
- Pablo ESCRIBANO, Salidas profesionales en industria farmacéutica, biotecnológica y de tecnología sanitaria..... 41-42
- Josep DE HARO LICER, Del gusto al disgusto 43-44
- Ángelo JESUS, Obesidad: lo viejo, lo nuevo y cómo lo gestionamos: un enfoque integrado en la práctica farmacéutica..... 45-46
- Mario LIBRADO; Pedro FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA, ¿Puedo cumplir mi sueño de ser farmacéutico titular?..... 47-48
- David LÓPEZ-PEÑA; José Vicente FALCÓ-GARÍ; Manolo PORTILLO-RUBIO; Pedro FERNÁNDEZ-SOTO, Endoparásitos de moscas negras (Diptera: Simuliidae) del oeste de España y sus posibles implicaciones en salud pública y veterinaria 49-50
- Alberto MARTÍN SANTA DARÍA; Sandra GÓMEZ, Claves de jóvenes investigadores para iniciar una carrera científica 51-52
- Luis POLO-FERRERO, Taller sobre el equilibrio y la propiocepción..... 53-54
- Daniel SALETE; Miguel MARCOS, Alcohol, metabolismo y sistema inmune.... 55-56
- Khatriiny SOUSA, EPSA, an Umbrella Organisation of all European Pharmaceutical Students’ Associations..... 57-57
- Aránzazu ZARZUELO CASTAÑEDA, Maquillaje terapéutico, entre la estética y la autoestima..... 59-61

INDEX

RESEARCH REPORTS

- Lucía CUBERO DE BLAS; Lola PARRA ASTORGANO, Analysis of insomnia pharmacotherapy dispensation in community pharmacy 2015-2022..... 7-16
- Diego GALLEGRO; Clara Isabel COLINO, Formulation and Optimization of Lipid Nanoparticles with Chitosan for Quercetin Delivery..... 17-25
- Sandra MARCOS HERMOSO; Ignacio GARCÍA ESTÉVEZ; Cristina ALCALDE EON, Palm and Palm Kernel Oil. Study of their Use in the Production of Biscuits Based on Labelling..... 27-35

CONFERENCE ABSTRACTS

- Alfredo G. CASANOVA; Laura VICENTE-VICENTE, “Guess the Poisoning”: A Game to Learn Toxicology through Instagram..... 39-40
- Pablo ESCRIBANO, Career Opportunities in the Pharma, Biotech & Medical Devices Industry..... 41-42
- Josep DE HARO LICER, From Taste to Disgust..... 43-44
- Ângelo JESUS, Obesity: the old, the new and how we manage it: an integrated approach in pharmacy practice..... 45-46
- Mario LIBRADO; Pedro FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA, Can I Fulfill my Dream of Becoming a Pharmacy Owner?..... 47-48
- David LÓPEZ-PEÑA; José Vicente FALCÓ-GARÍ; Manolo PORTILLO-RUBIO; Pedro FERNÁNDEZ-SOTO, Endoparasites of Black Flies (Diptera: Simuliidae) from Western Spain and their Possible Public Health and Veterinary Implications..... 49-50
- Alberto MARTÍN SANTA DARÍA; Sandra GÓMEZ, Keys for Young Researchers to Start their Scientific Career..... 51-52
- Luis POLO-FERRERO, Workshop on Balance and Proprioception..... 53-54
- Daniel SALETE; Miguel MARCOS, Alcohol, Metabolism and Immune System..... 55-46
- Khatriy SOUSA, EPSA, an Umbrella Organisation of all European Pharmaceutical Students' Associations..... 57-57
- Aránzazu ZARZUELO CASTAÑEDA, Therapeutic Makeup, between Eesthetics and Self-Esteem..... 59-61

**Artículos
de investigación**

ISSN electrónico: 2445-1355

DOI: <https://doi.org/10.14201/fj202382716>

ANÁLISIS DE LA DISPENSACIÓN DE MEDICAMENTOS UTILIZADOS EN LA FARMACOTERAPIA DEL INSOMNIO DESDE 2015 A 2022 EN EL ÁMBITO DE LA FARMACIA COMUNITARIA

Analysis of insomnia pharmacotherapy dispensation in community pharmacy 2015-2022

Lucía CUBERO DE BLAS; Lola PARRA ASTORGANO

Farmacia *Arturo Eyries*. Avda. Medina del Campo, 15. 47014 Valladolid

*Correo-e: mdoloresparra@redfarma.org

Agradecimientos: A doña Marta Lázaro Sancho y a don Sergio Cubero de Blas, farmacéuticos comunitarios que han contribuido al presente estudio permitiendo obtener los registros de dispensación a partir de la actividad asistencial de las oficinas de farmacia de las que son titulares.

RESUMEN: El insomnio es una consulta recurrente en farmacia comunitaria (FC) y nuestra hipótesis afirma que durante los últimos años se han producido cambios en el perfil de dispensación de los medicamentos y complementos alimenticios (MCA) cuya única indicación es el tratamiento del insomnio. Así, el estudio describe la dispensación de MCA desde 2015 a 2022, a partir de la actividad asistencial de tres FC de Castilla y León. Para ello, se analizaron las dispensaciones que requieren prescripción médica (MCR) y las de indicación y complementos alimenticios (MSR). Se recogieron 32 875 registros que mostraron un aumento del 52 % de la dispensación de MCA ($R^2 = 0,97$), sin cambios en el perfil del uso de MCR, pero con el aumento en la dispensación de melatonina como complemento alimenticio, desde el 10 % de MSR en 2015 hasta el 51 % en 2022, de acuerdo con la importancia creciente de la administración exógena de esta hormona como principio activo de indicación farmacéutica. Estos resultados sugieren un cambio en el tipo

de dispensación hacia la demanda de indicación en insomnio, reforzando el papel asistencial del farmacéutico comunitario para prevenir, tratar y a dar visibilidad a la mala calidad del sueño como un problema de salud pública.

Palabras clave: insomnio; indicación farmacéutica; melatonina; farmacia comunitaria.

ABSTRACT: Insomnia is a recurring consultation in community pharmacies (FC) and the proposed hypothesis affirms that in recent years there have been changes in dispensing profile of medicines and food supplements (MCA) whose only indication is insomnia treatment. Thus, the present study describes MCA dispensing from 2015 to 2022, based on the care activity of three FCs in Castilla y León, and dispensations that require medical prescription (MCR) and non-prescription medicines together with food supplements (MSR) were analyzed. A total of 32 875 records were collected, showing 52 % increase in MCA dispensing ($R^2 = 0,97$), with no changes in MCR prescription profile. In contrast, melatonin dispensation as food supplement increased from 10 % of MSR 2015 to 51 % 2022. This observation is in agreement with the growing importance of exogenous administration of this hormone as an active ingredient in self-medication drugs. Therefore, our results suggest a change in patients demand towards non-prescription medicine in insomnia, reinforcing the care role of counselling provided by pharmacists to prevent, treat and give visibility to poor sleep quality as a public health problem.

Keywords: insomnia; medication counselling; melatonin; community pharmacy.

1. INTRODUCCIÓN

El insomnio es el trastorno del sueño más frecuente que consiste en la imposibilidad para conciliarlo, mantenerlo o conseguir una duración y calidad adecuada para restaurar la energía y el estado de vigilia normal (Garnés-Camarena *et al.*, 2016). En términos epidemiológicos se estima que hasta un tercio de la población puede sufrir insomnio en algún momento de su vida, diferenciando ente el insomnio de corta duración, menos de 3 meses, y el crónico, más de 3 veces por semana al menos durante 3 meses (Fernández, 2021). Así, el insomnio de corta duración puede ser considerado un síntoma menor que, si no se trata, puede cronificarse (Garnés-Camarena *et al.*, 2016).

La primera opción de tratamiento del insomnio consiste en implementar medidas de higiene del sueño y cambios en el estilo de vida (Fernández, 2021).

Estas medidas conductuales pueden ser reforzadas con tratamientos de indicación que no requieren prescripción médica, pero cuando el insomnio persiste y afecta significativamente a la calidad de vida del paciente debe tratarse con hipnóticos de prescripción (López de Castro *et al.*, 2012). En España, el uso de fármacos hipnóticos en atención primaria (AP) sigue las directrices establecidas por el Sistema Nacional de Salud y las recomendaciones de sociedades científicas como la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (semFYC) y la Sociedad Española de Sueño (SES) (Garnés-Camarena *et al.*, 2016; López de Castro *et al.*, 2012). Los principales hipnóticos utilizados en AP son las benzodiazepinas de acción corta y los hipnóticos no benzodiazepínicos o fármacos Z. En cualquier caso, la decisión de prescribir estos hipnóticos debe ser tomada por un médico (Agencia Laín Entralgo, 2007). Sin embargo, la elevada incidencia de este trastorno hace que se trate de una de las consultas farmacéuticas más frecuentes, en las que el paciente que sufre insomnio solicita indicación farmacéutica para tratar su problema de salud con medicamentos de autocuidado y complementos alimentarios (Viniegra *et al.*, 2015). Entre ellos, cabe destacar el uso de los medicamentos tradicionales a base de plantas con valeriana (*Valeriana officinalis*), así como los antihistamínicos H1 o de acción central y la administración exógena de melatonina como complemento alimenticio en el tratamiento de la alteración del ciclo del sueño (Fernández, 2021).

2. OBJETIVOS

2.1. *Objetivo principal*

Describir la evolución temporal de la dispensación de medicamentos y complementos alimenticios cuya única indicación es el tratamiento del insomnio entre 2015 y 2022.

2.2. *Objetivo específico*

Identificar cambios en el tipo de tratamiento con mayor demanda a partir de los datos de dispensación de los medicamentos seleccionados.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. *Tipo de estudio*

El presente estudio, observacional, descriptivo y retrospectivo, se realizó a partir de datos de dispensación recogidos entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de diciembre de 2022.

3.2. Muestra del estudio

El estudio se realizó a partir de la actividad asistencial de tres oficinas de farmacia de Castilla y León de distintas características: una farmacia próxima a un centro de salud (OFC), otra urbana (OFB) y una farmacia rural (OFR), sita en una población de 1 347 habitantes (INE, 2022).

En el estudio se incluyeron los medicamentos hipnóticos, complementos alimenticios y fitoterápicos con acción sedante del sistema nervioso central, cuya única indicación terapéutica es el tratamiento del insomnio, según la información descrita en sus fichas técnicas (BOT PLUS, 2022). Las dispensaciones de los medicamentos que requieren receta médica se denominaron MCR y las asociadas a medicamentos de indicación y a los complementos alimenticios se denominaron MSR.

Así se evaluó la dispensación de los siguientes medicamentos de acuerdo con su clasificación anatómica-terapéutica-química (ATC):

- Benzodiazepinas (N05CD): lormetazepam, triazolam, flurazepam, brotizolam y lopraxolam.
- Fármacos Z (N05CF): zolpidem y zopiclona.
- Antihistamínicos de acción central (R06AA): difenhidramina y doxilamina.
- Agonistas de receptores de melatonina (N05CH): melatonina.
- Agonistas de receptores de melatonina (A01FF): melatonina complemento alimenticio.
- Plantas medicinales (A01FF): valeriana (*Valeriana officinalis*).

3.3. Procedimiento

El número total de unidades dispensadas se calculó como la suma de la actividad de las tres farmacias participantes, constituyendo la variable principal del estudio. Para realizar este cálculo, los datos se obtuvieron a partir del programa de gestión integral de oficina de farmacia NixFarma (Pulso, España). Los cambios en la evolución temporal de la dispensación de cada producto se evaluaron a partir del análisis de correlación entre la variable principal y el tiempo expresado en años. Los datos fueron exportados para su análisis y presentación en hoja de cálculo Excel (Microsoft, EE. UU.).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El número total de datos analizados fue 32 875 (Tabla 1). Los MCR constituyeron el 76 % de las dispensaciones. Este porcentaje es el esperado dentro del

ámbito de la FC, donde la mayoría de los pacientes acuden a retirar la medicación prescrita por el médico. Aprovechando el acto de la dispensación, el farmacéutico puede aportar a los pacientes información comprensible, pero con rigor científico, no solo en lo que respecta a la farmacoterapia del insomnio, sino también en la higiene del sueño como prevención y primera línea de tratamiento (Alonso, 2019; Fernández, 2021). Es de resaltar que 7 795 dispensaciones se asociaron a MSR, destacando la figura del farmacéutico comunitario como profesional sanitario, capaz de ayudar al paciente impartiendo educación y promoción para la salud a través de la indicación farmacéutica y derivando al médico cuando es necesario (Faus *et al.*, 2018; Fernández, 2021; Garnés-Camarena *et al.*, 2016).

Durante el estudio, se observó un incremento lineal del 52 % ($R^2 = 0,97$) en las dispensaciones evaluadas (Figura 1). Tanto MCR (43 %) como MSR (88 %), aumentaron desde 2015 en comparación con 2022, siendo MSR los que experimentaron el incremento más evidente (Tabla 1). Por otro lado, se detectaron cambios en el perfil de dispensación, de manera que la relación porcentual de MCR frente a MSR pasó de 80/20 en 2015 hasta 76/24 en 2022. Cabe destacar que la mayor actividad de MSR se registró a partir de 2020 (Tabla 1). Esta observación es acorde con los datos publicados por otros autores que han descrito el aumento de la demanda de productos relacionados con el tratamiento del insomnio desde la pandemia COVID-19, acontecimiento que ha supuesto un antes y un después en esta patología (Morin *et al.*, 2022). En cuanto a MCR, la mayor parte de las dispensaciones se asociaron a lormetazepam y zolpidem, representando un 61 % y un 33 % del total de MCR respectivamente (Tabla 1). De hecho, fueron los principios activos con mayor número de unidades dispensadas durante todo el estudio (Tabla 1). Aun tratándose de dos hipnóticos del mismo grupo, lormetazepam está indicado como inductor de sueño y modulador de los despertares tempranos, mientras que zolpidem está indicado solo como inductor de sueño (Agencia Laín Entralgo, 2007; BOT PLUS, 2022; De Crescenzo *et al.*, 2022). Respecto a los fármacos Z, el menos utilizado fue zopiclona debido a la frecuencia de aparición de efectos residuales al día siguiente (Iwamoto *et al.*, 2022). En cuanto al resto de benzodiazepinas, triazolam y loprazolam representaron tan solo un 1 % del total de los registros, mientras que la dispensación del resto de principios activos fue mínima o inexistente (Tabla 1). Estas observaciones son acordes con los efectos adversos descritos para estos medicamentos en relación con el desarrollo de tolerancia y la aparición de sueño residual (Strambi *et al.*, 2017). Cabe destacar el escaso uso de melatonina como MCR, de acuerdo con las guías terapéuticas utilizada en AP, que no contemplan la utilización de esta hormona como hipnótico de prescripción (Agencia Laín Entralgo, 2007).

TABLA 1: Número de unidades de los medicamentos y complementos alimenticios cuya única indicación es el tratamiento del insomnio que fueron dispensados durante el periodo del estudio en las farmacias comunitarias participantes (OFC, OFB y OFR) y la suma de estas (OFT)

Año	DISPENSACIÓN DE MEDICAMENTOS DE PRESCRIPCIÓN (MCR)																															
	LORMETAZEPAM			TRIAZOLAM			LOPRAZOLAM			FLURAZEPAM			BROTIZOLAM			ZOLPIDEM			ZOPICLONA			MELATONINA										
	OFC	OFB	OFR	OFC	OFB	OFR	OFC	OFB	OFR	OFC	OFB	OFR	OFC	OFB	OFR	OFC	OFB	OFR	OFC	OFB	OFR	OFC	OFB	OFR								
2015	712	486	353	1551	44	2	8	54	22	5	0	27	22	3	2	27	0	0	0	459	309	167	935	55	19	0	74	5	2	0	7	
2016	703	457	332	1492	32	0	4	36	13	10	0	23	19	2	7	28	0	0	1	416	330	133	879	59	26	0	85	4	0	0	4	
2017	825	517	290	1632	30	0	7	37	28	25	0	53	2	2	11	15	0	0	2	403	380	235	1018	55	16	6	77	5	0	0	5	
2018	944	505	290	1739	29	0	16	45	25	19	0	44	4	5	13	22	0	0	1	430	373	186	989	50	20	14	84	7	0	0	7	
2019	990	598	287	1875	30	0	11	41	29	8	0	37	1	0	9	10	0	6	2	480	383	216	1079	40	19	16	75	4	0	0	4	
2020	1220	664	311	2195	25	0	22	47	14	10	0	24	11	5	8	24	0	0	0	472	413	233	1118	38	25	12	75	2	2	0	4	
2021	1314	680	326	2320	23	0	16	39	16	11	0	27	7	9	9	25	0	0	2	535	366	222	1123	52	22	12	86	12	3	0	15	
2022	1484	705	357	2546	23	0	0	23	19	16	0	35	3	5	7	15	0	0	1	485	410	215	1110	66	18	12	96	8	0	0	8	
TOTAL	8192	4612	2546	15350	236	2	84	322	166	104	0	270	69	31	66	166	0	6	9	15	3680	2964	1607	8251	415	165	72	652	47	7	0	54

LUCÍA CUBERO DE BLAS Y LOLA PARRA ASTORGANO
 ANÁLISIS DE LA DISPENSACIÓN DE MEDICAMENTOS UTILIZADOS EN LA FARMACOTERAPIA
 DEL INSOMNIO DESDE 2015 A 2022 EN EL ÁMBITO DE LA FARMACIA COMUNITARIA

DISPENSACIÓN DE MEDICAMENTOS DE INDICACIÓN Y COMPLEMENTOS ALIMENTICIOS (MSR)																
AÑO	DOXILAMNIA				DIFENHIDRAMINA				MELATONINA				VALERIANA			
	OFC	OFB	OFR	OFT	OFC	OFB	OFR	OFT	OFC	OFB	OFR	OFT	OFC	OFB	OFR	OFT
2015	147	92	54	293	23	3	0	26	38	22	3	63	92	160	20	272
2016	212	98	43	353	26	2	0	28	35	97	6	138	82	130	26	238
2017	236	116	50	402	21	2	0	23	81	97	4	182	76	130	15	221
2018	195	118	56	369	17	0	0	17	106	206	5	317	86	219	28	333
2019	205	90	58	353	30	0	0	30	146	170	56	372	84	62	48	194
2020	224	155	40	419	13	0	0	13	162	274	59	495	115	83	49	247
2021	223	129	33	385	22	1	0	23	260	282	39	581	75	84	17	176
2022	231	150	49	430	15	6	0	21	316	273	45	634	68	54	25	147
TOTAL	1673	948	383	3004	167	14	0	181	1144	1421	217	2782	678	922	228	1828

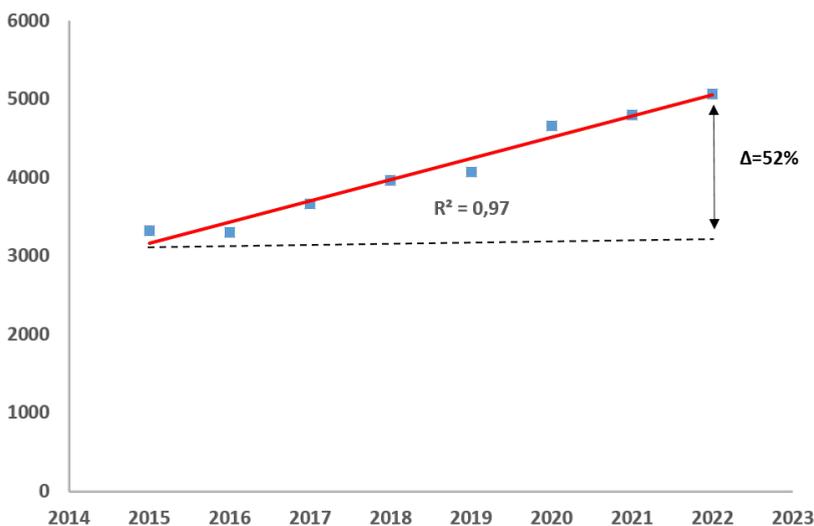


Figura 1: Evolución temporal de la dispensación de MSR y MCR dispensados en FC, durante el periodo de tiempo estudiado. Se muestra el incremento en las unidades dispensadas desde 2015 hasta 2022 (52 %).

En relación con los antihistamínicos de acción central, doxilamina fue el más dispensado, representando prácticamente la mitad de registros de MSR hasta 2018 (Figura 2), mientras que difenhidramina fue el menos dispensado durante todo el estudio (Tabla 1). Estos antihistamínicos representan un buen ejemplo de cómo un efecto adverso común se convirtió en su indicación terapéutica en el tratamiento del insomnio (Fernández, 2021). A partir de los datos obtenidos (Tabla 1), se evidencia que doxilamina es el antihistamínico más utilizado para este fin, ya que la forma molecular difenhidramato es ampliamente utilizada en FC como medicamento anti-cinético y antiemético en la indicación farmacéutica de cinetosis (BOT PLUS, 2022).

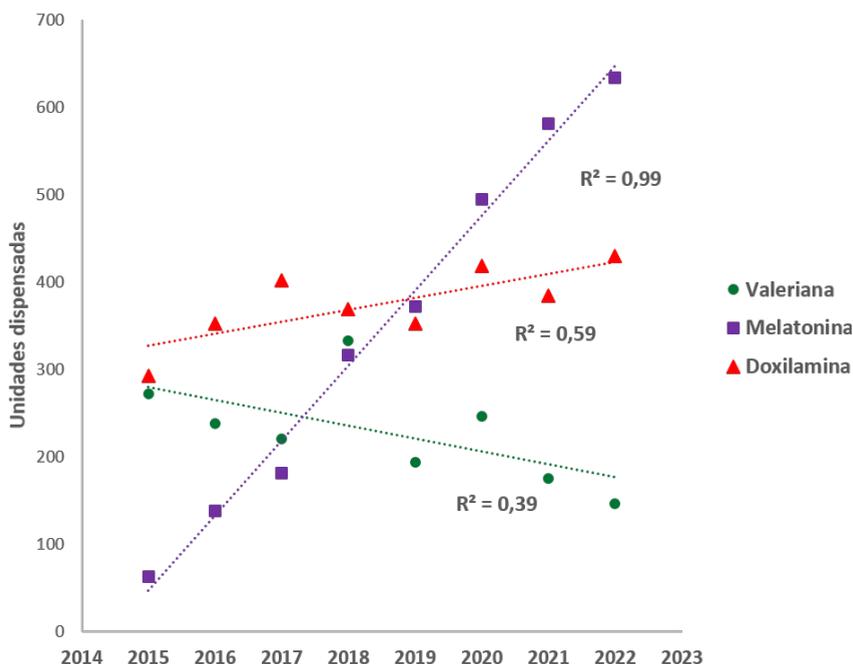


Figura 2: Evolución temporal de la dispensación de los medicamentos de indicación y complementos alimentarios que contienen como principio activo doxilamina, valeriana y melatonina.

En cuanto a la fitoterapia del insomnio, representada por los medicamentos que contienen valeriana, llegaron a representar el 42 % de las dispensaciones de MSR en 2015 (Tabla 1). Mientras, los complementos alimentarios cuyo principio activo es melatonina representaron el 10 % del total de MSR en 2015. Esta dispensación creció hasta alcanzar aproximadamente el mismo porcentaje que valeriana en 2018 (Tabla 1),

llegando a invertir el perfil de dispensación hacia melatonina de forma más marcada cada año (Figura 2). En nuestra investigación encontramos que tan solo el 0,2 % de los MCR se debieron a melatonina (Tabla 1). Sin embargo, los MSR de melatonina pasaron de ser 63 unidades en 2015 a 634 unidades dispensadas en 2022 (Tabla 1). Esta observación remarca la importancia de melatonina como principio activo en la indicación farmacéutica del insomnio (Garnés-Camarena *et al.*, 2016). De hecho, nuestro estudio muestra un cambio en el perfil de MSR de manera que melatonina llega a ser el más dispensado por delante de doxilamina y valeriana, principios activos que hasta 2018 representaron más de la mitad de las dispensaciones de este grupo (Figura 2).

5. CONCLUSIONES

1. La dispensación de la farmacoterapia del insomnio ha aumentado de forma lineal desde 2015.
2. El perfil de dispensación de los hipnóticos de prescripción evaluados no ha cambiado, siendo lormetazepam y zolpidem los inductores de sueño más utilizados de acuerdo con los protocolos establecidos en AP.
3. El incremento de la dispensación de los complementos alimenticios de melatonina fue evidente a lo largo del estudio, sugiriendo un cambio en el perfil de dispensación en la indicación farmacéutica del insomnio.
4. Los medicamentos de indicación y complementos alimenticios registraron el mayor incremento en su dispensación, reforzando el papel asistencial del farmacéutico comunitario en la prevención y el tratamiento del insomnio, dando visibilidad a la mala calidad del sueño como un problema de salud pública.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Laín Entralgo UETS. Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Insomnio en Atención Primaria [Internet]. 2007. 1.^a ed. Ministerio de Sanidad y Política Social; 2009 [citado 15 may 2023]. Disponible en: https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2018/12/GPC_465_Insomnio_Lain_Entr_compl.pdf
- Alonso Osorio MJ. Protocolos en la Farmacia: Trastornos de Sueño. El Farmacéutico. [Internet]. 2019 [citado 29 abr. 2023]; 582(1):1-11. Disponible en: <https://www.elfarmacéutico.es/uploads/s1/22/18/ef582-protocolos-trastornos-sueno-amb-imatge.pdf>
- BOT PLUS: Base de Datos de información sanitaria elaborada por el Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. [Internet]. Salamanca: BOT PLUS; 1985 [actualizado 4 jul. 2022; citado 24 abr. 2023]. Disponible en: <https://botplusweb.farmacéuticos.com/>
- De Crescenzo F, D'Alò GL, Ostinelli EG, Ciabattini M, Di Franco V, Watanabe N *et al.* Comparative effects os pharmacological interventions for the acute and long-term

- management of insomnia disorder in adults: a systematic review and network meta-analysis. *Lancet* [Internet]. 2022 [citado 23 may. 2023]; 400 (10347):170-184. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(22\)00878-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(22)00878-9/fulltext)
- Faus Dáder MJ, Gómez Martínez JC, Martínez Martínez F, Protocolos de Indicación Farmacéutica y Criterios de Derivación al Médico en Síntomas Menores. Granada: Editorial Técnica AVICAM; 2018.
- Fernández Moriano C. Trastornos del Sueño: Abordaje Farmacoterapéutico. *Farmacéuticos*. [Internet]. 2021 [citado 29 abr. 2023];150(1):1-37. Disponible en: <https://www.farmacuticos.com/informes-tecnico-profesionales/trastornos-del-sueno-abordaje-farmacoterapeutico-punto-farmacologico-no-150/>
- Garnés-Camarena Estruch L, Gómez Martínez JC, Satué de Velasco E, Zamorano Bayarri E. Abordaje del insomnio con melatonina en la farmacia comunitaria. [Internet]. 1.ª ed. Sociedad Española de Farmacia Familiar y Comunitaria (SEFAC): Perox farma; 2016 [actualizado ene. 2016; citado 21 may. 2022]. Disponible en: https://www.sefac.org/documentos/para-profesionales/publicaciones-sefac?title=&created=&field_tags_target_id=All&page=19
- INE: Instituto Nacional de Estadística [Internet]. Madrid: INE;2003 [actualizado 1 ene. 2022; citado 22 abr. 2023]. Disponible en: https://www.ine.es/nomen2/index.do?accion=busquedaAvanzada&entidad_amb=no&codProv=40&codMuni=145&codEC=0&codES=0&codNUC=0&denominacion_op=like&denominacion_txt=&L=0
- Iwamoto K, Iwata M, Kambe D, Imadera Y, Tachibana N, Kajiyama Y *et al.* Residual effects of zopiclone on driving performance using a standardized driving simulator among healthy volunteers. *Psychopharmacology (Berl.)* [Internet]. 2022 [citado 22 may. 2023];239(3):849-850. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35106620/>
- López de Castro F, Fernández Rodríguez O, Mareque Ortega MA, Fernández Agüero L. Abordaje terapéutico del insomnio. *Semergen* [Internet]. 2012 [citado 5 jun. 2023];38(4):233-240. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1138359311004461?via%3Dihub>
- Morin CM, Vézina-Im LA, Ivers H, Micoulaud-Franchi JA, Philip P, Lamy M *et al.* Prevalent, incident, and persistent insomnia in a population-based cohort tested before (2018) and during the first-wave of COVID-19 pandemic (2020). *SLEEP* [Internet]. 2022 [citado 30 abr. 2023]; 45(1):1-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34698868/>
- Strambi LF, Marelli S, Zucconi M, Gabiati A, Biggio G. Effects of different doses of triazolam in the middle of the night insomnia: a double-blind, randomized, parallel group study. *J Neurol* [Internet]. 2017 [citado 30 may. 2023]; 264(7):1362-1369. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28584913/>
- Viniegra Domínguez MA, Parellada Esquius N, Miranda de Moraes R, Parellada Pérez LM, Planas Olives C, Momblan Trejo C. Abordaje integrativo del insomnio en atención primaria: Medidas no farmacológicas y fitoterapia frente al tratamiento convencional. *Aten Primaria* [Internet]. 2015 [citado 15 may. 2023]; 47(6):351-358. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656714002893?via%3Dihub>

ISSN electrónico: 2445-1355

DOI: <https://doi.org/10.14201/fj2023821725>

FORMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE NANOPARTÍCULAS LIPÍDICAS CON CHITOSÁN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE QUERCETINA

Formulation and Optimization of Lipid Nanoparticles with Chitosan for Quercetin Delivery

Diego GALLEGO; Clara Isabel COLINO*

Área de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia. Avda. Lcdo. Méndez Nieto. 37007 Salamanca, España

*Correo-e: ganda@usal.es

RESUMEN: La quercetina posee numerosas actividades, tales como antioxidante, anticancerígena, cardioprotectora, etc., útiles para su uso terapéutico. Sin embargo, presenta una limitada biodisponibilidad debido a su baja solubilidad acuosa, lo que limita su uso farmacéutico. En este trabajo, se propuso la encapsulación de quercetina en liposomas recubiertos con chitosán. Se estudió la influencia del peso molecular del chitosán (ultrabajo, bajo y medio) y la relación fosfatidilcolina:chitosán (16:1, 8:1, 4:1) en el tamaño, el índice de polidispersión, eficacia de encapsulación y potencial zeta de las nanopartículas, obteniéndose valores para estos parámetros de 339,02-670,62 nm, 0,26 y 0,32, 43,5-59,3 % y 55,18-63,28 mV respectivamente. Posteriormente se seleccionó el chitosán de peso molecular bajo y una relación fosfatidilcolina:chitosán 16:1 para un estudio de liofilización de las nanopartículas evaluando el efecto de la temperatura de congelación (-20 °C y -80 °C) y el crioprotector empleado (lactosa, trehalosa y sacarosa) en la eficacia de encapsulación y la humedad residual. Las condiciones de congelación a -80 °C y trehalosa como crioprotector evitaron en mayor medida la pérdida de la quercetina encapsulada.

Palabras clave: quercetina; liposomas; chitosán; eficacia de encapsulación; liofilización; crioprotector.

ABSTRACT: Quercetin presents numerous activities, such as antioxidant, anticancer, cardioprotective, etc. that make it suitable for its therapeutic use. However, quercetin has a limited bioavailability due to its low water solubility which limits its pharmaceutical application. In this work, the encapsulation of quercetin in chitosan-coated liposomes was proposed. The influence of the molecular weight of chitosan (ultralow, low and medium) and phosphatidylcholine:chitosan ratio (16:1, 8:1, 4:1) on the size, polydispersity index, encapsulation efficiency and zeta potential of the prepared nanoparticles were evaluated, obtaining values of 339.02-670.62 nm, 0,26 y 0,32, 43.5-59.3 % y 55.2-63.3 mV respectively. Subsequently, low molecular weight chitosan and phosphatidylcholine:chitosan 16:1 ratio were selected for a freeze-drying study of the nanoparticles, with freezing temperatures of -20 °C and -80 °C and lactose, trehalose and sucrose as cryoprotectants. The encapsulation efficiency and residual moisture were studied. Freezing conditions at -80 °C and trehalose as cryoprotectant prevented the loss of encapsulated quercetin to a greater extent.

Keywords: quercetin; liposomes; chitosan; encapsulation efficiency; freeze-drying; cryoprotectant.

1. INTRODUCCIÓN

La quercetina es el flavonoide más abundante en frutas y verduras. Posee actividad antioxidante protegiendo a la célula del estrés oxidativo. Presenta asimismo distintas actividades terapéuticas como anticancerígena, cardioprotectora, antidiabética, antiobesidad, antihipertensiva, antiinflamatoria, antialérgica, inmunomoduladora, hepatoprotectora, antimicrobiana y preventiva de enfermedades neurodegenerativas como el párkinson y el alzhéimer (Brahmachari, 2014).

La quercetina se absorbe por difusión pasiva. Sin embargo, tiene una baja solubilidad en agua (1,53-12,5 mg/l, pH 2-7), se metaboliza ampliamente y es sustrato de las bombas de flujo (Kaşıkçı y Bağdatlıoğlu, 2016). Todo ello reduce su bioavailability por vía oral y compromete su uso farmacéutico.

Para solucionar estos problemas se ha propuesto su incorporación a sistemas nanoparticulares. Dentro de estos, los liposomas son vesículas compuestas principalmente por fosfolípidos, con un tamaño del orden de micrómetros o nanómetros, biocompatibles y que pueden encapsular tanto sustancias hidrosolubles como liposolubles. Los liposomas protegen a los principios activos de la degradación

química, enzimática, térmica y lumínica e incrementan su biodisponibilidad. Además, ofrecen otras ventajas como la vectorización y la liberación controlada (Wang *et al.*, 2016, Gorantla *et al.*, 2022).

Sin embargo, los liposomas también presentan inconvenientes como su rápida eliminación por el sistema retículo endotelial (Elkomy *et al.*, 2022). Además, son inestables en dispersiones acuosas produciéndose agregación y pérdida de fármaco durante el almacenamiento. Los liposomas no son resistentes al pH ácido del estómago ni a la acción de las sales biliares y fosfolipasas del tracto gastrointestinal.

Para evitar los problemas de estabilidad de los liposomas convencionales se pueden recubrir con polímeros como el chitosán. El chitosán es un polisacárido catiónico natural que se obtiene de la quitina por desacetilación química o enzimática. Es uno de los polímeros más utilizados para recubrir la superficie de los liposomas por su biocompatibilidad, biodegradabilidad y mucoadhesividad (Lee, 2020; Kumar *et al.*, 2020; Elkomy *et al.*, 2022). El chitosán es además promotor de la absorción y tiene propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias, antioxidantes, cicatrizantes y antitumorales (Alavi, 2017). El recubrimiento de liposomas con chitosán incrementa la integridad de la membrana y la estabilidad física de los liposomas (Lee, 2020; Elkomy *et al.*, 2022).

Para mantener la estabilidad de las nanopartículas se puede recurrir también a su liofilización, método que permite la desecación de un producto en frío. Sin embargo, requiere optimizar el proceso y el uso de crioprotectores para mantener la integridad de la membrana de las vesículas, que se ve comprometida en los procesos de congelación y sublimación.

El desarrollo de formulaciones liposomales recubiertas con chitosán para la administración oral de quercetina resulta de gran interés debido a sus múltiples efectos terapéuticos unidos a su baja solubilidad y biodisponibilidad por vía oral. Por otro lado, hasta el momento no hay prácticamente estudios sobre la liofilización de este tipo de vesículas. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la influencia del tipo y concentración de chitosán en las características de liposomas de quercetina recubiertos con este polímero. Asimismo, se liofilizaron estas vesículas con distintos crioprotectores para su futuro acondicionamiento en cápsulas como una alternativa para mejorar la biodisponibilidad de quercetina por vía oral.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. *Material*

La L- α -fosfatidilcolina, el chitosán de peso molecular medio y bajo, la sacarosa, la lactosa y la trehalosa fueron obtenidos de Sigma-Aldrich. El chitosán de peso molecular ultrabajo se adquirió a Glentham Life Sciences. El ácido acético glacial puro se adquirió a AppliChem. El etanol absoluto fue obtenido de Labkem.

2.2. Preparación de liposomas recubiertos de chitosán

Se dispersaron 80 mg de fosfatidilcolina de huevo (EPC) y 2 mg de quercetina en 20 ml de tampón fosfato 6,7 mM (pH 7,4). La mezcla se sonicó a 30 °C durante 5 minutos con una frecuencia de 37 kHz en un baño de ultrasonidos (Fisher Scientific FB15061). Después se dejó reposar la suspensión de nanopartículas durante 20 minutos y seguidamente se realizó una filtración con un filtro de poliéster de 0,45 µm (Chromafil PET-45/25).

Para el recubrimiento con chitosán de los liposomas formados se adicionó a la dispersión una disolución de chitosán en ácido acético al 0,5 % en proporciones 1:1 (v:v). Esta mezcla se agitó durante 10 minutos. Se utilizaron polímeros con pesos moleculares ultrabajo, bajo y medio, y relaciones EPC:chitosán 16:1, 8:1 y 4:1 (w:w), realizándose un diseño factorial completo. Finalmente, los liposomas recubiertos se pasaron a través de un filtro de 0,45 µm.

2.3. Eficacia de encapsulación

Para determinar la eficacia de encapsulación (EE) de quercetina, se centrifugaron 200 µL de la dispersión de nanopartículas a 14000 rpm y 4 °C durante 1 hora (Eppendorf 5418 R). Después se retiró el sobrenadante y se incorporaron al pellet 800 µL de etanol, con agitación. Tras otra centrifugación de 20 minutos se cuantificó la quercetina del sobrenadante mediante un método de HPLC/UV.

La EE se calculó a partir de la fórmula:

$$EE (\%) = \text{cantidad de quercetina en las nanopartículas} * 100 / \text{cantidad inicial}$$

2.4. Determinación del tamaño, PDI y potencial zeta de las nanopartículas por DLS

El análisis del tamaño, índice de polidispersión (PDI) y potencial zeta de las nanopartículas se llevó a cabo por espectrofotometría de correlación fotónica y dispersión de luz electroforética usando el equipo NanoBrook 90 Plus (Brookhaven Instruments).

2.5. Cuantificación de quercetina por HPLC

La quercetina se cuantificó mediante un método de HPLC con detección ultravioleta a una longitud de onda de 371 nm. Se utilizó una columna Purospher 18 con tamaño de partícula de 3 µm y una fase móvil compuesta por 30 % acetonitrilo y 70 % ácido ortofosfórico al 0,2 %. El flujo de la fase móvil fue de 1 ml/min.

Para la cuantificación se utilizó una recta patrón de quercetina en tampón fosfato y etanol al 50 %. Las concentraciones utilizadas oscilaron entre 50 µg/ml y 1 µg/ml.

Este método fue validado previamente en nuestro laboratorio siguiendo la normativa ICH Topic Q 2 (R1) Validation of Analytical Procedures.

2.6. *Liofilización de las nanopartículas*

Los liposomas recubiertos, una vez centrifugados, se resuspendieron en un volumen igual de tampón fosfato (pH 7,4). Se mezcló en un vial de vidrio 1 ml de la suspensión de las vesículas con 1 ml de la disolución del crioprotector. Se realizó un diseño factorial completo y se incluyeron como parámetros de estudio el tipo de crioprotector, lactosa, sacarosa y trehalosa, y la temperatura de congelación, -20° y -80°.

Se usó el chitosán de peso molecular bajo a una relación EPC:chitosán 16:1 y relaciones crioprotector:EPC (w:w) de 10:1 para lactosa y sacarosa y 5:1 para trehalosa basándonos en experiencias previas en nuestro laboratorio. El tiempo de congelación de las muestras fue de 24 horas y posteriormente se liofilizaron durante 48 horas a una temperatura de -80 °C y presión de 0,029 mBar en un liofilizador Telstar Cryodos. Para cada condición de estudio se evaluó la EE antes y después de la liofilización y la humedad residual (HR).

2.7. *Determinación de la humedad residual*

La HR se determinó en los liofilizados mediante el método Karl-Fischer con un aparato Titrino Plus (Metrohm 870kF) y el reactivo Aqualine 5.

2.8. *Análisis estadístico*

Para la comparación de los resultados se realizó un test ANOVA utilizando el programa MINITAB.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la evaluación de la influencia del peso molecular del chitosán y de la relación EPC:chitosán en el tamaño, PDI, EE y potencial zeta de las vesículas obtenidas se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1. Resultados obtenidos del tamaño, PDI, EE y potencial zeta (Media \pm SD)
 (n = 3)

TIPO	RATIO EPC:CH	TAMAÑO (NM)	PDI	EE (%)	POTENCIAL ZETA (mV)
Ultrabajo	16:1	339,02 \pm 78,04	0,280 \pm 0,051	43,50 \pm 13,88	55,18 \pm 10,24
Ultrabajo	8:1	473,63 \pm 79,70	0,280 \pm 0,030	63,25 \pm 8,44	61,79 \pm 5,97
Ultrabajo	4:1	461,18 \pm 102,11	0,273 \pm 0,019	49,24 \pm 3,50	62,00 \pm 3,65
Bajo	16:1	488,83 \pm 19,86	0,263 \pm 0,005	59,32 \pm 8,31	61,12 \pm 7,82
Bajo	8:1	670,62 \pm 138,96	0,286 \pm 0,043	53,59 \pm 1,77	57,53 \pm 4,66
Bajo	4:1	610,37 \pm 234,41	0,283 \pm 0,031	47,60 \pm 6,47	57,63 \pm 1,70
Medio	16:1	477,61 \pm 140,65	0,302 \pm 0,012	52,59 \pm 6,88	63,28 \pm 3,46
Medio	8:1	656,49 \pm 351,28	0,287 \pm 0,019	53,93 \pm 5,88	56,72 \pm 8,83
Medio	4:1	558,29 \pm 82,71	0,316 \pm 0,017	49,30 \pm 8,59	57,56 \pm 8,42

Las vesículas presentaron diámetros hidrodinámicos medios de entre 339,02 nm y 670,62 nm. En cuanto a su morfología, mostraron forma redondeada y una distribución de tamaños monomodal (Figura 1). El potencial zeta es positivo por el recubrimiento de las vesículas con chitosán, que se une a la fosfatidilcolina de los liposomas mediante enlaces electrostáticos. Los valores obtenidos son superiores a 30 mV, límite que habitualmente se considera necesario para evitar la agregación de las nanopartículas en un medio acuoso (Mohanraj y Chen, 2006). Sin embargo, la elevada variabilidad en los valores de tamaño obtenidos podría indicar cierto grado de agregación de las vesículas.

El PDI indica la uniformidad de tamaño de las vesículas. Los valores obtenidos fueron \leq 0,3, valor para el que se considera que la población es homogénea y aceptable en las vesículas utilizadas en la administración de fármacos (Barros *et al.*, 2021).

Los resultados de EE de quercetina oscilaron entre un 43,50 % y un 59,32 %, algo inferiores a los obtenidos por otros autores (Hao *et al.*, 2017). Esto podría deberse a que nuestro método no utiliza solventes orgánicos. Sin embargo, esta característica lo hace mucho más respetuoso con el medio ambiente.

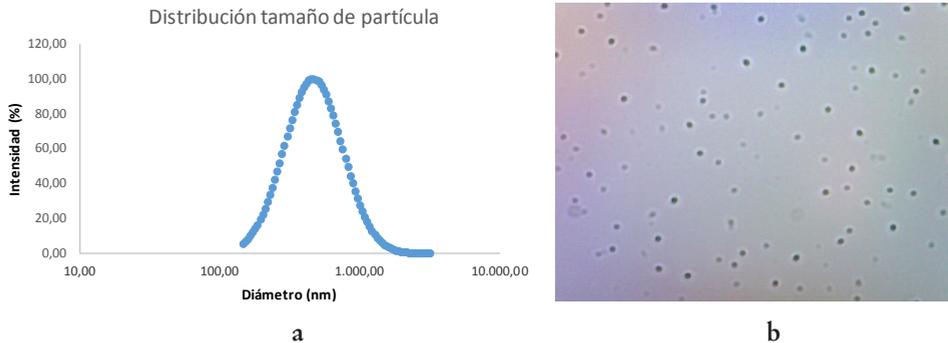


Figura 1. **a.** Distribución de tamaño de partícula para un lote de liposomas recubiertos con chitosán de bajo peso molecular y una relación EPC:chitosán de 16:1. **b.** Fotografía del mismo lote observado al microscopio óptico (Swift x40).

En el rango de valores estudiados, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas para ninguna de las variables evaluadas ($p > 0,05$). Por razones de disponibilidad del excipiente se eligió el chitosán de peso molecular bajo y en la concentración más baja (EPC:chitosán de 16:1) para los siguientes experimentos.

Con el fin de incrementar la estabilidad de las vesículas y con la perspectiva de su formulación en cápsulas se planteó su liofilización.

Los resultados obtenidos en el estudio de la influencia del crioprotector y la temperatura de congelación en la EE y la HR se muestran en la Tabla 2. Se calculó el error relativo de la EE después de la liofilización en relación al valor de este parámetro antes del proceso.

Los resultados mostraron reducciones de la EE, como consecuencia del proceso de liofilización, de prácticamente el 50 %. Por lo tanto, la estrategia de incorporación de azúcares utilizada no ha podido prevenir la salida del fármaco desde las vesículas durante la liofilización. Este efecto se ha descrito también para los liposomas (Jiang *et al.*, 2023; Guimarães *et al.*, 2019).

TABLA 2. Resultados obtenidos de EE, error relativo en la EE
 y HR (Media \pm SD) (n = 3)

CRIOPROTECTOR	TEMPERATURA DE CONGELACIÓN (°C)	EE (%)	ERROR RELATIVO EE (%)	HR (%)
Lactosa	-20	31,66 \pm 2,76	50,15 \pm 3,93	3,16 \pm 1,56
Lactosa	-80	32,16 \pm 2,54	49,36 \pm 3,56	1,75 \pm 0,26
Trehalosa	-20	34,15 \pm 4,70	46,24 \pm 7,00	2,20 \pm 0,61
Trehalosa	-80	35,87 \pm 0,45	43,49 \pm 0,40	2,26 \pm 0,94
Sacarosa	-20	34,24 \pm 0,20	45,49 \pm 0,32	2,55 \pm 0,28
Sacarosa	-80	33,68 \pm 2,20	46,95 \pm 3,05	1,56 \pm 0,43

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el error relativo de la EE según el crioprotector utilizado ($p = 0,03$). Las condiciones trehalosa y -80 °C fueron las que consiguieron una menor reducción en este parámetro.

No obstante, la importante disminución en la EE indica la necesidad de buscar nuevas opciones para la mejora de la estabilidad durante el proceso de liofilización de las vesículas, bien incrementando la proporción de crioprotector, bien modificando el método de incorporación.

La HR no mostró diferencias significativas con la temperatura y el tipo de crioprotector y fue en todos los casos inferior o cercana al 3 %. La optimización del proceso incrementando el tiempo de liofilización y/o incluyendo una etapa de desecación secundaria podría reducir la HR del liofilizado.

4. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos para los liposomas recubiertos con chitosán de peso molecular ultrabajo, bajo y medio con relación EPC:chitosán de 16:1, 8:1 y 4:1 (w:w) oscilaron entre el 43,5 % y el 63,3 % para la EE, 339,02 nm y 670,62 nm para el tamaño. El valor del PDI fue $\leq 0,3$ y el potencial zeta > 30 mV.

En el rango de valores estudiados no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las características de las vesículas preparadas.

La liofilización de las vesículas usando temperaturas de congelación de -20 °C y -80 °C y lactosa, sacarosa y trehalosa como crioprotectores produjo una reducción de cerca del 50 % en la EE de quercetina.

La trehalosa en condiciones de congelación a -80°C es la estrategia que mejor preserva la EE de las vesículas durante el proceso de liofilización.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Alavi S, Haeri A, Dadashzadeh S. Utilization of chitosan-caged liposomes to push the boundaries of therapeutic delivery. *Carbohydr Polym.* 2017;157:991-1012.
- Barros C de, Aranha N, Severino P, Souto EB, Zielińska A, Lopes A *et al.* Quality by design approach for the development of liposome carrying ghrelin for intranasal administration. *Pharmaceutics.* 2021;13(5):686.
- Brahmachari G. Natural bioactive molecules: impacts and prospects. Brahmachari G, editor. Alpha Science International Ltd; 2014.
- Elkomy MH, Ali AA, Eid HM. Chitosan on the surface of nanoparticles for enhanced drug delivery: A comprehensive review. *J Control Release.* 2022;351:923-940.
- Gorantla S, Wadhwa G, Jain S, Sankar S, Nuwal K, Mahmood A *et al.* Recent advances in nanocarriers for nutrient delivery. *Drug Deliv. Transl. Res.* 2022;12(10):2359-2384.
- Guimarães D, Noro J, Silva C, Cavaco-Paulo A, Nogueira E. Protective Effect of Saccharides on Freeze-Dried Liposomes Encapsulating Drugs. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 2019;7:424.
- Hao J, Guo B, Yu S, Zhang W, Zhang D, Wang J *et al.* Encapsulation of the flavonoid quercetin with chitosan-coated nano-liposomes. *LWT.* 2017;85:37-44.
- Jiang H, Wang Y, Xu X, Deng L, Feng L, Han J *et al.* Effect of oligosaccharides as lyoprotectants on the stability of curcumin-loaded nanoliposomes during lyophilization. *Food Chem.* 2023;410:135436.
- Kaşıkcı MB, Bağdatlıoğlu N. Bioavailability of Quercetin. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal.* 25 de octubre de 2016;4:146-151.
- Kumar S, Dutta J, Dutta PK, Koh J. A systematic study on chitosan-liposome based systems for biomedical applications. *Int. J. Biol. Macromol.* 2020;160:470-481.
- Lee MK. Liposomes for Enhanced Bioavailability of Water-Insoluble Drugs: In Vivo Evidence and Recent Approaches. *Pharmaceutics.* 2020;12(3):264.
- Mohanraj, VJ, Chen Y. Nanoparticles - A review. *Trop. J. Pharm. Res.* 2006;5(1):561-573.
- Wang W, Sun C, Mao L, Ma P, Liu F, Yang J *et al.* The biological activities, chemical stability, metabolism and delivery systems of quercetin: A review. *Trends Food Sci.* 2016;56:21-38.

ISSN electrónico: 2445-1355

DOI: <https://doi.org/10.14201/fj2023822735>

ACEITE DE PALMA Y PALMISTE. ESTUDIO DE SU UTILIZACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE GALLETAS A TRAVÉS DEL ETIQUETADO

Palm and Palm Kernel Oil. Study of their Use in the Production of Biscuits Based on Labelling

Sandra MARCOS HERMOSO; Ignacio GARCÍA ESTÉVEZ; Cristina ALCALDE EON

Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia. Universidad de Salamanca. 37003 Salamanca, España

*Correo-e: criscalcaldeon@usal.es

RESUMEN: El aceite de palma y el aceite de palmiste son aceites procedentes de distintas partes del fruto de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) con una composición en ácidos grasos bastante diferente. Son ingredientes muy utilizados y poseen múltiples aplicaciones en diferentes industrias, pero su cultivo produce daños en el medio ambiente. Teniendo en cuenta el movimiento actual por parte de la industria alimentaria de sustitución de estos aceites de palma por otros de menor impacto ambiental, el objetivo del estudio fue conocer su utilización actual en la industria galletera. Tras la recopilación de la información contenida en las etiquetas de 313 marcas de galletas diferentes procedentes de diferentes supermercados y tras el tratamiento de los datos, se pudo determinar que el aceite de palma seguía estando presente en más de la mitad de estas preparaciones y que solía estar combinado con otras grasas o aceites.

Palabras clave: aceite de palma; aceite de palmiste; *Elaeis guineensis* Jacq.; galletas; etiquetado.

ABSTRACT: Palm oil and palm kernel oil are oils obtained from different parts of oil palm fruit (*Elaeis guineensis* Jacq.) that show a different fatty

acid composition. They are widely used ingredients, and have multiple applications in different industries, but its cultivation causes environmental damages. Taking into account the recent movement of food industry to replace these oils with more sustainable oils, the aim of the study was to evaluate the current use of palm oils in biscuit industry. After collecting and processing the information from the labels of 313 different biscuit brands from different supermarkets, it could be concluded that palm oil was still present in more than a half of these products and that it was usually used in combination with other fats or oils.

Keywords: palm oil; palm kernel oil; *Elaeis guineensis* Jacq.; biscuits; labelling.

1. INTRODUCCIÓN

El aceite de palma es un aceite vegetal que se extrae del mesocarpio del fruto de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq., Arecaceae), mientras que el aceite de palmiste o de semilla de palma se extrae de la semilla de dicha planta. Aunque ambos aceites proceden del fruto, la composición de ácidos grasos es diferente, siendo el ácido palmítico el predominante en el aceite de palma y el ácido láurico en el aceite de palmiste. La proporción de ácidos grasos saturados e insaturados también es distinta en estos aceites. En el aceite de palma, la relación ácidos grasos saturados:insaturados es 1:1, mientras que en el aceite de palmiste el porcentaje de ácidos grasos saturados supera las tres cuartas partes del total (Urugo *et al.*, 2021).

La aplicación más conocida de estos aceites es como ingrediente en la industria alimentaria en múltiples productos de repostería y panadería, entre ellos, las galletas. Dichos aceites poseen unas ventajas tecnológicas frente a otros aceites y grasas al no aportar sabor y olor, tener menor tendencia al enranciamiento, mantener sus propiedades a temperaturas altas y aportar texturas más cremosas a los alimentos donde se emplean (Fundación Española del Aceite de Palma Sostenible, 2023). Otras aplicaciones son su uso como aceite de fritura y su uso para la producción de oleoquímicos, empleados en la fabricación de textiles, detergentes, jabones, cosméticos o plásticos, entre otros. Además, la palma aceitera también produce biomasa que se puede utilizar como materia prima y como productora de energía (Wahid *et al.*, 2007).

Los principales productores de aceite de palma a nivel mundial son Indonesia y Malasia. Al ser un cultivo tropical, la palma aceitera necesita unas características determinadas para su crecimiento, como temperaturas altas y disponibilidad de agua, además de suelos fértiles y luz solar. Pero su producción también tiene una parte negativa, pues conlleva la deforestación de los bosques de la zona, la erosión del suelo y, en algunos casos, el desplazamiento de las poblaciones que

residen allí. Además, algunas de las prácticas asociadas con su producción pueden contaminar el agua y el aire, al liberar una gran cantidad de CO₂ e influir sobre el efecto invernadero (Junquera, 2020; RSPO, 2023).

Debido al daño medioambiental que puede suponer el cultivo de la palma aceitera, y a pesar de las ventajas tecnológicas que pueden tener los aceites extraídos a partir de ella, existe en la actualidad un movimiento en la industria alimentaria que busca alternativas que permitan reducir el impacto de su uso. Así, se está intentando sustituir dichos aceites por otros más sostenibles y saludables, que puedan utilizarse directamente sin manipulación química (Martínez-Force y Garcés-Mancheño, 2004), o encaminar las producciones de aceite de palma hacia procesos sostenibles, ya que el rendimiento de producción de la palma aceitera es muy elevado (RSPO, 2023). Por todo ello, el objetivo de este trabajo es conocer la utilización actual del aceite de palma en la industria galletera.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó analizando, mediante la información recogida en el etiquetado, la composición de un total de 313 marcas de galletas en diferentes supermercados.

2.1. *Recopilación de datos*

Se seleccionaron galletas comercializadas en los siguientes supermercados: Carrefour, Mercadona, Lidl, Aldi, Gadis, Día y Lupa, teniendo en cuenta tanto las marcas comerciales (de las que se analizaron 110 marcas recogidas en varios de los supermercados seleccionados) como las marcas blancas (de las que se analizaron 43 de Carrefour, 45 de Mercadona, 31 de Lidl, 24 de Aldi, 20 de Gadis, 22 de Día y 18 de Lupa).

Se realizó un estudio de campo para recopilar, a partir de la información contenida en el etiquetado, el nombre completo o denominación de la galleta; la marca comercial; los aceites y grasas vegetales que figuraban en el listado de ingredientes, y, en las que correspondiera, si el etiquetado indicaba o no la ausencia de palma.

2.2. *Tratamiento de los datos*

La información recopilada se llevó a la herramienta Excel del paquete Office, clasificándose en función de si se trataba de galletas con marca comercial o marca blanca, diferenciándose en este último caso según la misma. Además, se realizó el tratamiento de los datos, calculando los porcentajes de galletas con ausencia de palma y galletas con presencia de palma (independientemente de si se trataba de

aceite de palma o de palmiste). Dentro de las galletas que no tenían palma, se calculó el porcentaje que lo indicaban expresamente en el paquete (“sin aceite de palma”) y, además, se calculó el porcentaje de uso de otros aceites o grasas distintos al de palma en su fabricación. En el grupo de galletas que contenían palma, se calculó el porcentaje de las galletas que solo utilizaban este ingrediente, de las que lo usaban combinado con otros aceites y de las que lo usaban combinado con otras grasas o mantecas. También, dentro de este grupo y teniendo en cuenta la procedencia del aceite de palma, se calculó el porcentaje de galletas que utilizaban aceite de palmiste o de semilla de palma, el porcentaje que especificaba que contenía aceite de palma y el porcentaje de etiquetas que marcaba una procedencia indefinida. Dichos cálculos se hicieron tanto para el conjunto de todas las galletas analizadas como para cada supermercado de manera independiente y para las galletas de marca comercial.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. *Cumplimiento de la legislación*

Según el Reglamento (UE) n.º 1169/2011, las etiquetas de los productos alimentarios deben estar en el idioma del país donde se comercializan y en los ingredientes se debe especificar la procedencia de los aceites y grasas vegetales, así como la hidrogenación de estos. En este sentido, todas las muestras de galletas estudiadas cumplían con la legislación vigente.

3.2. *Galletas con ausencia de aceite de palma*

De todas las etiquetas de galletas analizadas, el uso de aceite palma se hizo presente en más de la mitad (54 %). Esta proporción se cumplió en todos los supermercados excepto en Mercadona, donde el porcentaje de galletas sin aceite de palma fue mayor, representando las que contenían aceite de palma el 53 %. En las marcas comerciales, el porcentaje de galletas con ausencia y con presencia de aceite de palma fue justo la mitad.

Entre las galletas sin aceite de palma, solo un 20 % indicaban en algún lugar de su envoltorio que no contenían este aceite. En algunos supermercados, como Mercadona, Lidl, Aldi y Día, esta indicación no se hizo presente en ninguna de las galletas de su marca. Por el contrario, Carrefour indica en casi la mitad de sus galletas que no se había utilizado aceite de palma en su elaboración.

La mención “sin aceite de palma” no es obligatoria y se trata, en la mayor parte de los casos en los que se incluye, de una estrategia de marketing, que busca dar al producto una connotación positiva con respecto a otros de la misma gama (Organización Mundial del Comercio, 2019). Los consumidores entienden que si el producto no contiene aceite de palma será un producto más sano desde el punto

de vista nutricional, pero la realidad es que en sustitución al aceite de palma puede estar incluyendo otros ingredientes de peor calidad nutricional como puede ser la manteca de coco. Por otro lado, la ausencia de aceite de palma se asocia a una práctica sostenible en la elaboración del producto, cuando son dos conceptos que no van necesariamente ligados (Fundación Española del Aceite de Palma Sostenible, 2023).

Los aceites o grasas sustitutivos que fueron usados en la fabricación de las galletas que no contenían aceite de palma se pueden observar en la Figura 1, siendo el más habitual el aceite de girasol alto oleico, seguido de la mantequilla.

El aceite de girasol alto oleico se obtiene de líneas de girasol que producen aceites con una proporción elevada de ácido oleico. Dicha modificación hace que este sea más resistente a la oxidación que el aceite de girasol convencional, lo que permite lograr una mayor vida útil del alimento (Alsina *et al.*, 2015). Además, no necesita hidrogenación y, aunque es líquido, es fácil de manipular. Estas características, añadidas a que el sabor que deja en los productos es más suave que el de otros aceites (Alsina *et al.*, 2015), hace que sea el aceite más utilizado en los productos elaborados sin palma. La mantequilla es la única grasa de origen animal que se ha encontrado en el etiquetado de las muestras analizadas, siendo utilizada en porcentajes mayores que otros aceites y grasas vegetales (alrededor del 25 %). Este porcentaje relativamente elevado puede deberse a la asociación que suele haber, a los ojos del consumidor, entre la presencia de la mantequilla con la categoría de determinados tipos de galletas, que puede dar prestigio a las que la contienen con respecto al resto de galletas de ese tipo.

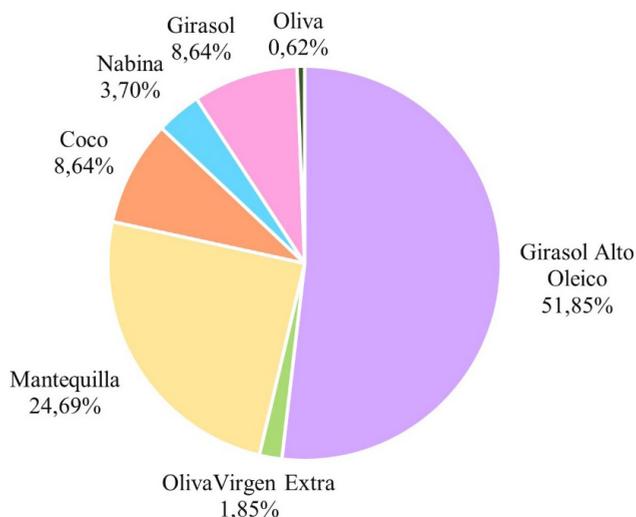


Figura 1. Aceites y grasas usados en la fabricación de galletas sin palma.

3.3. Galletas con presencia de aceite de palma

Tal y como se ha indicado anteriormente, más de la mitad de las galletas analizadas contenían aceite de palma en su composición. El hecho de que el aceite de palma siga estando tan presente en la industria alimentaria es debido a las múltiples ventajas tecnológicas que presenta, ya que no hay ningún otro aceite ni grasa vegetal que sea semisólido a temperatura ambiente y que proporcione las características que posee. Permite aumentar la duración y conservación de los productos terminados, debido a su resistencia a la oxidación. Además, el rendimiento de los cultivos es muy alto, por lo que encontrar un sustituto supone una tarea difícil (Fundación Española del Aceite de Palma Sostenible, 2023).

Dentro de las galletas que contenían aceite de palma, se diferenciaron tres grupos, dependiendo si solo usaban palma para su elaboración o si además utilizaban otros aceites o grasas comestibles (Figura 2).

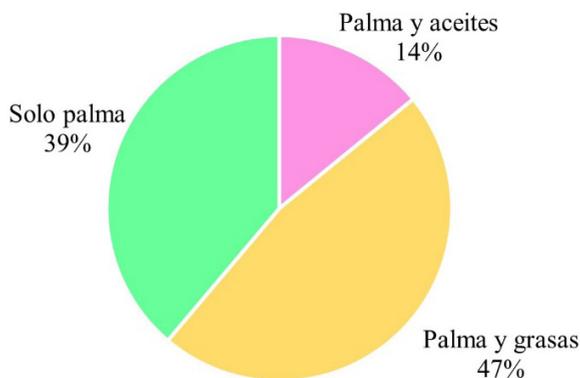


Figura 2. Galletas que contienen aceite de palma solo o en combinación con otros aceites y grasas.

Menos de la mitad de las galletas con aceite de palma presentaron este aceite como fuente única de aceite o grasa comestible en su elaboración (Figura 2). Mercadona fue la excepción, puesto que mostró mayor porcentaje de galletas solo con aceite de palma que en combinación con otros aceites y grasas.

La proporción de galletas que contienen aceite de palma junto con otras grasas o mantecas es más del doble que la de las galletas con aceite de palma junto con otros aceites (Figura 2). Esta proporción se mantiene en todos los supermercados, lo que indica la preferencia de la industria por grasas y mantecas, debido principalmente a una cuestión de tipo tecnológico, puesto que estas son capaces de aportar mayor consistencia que los aceites.

3.3.1. Especificación de la procedencia del aceite de palma en el etiquetado

A la hora de analizar la procedencia de la grasa vegetal de palma en el etiquetado, se consideró que la nomenclatura “grasa vegetal (palma)” significaba que provenía de la pulpa del fruto y que la nomenclatura “grasa vegetal de palma” indicaba una procedencia indefinida. La presencia de aceite de palmiste o de semilla de palma solo se consideró si aparecía indicado en la etiqueta como tal. El 42 % de las galletas analizadas indicaba claramente la presencia de aceite de palma, el 22 % la presencia de aceite de palmiste, mientras que en un 36 % de las mismas no quedaba claramente reflejado de qué parte del fruto de la palma procedía el aceite o grasa utilizado (Figura 3).

El aceite de palmiste, también llamado en ocasiones manteca de palma, se obtiene de las semillas del fruto, siendo un producto más económico que el obtenido de la pulpa. Además, presenta ventajas tecnológicas frente al aceite de palma, permitiendo elaborar productos de consistencia variable al permanecer un mayor porcentaje en estado sólido a temperatura ambiente. A pesar de ello, se ha podido observar (Figura 3) que la industria galletera la emplea en menor porcentaje que el aceite de palma (al menos entre las galletas que indican claramente la procedencia) probablemente debido a la composición más saludable de ácidos grasos que presenta el aceite de palma con respecto al de palmiste (Wahid *et al.*, 2007; Urugo *et al.*, 2021) y, sobre todo, atendiendo a la demanda cada vez más creciente de productos más saludables por parte de los consumidores.

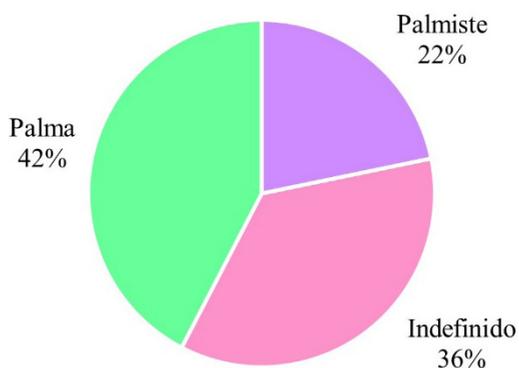


Figura 3. Procedencia (pulpa o semilla) del aceite o grasa de palma utilizado en las galletas.

En todos los supermercados se encontraron galletas que contenían palmiste, siendo Aldi y Gadis los que presentaron una mayor proporción, mientras que el

supermercado Día fue el que menor proporción de galletas con aceite de palmiste comercializaba. En el supermercado Gadis no se encontró ninguna etiqueta de procedencia indefinida, estando todas claramente especificadas; mientras que Carrefour es el que más nomenclatura indefinida presentó.

Además, también se analizó si la procedencia del aceite de palma era de plantaciones sostenibles, certificado por la RSPO (Round Table for Sustainable Palm Oil). Dicha certificación asegura la utilización de plantaciones que no suponen daños medioambientales, ni en la vida silvestre ni en los derechos humanos de los trabajadores y, además, dicha certificación tiene que aparecer en los productos que utilicen esta iniciativa (RSPO, 2023). En la actualidad, un 17,6 % de la producción mundial se produce bajo los estándares de la RSPO (RSPO, 2023). Sin embargo, de las galletas analizadas que contenían aceite de palma en su composición, solo un 5 % tenían dicha certificación. Es de esperar que estas cifras vayan aumentando, puesto que el número de agricultores, productores de aceite y empresas de la industria alimentaria que se van adhiriendo a la RSPO está en ascenso desde su creación (RSPO, 2023). En el escenario actual de la industria alimentaria en el que se buscan grasas que cumplan con las necesidades tecnológicas y que además sean producidas de manera sostenible y económicamente rentable, se abre el debate de si apostar por la producción de aceite de palma RSPO o si buscar fuentes alternativas (Yanes, 2021). El problema es complejo, puesto que dichas fuentes, menos rentables por superficie de tierra plantada que la palma, deberían someterse a un proceso de certificación, para evitar que simplemente ocurra un traslado del problema medioambiental de unas zonas de la Tierra a otras.

4. CONCLUSIONES

- El aceite de palma y/o palmiste es un ingrediente habitual en las galletas existentes en el mercado, estando presente en más de la mitad de los productos comerciales analizados, aunque existen marcas blancas de galletas, como las relacionadas con el supermercado Mercadona, donde la utilización de este tipo de aceite es menos importante.
- La utilización de aceite de palma parece ser más habitual que la de aceite de palmiste, aunque la indefinición en el etiquetado al indicar el tipo de aceite de palma utilizado en las galletas analizadas aún es muy importante.
- Solo un 5 % de las galletas que llevan aceite de palma en su composición proceden de cultivos sostenibles certificados por la RSPO.
- El aceite de palma y/o palmiste no suele ser la única grasa empleada en la elaboración de las galletas y suele complementarse, preferentemente, con otras grasas más que con otros aceites.

- Dentro de las grasas o aceites empleados en las galletas que no presentan aceite de palma y/o palmiste en su formulación, destacan el aceite de girasol alto oleico, seguido, aunque con un porcentaje muy inferior, por la mantequilla.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Alsina E, Macri EV, Zago V, Schreier L, Friedman SM. Aceite de girasol alto oleico: hacia la construcción de una grasa saludable. *Actualización en Nutrición*. 2015;16(4):114-121.
- Fundación Española del Aceite de Palma Sostenible [Internet]. 2023 [citado 5 jun. 2023]. Disponible en: <https://aceitedepalmasostenible.es/>
- Junquera MJ. Expansión de cultivos industriales en el sudeste asiático: El caso de la palma aceitera en Indonesia y Malasia. *Huellas*. 2020;24(1):53-73.
- Martínez-Force E, Garcés-Mancheño R. Nuevos aceites de girasol: el futuro para una industria alimentaria más saludable. *CTC Alimentación*. 2004;21:49-54.
- Organización Mundial del Comercio G/TBT/W/642. Doc 19-4420 [Internet]. 2019 [citado 12 sept. 2023]. Disponible en: <https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/SS/directdoc.aspx?filename=s:/G/TBT/W/642.pdf&Open=True>
- Reglamento (UE) n.º 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 1924/2006 y (CE) n.º 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan la Directiva 87/250/CEE de la Comisión, la Directiva 90/496/CEE del Consejo, la Directiva 1999/10/CE de la Comisión, la Directiva 2000/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 2002/67/CE y 2008/5/CE de la Comisión y el Reglamento (CE) n.º 608/2004 de la Comisión. *Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE)*. 2011.
- Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO) [Internet]. 2023 [citado 7 may. 2023]. Disponible en: <https://rspo.org/>
- Urugo MM, Teka TA, Teshome PG, Tringo TT. Palm oil processing and controversies over its health effect: Overview of positive and negative consequences. *J Oleo Sci*. 2021;70(12):1693-1706.
- Wahid MBB, Soon LW, Simeh MA. Desarrollo tecnológico: futuro de la agroindustria de la palma de aceite. *Palmas*. 2007;28(especial):49-60.
- Yanes J. Boicot al aceite de palma, peor el remedio [Internet]. 2021 [citado 12 sept. 2023]. Disponible en: <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/medioambiente/boicot-aceite-de-palma-peor-el-remedio/>

Resúmenes de conferencia

“ADIVINA EL ENVENENAMIENTO”: UN JUEGO PARA APRENDER TOXICOLOGÍA A TRAVÉS DE INSTAGRAM

“Guess the Poisoning”: A Game to Learn Toxicology through Instagram

Alfredo G. CASANOVA^{1,2,3,*}; Laura VICENTE-VICENTE^{1,2,3}

¹ Unidad de Toxicología. Departamento de Fisiología y Farmacología. Facultad de Farmacia. Universidad de Salamanca

² Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (IBSAL)

³ Translational Research on Renal and Cardiovascular Diseases (TRECARD), Salamanca

*Correo-e: alfredogcp@usal.es

Palabras clave: toxicología; redes sociales; innovación docente; gamificación.

El taller del Farmaforum 2023 titulado “Adivina el envenenamiento” tuvo como objetivo incentivar el interés por la toxicología mediante la participación en un juego denominado “Adivina el envenenamiento”. Durante el transcurso del congreso se propuso esta actividad a través de la red social Instagram y, posteriormente, de manera presencial en los talleres. El fundamento del juego era descifrar envenenamientos “famosos” (rol detective) a través de preguntas que solo podían contestarse con sí/no (rol director). El juego finalizaba cuando un detective acertaba la víctima del envenenamiento y el tóxico implicado.

- Primera fase (online): se desarrolló en la red social Instagram durante los dos días previos al taller, para lo cual se creó específicamente el perfil denominado “toxenredes”, de acceso exclusivo para los inscritos en esta actividad. Durante este tiempo, los ponentes ejercieron el rol de director

y propusieron casos célebres de intoxicaciones para que los participantes en el taller, ejerciendo el rol de detectives, los adivinaran. Los casos escogidos para esta primera fase abordaron los tóxicos mercurio, Novichok, fentanilo y radiaciones ionizantes.

- Segunda fase (presencial): en una primera parte de esta fase, los ponentes explicaron detalladamente los casos planteados durante la parte online, proporcionando una información más completa sobre los aspectos toxicológicos de los compuestos implicados en los envenenamientos junto con anécdotas y curiosidades referentes a los casos para captar la atención de los asistentes y facilitar la adquisición de conocimientos. Posteriormente, los asistentes fueron divididos en equipos, cada uno de los cuales debía actuar como director del juego al menos una vez, para lo que debían recabar información en Internet sobre los personajes afectados y los tóxicos implicados. Todos los equipos participaron como detectives, para lo cual se realizó una competición entre ellos en la que tenían que adivinar los nuevos casos planteados utilizando la misma dinámica que la empleada durante la parte online. Tras la resolución de cada caso, el equipo responsable explicó (de forma resumida) los aspectos toxicológicos del agente causante de la intoxicación. Algunos de los tóxicos tratados fueron diferentes drogas de abuso, metales pesados, contaminantes ambientales, fármacos y toxinas de origen fúngico, vegetal y animal.

Los asistentes a esta actividad participaron de manera activa en ambas fases, lo que permitió trabajar con una amplia variedad de tóxicos. La gamificación de los contenidos didácticos se presenta como una herramienta eficaz para despertar el interés por la materia y facilitar la adquisición de conocimientos.

ISSN electrónico: 2445-1355

DOI: <https://doi.org/10.14201/fj2023824142>

SALIDAS PROFESIONALES EN INDUSTRIA FARMACÉUTICA, BIOTECNOLÓGICA Y DE TECNOLOGÍA SANITARIA

Career Opportunities in the Pharma, Biotech & Medical Devices Industry

Pablo ESCRIBANO

Centro de trabajo y dirección para correspondencia: Edificio Lanzadera. La Marina de Empresas. Carrer del Moll de la Duana, s/n. 46024 Valencia. Empresa: Farma Leaders Talento

RESUMEN: Las industrias farmacéutica, biotecnológica y de tecnología sanitaria siguen siendo unas *grandes desconocidas* no solo para los estudiantes de Farmacia, sino para sus graduados y para profesionales de otras disciplinas, como oficina de farmacia, farmacia hospitalaria, FIR, etc. De aquí surge la necesidad de contar las diferentes oportunidades laborales que existen en este sector.

Palabras clave: salidas profesionales; industria farmacéutica; industria biotecnológica; tecnología sanitaria; dispositivos médicos.

Tras explicar el objetivo que tiene Farma Leaders Talento de *visibilizar y democratizar el acceso al sector*, en este taller se define cómo están estructuradas estas industrias. Por un lado, encontramos los **laboratorios**, que son los encargados de generar nuevos productos (fármacos, dispositivos médicos, material para diagnóstico *in vitro*, etc.) para mejorar la vida de los pacientes, y los **colaboradores**, que ofrecen servicios a los laboratorios. Estos colaboradores son principalmente la consultoría *healthcare*; las *Contract Research Organizations* (CROs), que son

empresas que gestionan ensayos clínicos, y las agencias de *marketing*, que realizan labores delegadas por el departamento de *marketing* de estas industrias.

Por último, atendiendo al **ciclo de vida de un fármaco**, encontramos diferentes fases: I+D (descubrimiento y ensayos preclínicos), *ensayos clínicos* (prueba del producto en humanos), *autorización y comercialización* (negociación con agencias regulatorias y puesta en el mercado), *fabricación* (síntesis a gran escala del producto) y *farmacovigilancia* (monitorización de incidencias tras la aprobación). En cada una de estas fases encontramos departamentos de estas industrias con valiosas oportunidades laborales, siendo el área de la comercialización el que más puestos genera dentro de este sector.

DEL GUSTO AL DISGUSTO

From Taste to Disgust

Josep DE HARO LICER

GIIASP (Grupo Interdisciplinar de Asesoramiento de la Percepción)

*Correo-e: Josepdeharolicer@gmail.com

RESUMEN: El sentido del gusto es un sentido, parcialmente olvidado, por la poca conciencia que tenemos de él, a pesar de ser utilizado con gran fruición cada día. El conocimiento actual (que no la pedagogía del momento) nos habla de la existencia de 4 gustos (dulce, salado, ácido y amargo) ampliados a 5 (umami), ubicados en la lengua y ampliada su extensión al paladar blando, faringe, epiglotis y laringe. Dentro de este marco se describen los más o menos 5 000 botones gustativos que contienen los distintos tipos de papilas gustativas, encargadas de activar los gustos descritos. Incluso se exponen los receptores de membrana que gestionan los gustos. Sin embargo, poco se habla de los otros gustos que poseemos (Kokumi, picante, frío, hormigueo, astringente, metálico, mineral) y de los que se está investigando (grasa y almidón).

Palabras clave: gusto; disgusto; percepción; fisiología; deglución; moral.

Actualmente, el “gusto” no puede ser estudiado y entendido como algo independiente de los otros sentidos. Si nos centramos en esa no independencia, tenemos que el gusto forma parte, junto con el olfato, del sabor (sabor = gusto + olfato), es decir, el sabor es el conjunto de características de la sapidez interrelacionadas con los distintos olores que las acompañan (aroma). Es más, al gusto y al olfato debemos añadir las características táctiles (temperatura, humedad, dureza, suavidad, picor, etc.) de lo que entra en la boca y las características táctiles de los olores que se desprenden. Gusto + aroma + tacto es realmente el “sabor”.

El Premio Nobel (2021) en Medicina fue dado al biólogo molecular Ardem Patapoutian y al fisiólogo David Julius por sus aportaciones en el territorio del gusto (receptores de presión, temperatura y picante). El descubrimiento de los receptores de dichas percepciones permitieron descubrir que los receptores del gusto no se hallan solo en la boca, sino que están distribuidos por todo el cuerpo, y que participaban también en funciones que nada tenían que ver con la sensación del gusto, como es que ciertos receptores del gusto participan en la regulación de la tensión arterial; en la regulación de la microbiota intestinal o que el gusto amargo aumente la inmunidad bacteriana, o que el mentol, así como la canela asociada al zinc, disminuye la disfagia. Lo más importante, que los centros neurológicos (ínsula anterior) para el gusto oral son los mismos tanto para el asco (digestivo y social) como para el disgusto (impresión y sentimiento del ánimo negativo) y criterios morales.

BIBLIOGRAFIA

- Briand L, Salles C. Chapter Taste perception and integration. December 2016 DOI: 10.1016/B978-0-08-100295-7.00004-9
<http://www.dolorypaliativos.org/art386.asp>
- Ebihara T, Ebihara S *et al.* Effects of menthol on the triggering of the swallowing reflex in elderly patients with dysphagia. *Br J Clin Pharmacol.* 2006; 62:3 369-371.
- Galán L, Martínez C *et al.* Canales iónicos Receptores de Potencial Transitorio y su papel protagonista en la terapia analgésica. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas.* 2015; 34(3):278-288.
<https://invdes.com.mx/wp-content/uploads/2017/11/19-11-17-receptores-gustativos.jpg>
- Sophia K, Goerlich-Dobre *et al.* The left amygdala: A shared substrate of alexithymia and empathy. *NeuroImage Jour.* 2015; 122:22-32.

ISSN electrónico: 2445-1355

DOI: <https://doi.org/10.14201/fj2023824546>

OBESITY: WHAT'S OLD, WHAT'S NEW AND HOW WE MANAGE IT: AN INTEGRATED APPROACH IN PHARMACY PRACTICE

Obesidad: lo viejo, lo nuevo y cómo lo gestionamos: un enfoque integrado en la práctica farmacéutica

Ângelo JESUS

Centro de Investigação em Saúde e Ambiente. Escola Superior de Saúde. Instituto Politécnico do Porto, Portugal

*Correo-e: acj@ess.ipp.pt

Palabras clave: obesidad; tratamiento; farmacia.

Keywords: obesity; treatment; pharmacy.

The World Health Organization (WHO) has declared obesity as the largest global chronic health problem in adults which is increasingly turning into a more serious problem than malnutrition. In 2014, more than 1.9 billion adults (18 years and older) were overweight. Of these over 600 million were obese (1). The cause of obesity is complex and multifactorial. At the simplest level, excess body fat results from an imbalance of energy intake and energy expenditure. Complex interactions between biological (including genetic and epigenetic), behavioral, social and environmental factors (including chronic stress) are involved in regulation of energy balance and fat stores (2,3). The rapid increase in the prevalence of obesity over the past 30 years is mainly a result of cultural and environmental influences. The complex physiology of obese individuals does not fit a single model; in fact, due to the extent of health complications, obesity represents a special population with a need for individually based therapeutic Drug Monitoring. Therapeutic drug ranges are determined through clinical trials, as are dosing regimens; however,

obese patients are rarely incorporated in clinical studies, resulting in very limited understanding of the drug PK in this special population. Choosing the optimal body mass parameter for dosing also depends on the drug's molecular weight, lipid solubility, and protein binding, among other properties (4). Same applies to patients who have performed bariatric surgery (5). The treatment of obesity should primarily focus on appropriate dietary regimen (decreased nutrient intake to create a negative energy balance) and a physical exercise programme (increasing the metabolic rate to create a negative energy balance). Current guidelines indicate that pharmacological treatment should be reserved for patients with BMI over 30 kg/m² or BMI bigger than 27 kg/m² and cardiovascular risk factors. Every pharmacological treatment for obesity should always be accompanied by lifestyle changes as well. Several treatments have been discontinued due to severe side effects including sibutramine, rimonabant and lorcaserin. Orlistat is one of the oldest approved treatments still in the market. Recent drugs have been approved, namely the Naltrexone/Bupropion and Phertermine/Topiramate combinations (6). Although these combinations are not approved worldwide. New evidence seems to support the role of glucagon-like peptides 1 (GLP-1) like liraglutide and semaglutide (6,7). Pharmacists and other health professionals must continue to monitor the evolution in the treatment and health education of obese patients.

1. Yumuk V, Tsigos C, Fried M, Schindler K, Busetto L, Micic D, Toplak H; Obesity Management Task Force of the European Association for the Study of Obesity. European Guidelines for Obesity Management in Adults. *Obes Facts*. 2015;8(6):402-24.
2. Ioannides-Demos LL, Piccenna L, McNeil JJ. Pharmacotherapies for obesity: past, current, and future therapies. *J Obes*. 2011;2011:179674.
3. González Jiménez E. Obesity: Etiologic and pathophysiological analysis. *Endocrinología y Nutrición (English Edition)*. 2013;60(1).
4. Clarke W, Dasgupta A. Clinical Challenges in Therapeutic Drug Monitoring: Special Populations, Physiological Conditions, and Pharmacogenomics. *Clinical Challenges in Therapeutic Drug Monitoring: Special Populations, Physiological Conditions, and Pharmacogenomics*. 2016.
5. Lorico S, Colton B. Medication management and pharmacokinetic changes after bariatric surgery. Vol. 66, *Canadian Family Physician*. 2020.
6. Son JW, Kim S. Comprehensive review of current and upcoming anti-obesity drugs. *Diabetes and Metabolism Journal*. 2020; 44.
7. Kosmalski M, Deska K, Bąk B, Różycka-Kosmalska M, Pietras T. Pharmacological Support for the Treatment of Obesity—Present and Future. Vol. 11, *Healthcare (Switzerland)*. 2023.

¿PUEDO CUMPLIR MI SUEÑO DE SER FARMACÉUTICO TITULAR?

Can I Fulfill my Dream of Becoming a Pharmacy Owner?

Mario LIBRADO; Pedro FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA

Farmaconsulting Transacciones. Av. Gasteiz, 61, 1.º izda. 01008 Vitoria-Gasteiz, Álava

*Correo-e: mario.librado@farmaconsulting.es

*Correo-e: pedro.fernandezdecordoba@farmaconsulting.es

Palabras clave: compraventa de farmacias; transmisiones de farmacia; demanda de farmacia; titular de farmacia; asesoramiento patrimonial.

La compra de una farmacia es una decisión que puede marcar el futuro profesional, familiar y personal de un farmacéutico o farmacéutica. Se trata de una inversión a largo plazo que requiere una planificación y un análisis previos. Por eso, es crucial realizar un abordaje integral de los diversos factores que pueden influir en la toma de una de las decisiones más importantes en la vida de un profesional del ámbito farmacéutico. Esto incluye analizar el sector; explorar las diferentes formas de acceder a la titularidad de una farmacia comunitaria, así como evaluar las variables jurídicas, económicas y operativas del proceso.

Por tanto, la adquisición de una farmacia es un proceso complejo que requiere tomar en consideración una serie de aspectos clave. En este sentido, la primera pregunta que debe hacerse uno mismo, es sobre expectativas, motivaciones y factores limitantes. Una vez tomada la decisión, es crucial llevar a cabo un análisis exhaustivo del mercado en el que se desea establecer una farmacia. Esto implica examinar tanto los factores externos, la población, los competidores y la normativa, como los internos, donde se enmarcaría la ubicación, el público objetivo y la oferta, entre otros. Este análisis permitirá identificar las fortalezas y debilidades,

así como las oportunidades y amenazas que pueden afectar el rendimiento y la rentabilidad del negocio. Una vez seleccionada la farmacia de interés, se debe llevar a cabo un análisis detallado de las variables económicas y operativas de la misma, así como del perfil financiero y plan de negocio del o la inversora, de cara a comprobar la viabilidad del proyecto.

Un proceso en el que la intuición o corazonadas no tiene cabida, y en el que disponer de herramientas y metodologías que ayuden a la toma de decisiones basadas en el dato puede marcar la diferencia entre realizar una adquisición exitosa y rentable o no.

En resumen, convertirse en farmacéutico o farmacéutica titular es una decisión que puede tener un impacto significativo en la vida profesional, familiar y personal. Requiere una cuidadosa consideración de diversos factores y la persona inversora debe estar preparada para asumir los desafíos y responsabilidades que conlleva. Sin embargo, también puede ser una oportunidad emocionante para lograr el crecimiento profesional y la satisfacción personal, a la par que generar un impacto positivo en la sociedad, independientemente de la edad y experiencia que se tenga.

BIBLIOGRAFÍA

- Farmaconsulting Transacciones. Dando vida a tus proyectos. 1.^a edición. Vitoria-Gasteiz: Farmaconsulting Transacciones; noviembre 2021.
- Farmaconsulting Transacciones. Informe Tendencias 23. 1.^a edición. Vitoria-Gasteiz: Farmaconsulting Transacciones; diciembre 2022.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Datos de gasto farmacéutico a través de receta oficial del Sistema Nacional de Salud, [en línea] [consulta: 30 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/profesionales/farmacia/datos/home.htm>

ENDOPARÁSITOS DE MOSCAS NEGRAS (DIPTERA: SIMULIIDAE) DEL OESTE DE ESPAÑA Y SUS POSIBLES IMPLICACIONES EN SALUD PÚBLICA Y VETERINARIA

Endoparasites of Black Flies (Diptera: Simuliidae) from Western Spain and their Possible Public Health and Veterinary Implications

David LÓPEZ-PEÑA^{*1,2,3}; José Vicente FALCÓ-GARÍ¹; Manolo PORTILLO-RUBIO²; Pedro FERNÁNDEZ-SOTO³

¹ Laboratori d'Entomologia i Control de Plagues. Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva (ICBiBE). Universitat de València (Estudi General). C/ Catedrático José Beltrán, 2. 46980 Paterna, Valencia.

² Área de Zoología. Departamento de Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola. Facultad de Biología. Universidad de Salamanca. Campus Miguel de Unamuno. C/ Licenciado Méndez Nieto, s/n. 37007 Salamanca, España

³ Área de Parasitología. Departamento de Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola. Facultad de Farmacia. Universidad de Salamanca. Campus Miguel de Unamuno. C/ Licenciado Méndez Nieto, s/n. 37007 Salamanca, España

*Correo-e: david.lopez@uv.es

RESUMEN: La familia Simuliidae, perteneciente al orden Díptera, se encuentra representada actualmente por 2 415 especies a nivel mundial, entre las cuales destacan aquellas con hábitos hematófagos debido a su potencial como vectores de agentes causantes de enfermedad, tanto en animales como en personas. De igual modo, estos dípteros ortorrafos pueden sufrir daños ocasionados por el parasitismo ejercido por diferentes especies de nematodos de la familia Mermithidae. El mencionado tipo de

endoparasitismo desencadena mortandad, principalmente en el estado larvario de los simúlidos afectados.

Palabras clave: Simuliidae; Mermithidae; endoparasitismo; prevalencia; importancia sanitaria y veterinaria; España.

Esta relación entre especies ha sido el motor impulsor de un proyecto de investigación postdoctoral que pretende llevar a cabo el estudio de la biodiversidad de los hospedadores y parásitos implicados en la casuística descrita; documentar su distribución geográfica dentro del área de muestreo realizada en el territorio español, y dilucidar si se trata de especies de nematodos específicos de simúlidos o si estos actúan como hospedadores intermediarios y agentes vehiculantes de estos vermes, permitiéndoles alcanzar un hospedador definitivo donde finalizar su ciclo de desarrollo.

Por ello, los objetivos del presente estudio se centran en el procesado, catalogación e identificación de los ejemplares de mosca negra en los estados preimaginales de larva y pupa de muestras almacenadas en la Universidad de Salamanca. Y, posteriormente, en la detección de casos de endoparasitación para su subsiguiente identificación específica e inferencia de sus tasas de infección por mermítidos. Asimismo, se persigue esclarecer si los nematodos detectados afectan o no únicamente a las moscas negras.

En esta comunicación se ofrecen datos preliminares sobre la distribución y la riqueza de las especies de simúlidos colectados en diferentes provincias del centro y oeste peninsular: 17 especies en Ávila, 14 en Badajoz, 11 en Cáceres, 12 en la Rioja, 23 en Salamanca y 7 en Zamora; así como la prevalencia de infección larvaria de las mismas: siendo en sus fases inmaduras del 2,18 % en Ávila, 2,44 % en Badajoz, 0,88 % en Cáceres, 0,5 % en la Rioja y 0,33 % en Salamanca; y en su fase madura del 0,46 % en Ávila, 3,67 % en Badajoz y 0,06 % en Salamanca. Los mencionados datos están sujetos a posibles cambios una vez se complete la investigación científica.

CLAVES DE JÓVENES INVESTIGADORES PARA INICIAR UNA CARRERA CIENTÍFICA

Keys for Young Researchers to Start their Scientific Career

Alberto MARTÍN SANTA DARÍA ¹; Sandra GÓMEZ ^{1,*}

¹Departamento de Química Física. University of Salamanca. 37008 Salamanca, Spain

*Correo-e: sandra.gomez@usal.es

RESUMEN: Innova[1] es una asociación cultural vinculada a la Universidad de Salamanca que persigue la creación de una carrera investigadora estructurada y equiparable con los sistemas de otros países, así como el reconocimiento de la labor investigadora como profesión y de los derechos de los investigadores. Para ello, Innova está cimentada sobre 4 pilares: i) divulgación científica, ii) reuniones con las autoridades académicas y gestores políticos, iii) movilizaciones sociales y iv) presencia activa en medios de comunicación.

Palabras clave: INNOVA; FJI; carrera investigadora; jóvenes investigadores; ayudas a contratos de investigación.

Son muchas las preguntas que pueden surgir cuando se empieza a pensar en dedicarse a la investigación: ¿crees que te gusta investigar?, ¿por dónde empezarías a investigar?, ¿cómo ves la investigación en España?, ¿hay más hombres o mujeres investigando?, ¿cuánto se tarda en hacer una tesis doctoral?, y de hacerla, ¿implicaría esto encontrar trabajo en una Universidad en el futuro?

El principio de la carrera investigadora es el doctorado, pero existen ciertos requisitos que se deben cumplir. Lo primero que necesitamos es un grupo de investigación donde poder estudiar lo que nos gusta y con interés/capacidad de dirigir una tesis doctoral. Lo segundo es estar inscrito en un programa de doctorado de una Universidad. Por último, se necesita conseguir un contrato predoctoral. Por ejemplo, si se quiere hacer el doctorado en un grupo de investigación de la

USAL, las opciones más comunes a solicitar son las ayudas estatales FPU (~900 ayudas, sueldo 1.200-1.700 €), ayudas estatales para la formación de doctores (antiguas FPI, ~1.300 ayudas, 1.400-1.900 €), ayudas autonómicas predoctorales de EducaCYL (~90 ayudas, 1.500-2.100 €) y el programa III de la USAL (~20 contratos, 1.200-1.700 €). Las convocatorias suelen ser anuales y tienen plazos de solicitud bastante cortos.

Una vez terminada la tesis, lo cierto es que la carrera investigadora es muy compleja, y acabar un doctorado no te garantiza, ni te condiciona, acabar siendo profesor/a en una Universidad. Son muchos los caminos a seguir, y de hecho la gran mayoría (más del 60 %) de los doctores terminan con empleos fuera de la ciencia o investigando fuera de la Universidad en empresas privadas (30 %), mientras que menos del 1 % acaba siendo profesorado universitario. Las figuras de profesorado en las Universidades cambiarán en los próximos meses con la aplicación de la nueva ley de Universidades (LOSU) en las distintas comunidades autónomas, lo que plantea nuevas incógnitas sobre el futuro de la carrera investigadora.

Más información: [1] <https://innovausal.wordpress.com/>

TALLER SOBRE EL EQUILIBRIO Y LA PROPIOCEPCIÓN

Workshop on Balance and Proprioception

Luis POLO-FERRERO

Facultad de Enfermería y Fisioterapia. Universidad de Salamanca. C/ Donantes de Sangre, s/n. 37007 Salamanca

*Correo-e: pfluis@usal.es

Palabras clave: equilibrio; propiocepción; vista; entrenamiento; estabilidad; coordinación.

El equilibrio y la propiocepción son dos capacidades distintas que se pueden aprender y dependen mucho del contexto en el que estemos, y muchas veces se confunden. Durante el taller se trató de diferenciar y definir el equilibrio como la capacidad que tiene el cuerpo para mantenerse en equilibrio tanto en movimiento como en reposo, y la propiocepción como la capacidad para detectar la posición, el movimiento y la orientación de las diferentes partes del cuerpo sin depender de la visión.

Los problemas de equilibrio suelen aparecer en personas mayores, mayoritariamente en aquellas que sufren sarcopenia y aquellas que presentan comorbilidades. Sin embargo, también puede afectar a las personas más jóvenes.

Existen diferentes factores que van a influir en ambas capacidades como la edad; enfermedades como la enfermedad de Menière, ictus; esclerosis múltiple, entre otras alteraciones; medicamentos como antipsicóticos, ansiolíticos o anti-depresivos, o el ambiente (iluminación, tipo de superficie, obstáculos, etc.).

Los sistemas que influyen en el equilibrio son el sistema musculoesquelético, el sistema nervioso central y los sistemas sensoriales (sistema vestibular, visual y propioceptivo). La afectación de cualquiera de estos sistemas influirá de manera importante en el mantenimiento del equilibrio, por lo que la cooperación de todos los sistemas es indispensable.

Los sistemas sensoriales se pueden perturbar en el momento para ver cómo un déficit de un sistema específico puede afectar a nuestro equilibrio. Durante el taller se debatió sobre la importancia de cada uno de los sistemas sensoriales y se realizaron una serie de pruebas donde los participantes comprobaron de primera mano estas perturbaciones. Se realizaron diferentes pruebas: paseo con pies en tándem y mantenerse con una pierna de pies con ojos abiertos y ojos cerrados, tests propioceptivos cervicales, test de Fukuda, comprobación de la orientación espacial estática, comprobación de la línea de gravedad, prueba dedo-nariz, prueba de reacción de salida de base de sustentación, tests propioceptivos del miembro superior, entre otros. Todos ellos para poner a prueba la capacidad de equilibrio y comprobar el correcto funcionamiento del sistema propioceptivo.

Al finalizar se trató de debatir si el equilibrio se puede considerar como el sexto sentido, llegando a la conclusión de que el sexto sentido debería ser la propiocepción (sentido del movimiento del cuerpo humano) y el equilibrio una capacidad (mantener el cuerpo estable) que engloba a más sentidos (vista y oído).

BIBLIOGRAFÍA

1. Behm D *et al.* Training for balance and stability: A review of the literature; 2004.
2. McGibbon C *et al.* Balance training for elderly people; 2019.
3. Robbins DW *et al.* The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries; 2013.
4. Rogers ME. Balance and mobility in older adults; 2003.

ISSN electrónico: 2445-1355

DOI: <https://doi.org/10.14201/fj2023825556>

ALCOHOL, METABOLISMO Y SISTEMA INMUNE

Alcohol, Metabolism and Immune System

Daniel SALETE; Miguel MARCOS

Facultad de Medicina

*Correo-e: dsaleteg@usal.es

RESUMEN: El grupo de Alcohol, Metabolismo y Sistema Inmune es un grupo multidisciplinar ubicado en el Departamento de Medicina de la Facultad de Medicina y en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Universitario de Salamanca. El investigador principal es el doctor Miguel Marcos y tenemos colaboraciones con grupos pertenecientes a centros relevantes en el ámbito nacional e internacional como CNIO, IBFG y CIC.

Palabras clave: alcohol; metabolismo; sistema inmune; esteatohepatitis alcohólica; obesidad; candidemia.

Este grupo de investigación centra su trabajo en la capacidad del alcohol de provocar una respuesta inflamatoria y daño en diferentes órganos y tejidos, así como en ciertos aspectos de la obesidad, enfermedades autoinmunes e infecciosas.

Tenemos varias líneas de investigación con el objetivo de mejorar problemas de salud y con un enfoque clínico y traslacional que nos permite incorporar investigación básica:

1. Inmunología del alcoholismo
2. Genética del alcoholismo
3. Obesidad, metabolismo e hígado graso
4. Sepsis, bacteriemia e infección nosocomial

5. Enfermedades autoinmunes

En la primera línea de investigación estudiamos la inflamación causada por la acción del alcohol y del lipopolisacárido bacteriano (LPS), tanto en líneas celulares preadipocíticas y cultivos primarios de astrocitos murinos como en células mononucleadas procedentes de sangre periférica humana.

El estudio principal es sobre la implicación de p38 γ/δ en el desarrollo de esteatohepatitis alcohólica, en colaboración con el grupo de la doctora Guadalupe Sabio del CNIO. Estudiamos la posibilidad de que una inhibición de p38 γ/δ pueda proteger frente al desarrollo de la esteatohepatitis alcohólica en un modelo murino de esta enfermedad. Con ello, nuestra intención es asentar las bases para la búsqueda de un tratamiento eficaz contra esta enfermedad.

En la segunda, estamos buscando diferencias a nivel genético entre pacientes alcohólicos y personas sanas, ya sean polimorfismos o haplotipos o la transcripción de diferentes tipos de miRNAs asociados a esta enfermedad, enfocándonos en la predisposición hacia este tipo de comportamientos, así como su diagnóstico.

En la tercera, estudiamos en colaboración con la doctora Guadalupe Sabio del CNIO la hepatopatía no alcohólica causada por exceso de lípidos. In vitro, estudiamos el incremento de la diferenciación adipocítica en líneas preadipocíticas sin p38 γ/δ . Actualmente, estamos intentando entender el proceso y sus posibles aplicaciones.

En la cuarta, buscamos miRNAs que puedan ser marcadores de sepsis en candidemias para aumentar la velocidad y la facilidad del diagnóstico en clínica. Para ello, estamos analizando RNASeq y miRNASeq de sangre periférica de pacientes con Candidemia *albicans* y Candidemia *no albicans*.

En la quinta, dirigida por el doctor Antonio Chamorro, estudiamos las enfermedades autoinmunes con un componente fundamentalmente clínico y epidemiológico orientado a las enfermedades sistémicas.

ISSN electrónico: 2445-1355

DOI: <https://doi.org/10.14201/fj2023825757>

EPSA, AN UMBRELLA ORGANISATION OF ALL EUROPEAN PHARMACEUTICAL STUDENTS' ASSOCIATIONS

Khatriny SOUSA

Rue du Cornet 5. 1040 Etterbeek, Belgium

ABSTRACT: In this session it was presented the different Students Associations (ASEF, FEEF and EPSA) and I had the pleasure to present EPSA and our projects. EPSA is the European Pharmaceutical's Students Association, and we represent more than 100 000 (one hundred thousand) students in 35 European Countries. EPSA mission is to engage with the students bringing Pharmacy, Knowledge, and Students together, promoting a personal and professional development. We have 4 big events during the year: Annual Reception (takes place in Brussels); the Annual Congress; Autumn Assembly, and the Summer University, where the participants can develop their soft and hard skills. EPSA promotes advocacy and the concerns and opinion of the European Pharmacy Students regarding the Digital Health, the Pharmaceutical Curricula, and other different topics.

Keywords: Associations; Students; International; Europe; Pharmacy.

More information: <https://www.epsa-online.org/>

MAQUILLAJE TERAPÉUTICO, ENTRE LA ESTÉTICA Y LA AUTOESTIMA

Therapeutic Makeup, between Eesthetics and Self-Esteem

Aránzazu ZARZUELO CASTAÑEDA

Facultad de Farmacia. Departamento de Ciencias Farmacéuticas. Universidad de Salamanca. Campus Miguel de Unamuno. C/ Lic. Méndez Nieto, s/n. 37007 Salamanca

*Correo-e: drury@usal.es

Palabras clave: maquillaje; camuflaje terapéutico; bienestar; recomendación cosmética.

El ser humano ha practicado el arte del maquillaje desde tiempos ancestrales con distintas connotaciones, utilizándose actualmente para mejorar la imagen y para enmascarar o disimular ciertas afecciones o imperfecciones cutáneas desde el punto de vista estético.

Muchas enfermedades y alteraciones dermatológicas producen un grave impacto psicológico en el paciente, principalmente si se localizan en zonas expuestas como la cara; aunque a algunos pacientes no les supone ningún problema, dermatosis como el acné, rosácea o hemangiomas, alteraciones pigmentarias como el vitíligo y el melasma, cicatrices o los efectos adversos de la quimioterapia pueden afectar a la calidad de vida y causar problemas psicológicos como depresión, ansiedad, pérdida de autoestima, aislamiento social...; además, en otras personas puede llevar al rechazo, exclusión y discriminación, produciendo un sentimiento de estigmatización, lo cual afecta a la salud. Por ello el maquillaje dermatológico, entendido como el conjunto de productos y técnicas que tienen como objetivo ocultar o disimular alteraciones cutáneas con el fin de mejorar el bienestar psíquico y social del paciente, es una herramienta a la que no puede escapar ningún profesional sanitario, aunque, a la hora del camuflaje, hay que tener en cuenta que no todo se puede camuflar al 100 %, aunque sí se puede mejorar.

Un principio básico a la hora de camuflar es la teoría de la corrección por el color, basado en el principio de oposición de colores en el círculo cromático, de manera que la intensidad del color se ve reducida por la adición de su color opuesto y será necesario menor cantidad de maquillaje y con ello un aspecto más natural. El verde es el color opuesto al rojo, por tanto, aquellas irregularidades de la piel de tonalidad rojiza (dermatosis eritematosas, rosácea, cuperosis...) podrán ser disimuladas con el corrector verde y las pigmentaciones de tono violeta azulado como las ojeras, varices o los hematomas con el corrector amarillo. Un tercer tipo de corrector es el coral, que, aunque no está basado en la teoría de corrección por el color, va a atenuar las hiperpigmentaciones como el melasma.

El segundo principio de camuflaje se basa en la teoría de los claroscuros; el tono claro devuelve un efecto volumen, mientras que los tonos oscuros un efecto de profundidad. Así, un tono claro aplicado sobre una cicatriz hundida o un tono oscuro sobre una cicatriz con relieve devuelve una imagen de alisamiento.

Los pasos básicos del maquillaje terapéutico para conseguir un aspecto natural y duradero son limpieza de la piel, hidratación, camuflaje de las imperfecciones con corrector, base de maquillaje para obtener un tono uniforme, matificar y disimular imperfecciones y polvos traslúcidos, para matificar y mantener el maquillaje.

BIBLIOGRAFÍA

- Guerra A, De Lucas Laguna R, Feito M *et al.* Calidad de vida relacionada con la salud. Madrid: Sanidad y Ediciones, S. L.; 2006. p. 8.
- Levy LL, Emer JJ. Emotional benefit of cosmetic camouflage in the treatment of facial skin conditions: personal experience and review. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2012; 5:173-182. doi: 10.2147/CCID.S33860. Epub 2012 Nov 1. PMID: 23152694; PMCID: PMC3496327
- Mafra AL, Silva CSA, Varella MAC, Valentova JV. The contrasting effects of body image and self-esteem in the makeup usage. *PLoS One.* 2022 Mar 25;17(3):e0265197. doi: 10.1371/journal.pone.0265197. PMID: 35333869; PMCID: PMC8956164
- Tadokoro K, Yamashita T, Kawano S, Sato J, Omote Y, Takemoto M, Morihara R, Nishiura K, Sagawa N, Tani T, Abe K. Immediate Beneficial Effect of Makeup Therapy on Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia and Facial Appearance Analyzed by Artificial Intelligence Software. *J Alzheimers Dis.* 2021; 83(1):57-63. doi: 10.3233/JAD-210284. PMID: 34250937
- Tadokoro K, Yamashita T, Sato J, Omote Y, Takemoto M, Morihara R, Nishiura K, Tani T, Abe K. Chronic Beneficial Effect of Makeup Therapy on Cognitive Function of Dementia and Facial Appearance Analyzed by Artificial Intelligence Software. *J Alzheimers Dis.* 2022; 85(3):1189-1194. doi: 10.3233/JAD-215385. PMID: 34924394

Vargas Laguna E, Peña Payero ML, Vargas Márquez A. Influencia de la ansiedad en diversas patologías dermatológicas [Influence of anxiety in diverse cutaneous diseases]. Actas Dermosifiliogr 2006; 97:637-643.

El comité científico de *FarmaJournal* quiere agradecer la colaboración durante el proceso de revisión de los artículos de investigación publicados en este número a los siguientes profesores de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Salamanca: María Teresa Escribano Bailón, Paula García Fraile, María Carmen González Blanco, Marta Guerra Prado, María Pilar Hernández Rincón, Julio López Abán, María Trinidad Martín Cillero, María Aránzazu Rodríguez Caballero y María Dolores Santos Buelga.

NORMAS DE PRESENTACIÓN DE ORIGINALES

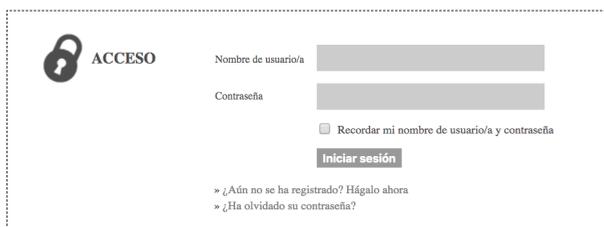
ENVÍOS EN LÍNEA A TRAVÉS DE «USAL REVISTAS

Previamente habrá que estar registrado en FarmaJournal; si es así le pedirá el nombre de usuario/a y contraseña.

[insertar enlace a <https://revistas.usal.es/index.php/2445-1355/login>]

En caso contrario tendrá que registrarse:

[insertar enlace a <https://revistas.usal.es/index.php/2445-1355/user/register>]



ACCESO

Nombre de usuario/a

Contraseña

Recordar mi nombre de usuario/a y contraseña

Iniciar sesión

» ¿Aún no se ha registrado? Hágalo ahora
» ¿Ha olvidado su contraseña?

LISTA PRELIMINAR PARA LA PREPARACIÓN DE ENVÍOS

Como parte del proceso de envíos, los autores/as están obligados a comprobar que su envío cumpla todos los elementos que se muestran a continuación. Se devolverán a los autores/as aquellos envíos que no cumplan estas directrices.

1. El envío no ha sido publicado previamente ni se ha sometido a consideración por ninguna otra revista (o se ha proporcionado una explicación al respecto en los Comentarios al editor/a).
2. El archivo de envío está en formato OpenOffice, Microsoft Word, RTF o WordPerfect.
3. Siempre que sea posible, se proporcionan direcciones URL para las referencias.
4. El texto tiene un interlineado sencillo, un tamaño fuente de 12 puntos, se utiliza cursiva en lugar de subrayado (excepto en las direcciones URL), y todas las ilustraciones, figuras y tablas se encuentran colocadas en los lugares del texto apropiados, en vez de al final.
5. El texto reúne las condiciones estilísticas y bibliográficas incluidas en Pautas para el autor/a, en Acerca de la revista.
6. En el caso de enviar el texto a la sección de evaluación por pares, se siguen las instrucciones incluidas en asegurar una evaluación anónima.

DECLARACIÓN DE PRIVACIDAD

Los nombres y las direcciones de correo electrónico introducidos en esta revista se usarán exclusivamente para los fines establecidos en ella y no se proporcionarán a terceros o para su uso con otros fines.

ÍNDICE

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

- Lucía CUBERO DE BLAS; Lola PARRA ASTORGANO, Análisis de la dispensación de medicamentos utilizados en la farmacoterapia del insomnio desde 2015 a 2022 en el ámbito de la farmacia comunitaria..... 7-16
- Diego GALLEGO; Clara Isabel COLINO, Formulación y optimización de nanopartículas lipídicas con chitosán para la administración de quercetina..... 17-25
- Sandra MARCOS HERMOSO; Ignacio GARCÍA ESTÉVEZ; Cristina ALCALDE EON, Aceite de palma y palmiste. Estudio de su utilización en la elaboración de galletas a través del etiquetado..... 27-35

RESÚMENES DE CONFERENCIA

- Alfredo G. CASANOVA; Laura VICENTE-VICENTE, “Adivina el envenenamiento”: un juego para aprender toxicología a través de Instagram..... 39-40
- Pablo ESCRIBANO, Salidas profesionales en industria farmacéutica, biotecnológica y de tecnología sanitaria..... 41-42
- Josep DE HARO LICER, Del gusto al disgusto..... 43-44
- Ángelo JESUS, Obesidad: lo viejo, lo nuevo y cómo lo gestionamos: un enfoque integrado en la práctica farmacéutica..... 45-46
- Mario LIBRADO; Pedro FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA, ¿Puedo cumplir mi sueño de ser farmacéutico titular?..... 47-48
- David LÓPEZ-PEÑA; José Vicente FALCÓ-GARÍ; Manolo PORTILLO-RUBIO; Pedro FERNÁNDEZ-SOTO, Endoparásitos de moscas negras (Diptera: Simuliidae) del oeste de España y sus posibles implicaciones en salud pública y veterinaria..... 49-50
- Alberto MARTÍN SANTA DARÍA; Sandra GÓMEZ, Claves de jóvenes investigadores para iniciar una carrera científica..... 51-52
- Luis POLO-FERRERO, Taller sobre el equilibrio y la propiocepción..... 53-54
- Daniel SALETE; Miguel MARCOS, Alcohol, metabolismo y sistema inmune.... 55-56
- Khatriny SOUSA, EPSA, an Umbrella Organisation of all European Pharmaceutical Students' Associations..... 57-57
- Aránzazu ZARZUELO CASTAÑEDA, Maquillaje terapéutico, entre la estética y la autoestima..... 59-61

