

Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) en relación a la evaluación de la exposición a morfina de la población española por consumo de semillas de adormidera

Sección de Seguridad Alimentaria y Nutrición

Elena Alonso Lebrero, José Manuel Barat Baviera, María Pilar Conchello Moreno, Ramón Estruch Riba, María Antonia Ferrús Pérez, Guillermina Font Pérez, Susana Guix Arnau, Arturo Hardisson de la Torre, Ángeles Jos Gallego, Ascensión Marcos Sánchez, Amelia Marti del Moral, Olga Martín Belloso, María Aránzazu Martínez Caballero, Alfredo Palop Gómez, Gaspar Pérez Martínez, José Luis Ríos Cañavate, Gaspar Ros Berrueto, Jesús Ángel Santos Buelga, Jesús Simal Gándara, Josep Antoni Tur Marí

Secretario técnico

Vicente Calderón Pascual

Número de referencia: AECOSAN-2016-001

Documento aprobado por la Sección de Seguridad Alimentaria y Nutrición del Comité Científico en su sesión plenaria de 18 de mayo de 2016

Grupo de trabajo

José Luis Ríos Cañavate (Coordinador)
Guillermina Font Pérez
María Aránzazu Martínez Caballero
Josep Antoni Tur Marí
Ricardo López Rodríguez (AECOSAN)

Resumen

Las semillas de adormidera (*Papaver somniferum*) se utilizan tradicionalmente en algunos países para la fabricación de panes y dulces. En España el consumo dietético de estas semillas es reducido y se cultiva principalmente la variedad de adormidera destinada a la obtención de morfina. Aunque las semillas de adormidera no contienen alcaloides opiáceos o presentan unos niveles muy reducidos, pueden resultar contaminadas con alcaloides, como consecuencia de daños causados por algunos insectos o de una contaminación externa de las semillas durante la recolección en caso de que partículas de polvo procedentes de la paja se adhieran a las semillas.

El Comité Científico ha realizado una evaluación de la exposición de la población española a la morfina a través del consumo de las variedades de semilla de adormidera cultivadas en España y ha estimado que, conforme a los datos disponibles actualmente, la ingesta de morfina a través del consumo de pan y bollería/pastelería por la población española está por debajo de la dosis de referencia aguda (ARfD) establecida por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA).

La mayor incertidumbre de la estimación realizada procede de la falta de información precisa sobre el consumo de semillas de adormidera por la población española. Tanto el contenido de morfina en las semillas de adormidera, como el consumo de estas semillas, podría variar en el futuro como consecuencia de la mejora de las buenas prácticas en la producción y la transformación de las semillas o de un mayor uso industrial o culinario de las mismas en España.

Palabras clave

Adormidera, amapola, bollería, morfina, pan, *Papaver somniferum*.

Report of the Scientific Committee of the Spanish Agency for Consumer Affairs, Food Safety and Nutrition (AECOSAN) in relation to the assessment of the exposure of the Spanish population to morphine resulting from the consumption of poppy seeds

Abstract

Poppy seeds (*Papaver somniferum*) are traditionally used in some countries in the manufacture of bread and cakes. In Spain, the dietary intake of these seeds is low and the variety of poppy mainly grown in the country is used to obtain morphine. Although poppy seeds do not contain opium alkaloids or these occur at very low levels, they may be contaminated with alkaloids, as a result of damage caused by certain insects or of the external contamination of the seeds during harvest if dust particles from the straw become attached to the seeds.

The Scientific Committee has conducted an assessment of the exposure of the Spanish population to morphine as a result of the intake of the varieties of poppy seeds grown in Spain and considers that, in accordance with currently available data, the intake of morphine as a result of the consumption of bread and cakes by the Spanish population is below the acute reference dose (ARfD) established by the European Food Safety Authority (EFSA).

The greatest uncertainty in this estimation comes from the lack of accurate information regarding the consumption of poppy seeds by the Spanish population. Both the morphine content in the poppy seeds, and the intake of these seeds could change in the future as a consequence of the improvement of good practices in the production and processing of the seeds or of an increased industrial or culinary use of the same in Spain.

Key words

Opium poppy, corn poppy, bread, morphine, pastries, *Papaver somniferum*.

1. Introducción

La adormidera es la especie *Papaver somniferum* L. (Papaveraceae), planta herbácea anual de unos 50-150 cm de altura. El fruto es una cápsula esférica u ovoide, situada sobre un pedúnculo engrosado en el punto de unión. En maduración se abre por medio de unas valvas, situadas debajo del estigma estrellado. Las cápsulas contienen numerosas semillas, unas 25 000 por cápsula (Paris y Moyses, 1967) (Kuklinski, 2000). Además de los numerosos híbridos para jardinería, existen tres variedades de cultivo con fines medicinales o alimenticios. *Papaver somniferum* var. *glabrum* Boiss., de flores de color púrpura o a veces blancas, semillas de color blanco a violáceo oscuro; *P. somniferum* var. *album* D.C., flores blancas y semillas blanco-amarillentas; y *P. somniferum* var. *nigrum* D.C., flores de color violáceo y semillas de color gris-pizarra. Una cuarta variedad, *P. somniferum* var. *setigerum* D.C., de flores de color violeta y hojas puntiagudas, es considerada la forma silvestre del sur de Europa y no se utiliza para cultivo (Paris y Moyses, 1967) (Evans, 2009). La especie *P. bracteatum* Lindl. se emplea también para fines farmacéuticos, pero su metabolito principal tebaína, debe ser transformado en morfina mediante semisíntesis (Samuelsson, 1992), por tanto las semillas de esta especie no contendrían morfina, aunque sí otros alcaloides opiáceos. Las semillas de adormidera son pequeñas (de 1 mm aproximadamente), forma arriñonada, cubierta por una red hexagonal y de color variable que va del gris oscuro al blanco-amarillento (Gilg y Brandt, 1926). Se utilizan tradicionalmente en Europa Central y Norteamérica para la fabricación de panes y dulces, y aunque en su forma natural no contienen morfina ni otros alcaloides opiáceos, éstos pueden aparecer adheridos como consecuencia de la manipulación, estando a veces en cantidades apreciables.

Uno de los problemas observados a nivel comercial es la confusión en la denominación entre las semillas de amapola (*Papaver rhoeas* L., Papaveraceae) y de adormidera, también denominadas semillas de papaver. La primera especie carece de alcaloides opiáceos en su cápsula y en la denominada paja. Por ello, es exigible la correcta denominación de la semilla utilizada.

En el año 2011, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) evaluó el riesgo para la salud pública derivado de la presencia de alcaloides del opio en semillas de adormidera. Éstas se utilizan principalmente para la elaboración de productos de panadería, recubrimiento de algunos platos, rellenos de pastelería y para la producción de aceite comestible. En la evaluación llevada a cabo por EFSA se estimó que la exposición de morfina derivada del consumo de alimentos que contienen semillas de adormidera, podía exceder la dosis de referencia aguda en algunos consumidores, como los niños (EFSA, 2011). Con el fin de evitar este riesgo y reducir el contenido de alcaloides en las semillas, la Comisión Europea publicó en 2014 unas recomendaciones que consideraban la aplicación de buenas prácticas (UE, 2014).

En España, se cultiva principalmente la variedad de adormidera destinada a la obtención de morfina, por lo que la presencia de morfina en las semillas puede ser muy superior al que aparece en las semillas de variedades cultivadas en otras regiones europeas donde se destinan las semillas a fines culinarios. Por ello, el Consejo de Dirección de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) ha solicitado a la Sección de Seguridad Alimentaria y Nutrición del Comité Científico que realice la evaluación de la exposición de la población española a la mor-

fin a través del consumo de las variedades de semilla de adormidera cultivadas en nuestro país y determinar si puede existir un riesgo sanitario.

2. Morfina en semillas de adormidera

Aunque las semillas de adormidera no contienen alcaloides opiáceos o presentan unos niveles muy reducidos, pueden resultar contaminadas con alcaloides, como consecuencia de daños causados por algunos insectos o de una contaminación externa de las semillas durante la recolección en caso de que partículas de polvo procedentes de la paja (incluidas las paredes de las cápsulas) se adhieran a las semillas. Las semillas de adormidera se utilizan tradicionalmente en Europa Central y Norteamérica para la fabricación de panes y dulces. En la planta, antes de la recolección, las semillas no contienen morfina ni otros alcaloides opiáceos, pero la contaminación debida a la manipulación de las cápsulas, hace que se hayan detectado en cantidades variables que van desde 4 mg/kg hasta 250 mg/kg (Bruneton, 2009).

El contenido en alcaloides depende de varios factores, observándose una gran diferencia en aquellas variedades que se destinan a la industria farmacéutica frente a las que se cultivan exclusivamente para el sector alimentario. Este puede ser uno de los problemas, ya que el contenido de morfina de la variedad cultivada en España es muy superior al que aparece en las variedades cultivadas en otros Estados miembros. Además, algunos Estados miembros disponen de legislación nacional que fija límites máximos para los alcaloides del opio. Esta situación genera notificaciones de alertas en el sistema RASFF (*Rapid Alert System for Food and Feed*) y pone en riesgo la viabilidad del mercado único ya que las semillas producidas en un Estado miembro no se pueden comercializar en otro.

Por todo lo anteriormente expuesto, se ha solicitado que se realice la evaluación de la exposición de la población española a la morfina a través del consumo de las variedades de semilla de adormidera cultivadas en nuestro país y determinar si puede existir un riesgo sanitario.

El contenido de opiáceos de semillas de adormidera es muy variable y depende de la procedencia de la semilla y el método de procesamiento.

En España la adormidera se produce por una sola empresa, principalmente para su uso por la industria farmacéutica, que desde 2015 viene aplicando la Recomendación de la Comisión (2014/662/UE) sobre buenas prácticas para prevenir y reducir la presencia de alcaloides opiáceos en las semillas de adormidera y los productos que las contienen (UE, 2014).

Un conjunto de los análisis realizados en España de 200 muestras diferentes de semillas de *Papaver somniferum* producidas en España entre 2014 y 2016 muestran una gran variabilidad en los mismos. Los análisis realizados mediante HPLC-UV, presentan unos valores que van desde 13,55 mg/kg (2015) a 596,00 mg/kg (2014, antes de la aplicación de la Recomendación de la Comisión (2014/662/UE) sobre buenas prácticas para prevenir y reducir la presencia de alcaloides opiáceos en las semillas de adormidera y los productos que contienen semillas de adormidera).

3. Consumo de semillas de adormidera en España

En España las semillas de adormidera tienen un consumo reducido y las encuestas de ingesta alimentaria no lo recogen, lo cual dificulta de forma importante conocer su nivel de ingesta por parte de la población española y, por tanto, establecer el potencial riesgo que supone el consumo de morfina como contaminante. Sin embargo, en los países centroeuropeos existen datos amplios sobre el consumo de semillas por la influencia de sus contaminantes sobre la salud. Por ejemplo, dos estudios realizados en Hungría en 2003 y 2009 evaluaron la ingestión de morfina a partir del consumo de semillas contaminadas. Aunque se trata de datos estimados en función del consumo de panadería/bollería con semillas de adormidera, del grado de contaminación a partir de análisis previos, y la reducción del contenido en morfina a partir de los procesos de manipulación de la semilla previa a su consumo, se ha estimado una posible ingesta diaria de morfina a través de estos alimentos comprendida entre 18,3-25,4 y 25,6-47,4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ para adultos y entre 32,9 y 66,4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ para niños, respectivamente (Zentai et al., 2012).

Las importaciones a España de semillas de adormidera de diferentes países pueden ser un dato de referencia. De acuerdo con Eurostat, durante 2015 se importaron a España semillas de distintos países que, en total, alcanzan las 396,7 toneladas. A ello habría que sumar las 96 toneladas comercializadas en España durante 2015 por la única empresa española productora de estas semillas. Asimismo, se exportaron desde España 7 652,9 toneladas de semillas a distintos países en 2015 (Eurostat, 2016). Sin embargo, estos datos no permiten estimar el consumo de semillas de adormidera por la población española puesto que existe un intercambio comercial que puede incluir el reenvío a otros países de semillas importadas a España.

La Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas (FIAB) ha facilitado datos de la producción de pan, bollería y pastelería con semillas de adormidera por parte de la asociación de empresas españolas de este sector. En bollería industrial se emplean mayoritariamente como "topping" en porcentajes que van del 0,87 al 2,5 % del peso según el producto, mientras que en panadería se pueden utilizar indistintamente como "topping" (0,1 a 5 %) o en la masa (0,09 a 0,97 %). En conjunto, las seis empresas que han facilitado datos utilizaron cerca de 72 700 kg durante el año 2015. Tomando estos datos se puede establecer un escenario de consumo de semillas de adormidera en España.

A partir de los porcentajes de uso de semillas en pan y bollería facilitados por la industria se puede calcular la cantidad total de producto de cada empresa que incluye estas semillas entre sus ingredientes. Para ello se toma el menor de los porcentajes de uso reportados para pan (0,09 a 0,8 % según la empresa) y bollería (0,87 a 0,95 % según la empresa), de manera que se sobrestime la producción de producto con semillas y se obtenga un escenario más desfavorable en cuanto a la posible ingesta de morfina. La cantidad de producto con semillas calculado es de 7 252,27 toneladas de pan y 370,75 toneladas de bollería.

Una vez establecida la producción total de pan y bollería/pastelería con semillas de estas empresas, se compara con el total de la producción de las empresas declarado por la Asociación de la Industria de Panadería, Bollería y Pastelería en 2014 (718 000 toneladas de pan y 134 000 de bollería/pastelería) (ASEMAC, 2015) para establecer el porcentaje de la producción total que contiene

semillas. Se obtiene así que el pan con semillas de adormidera supone un 1,33 % de la producción total de pan y que un 0,28 % de la producción total de bollería/pastelería contendría también estas semillas.

Si se aplican esos mismos porcentajes de producción de pan o bollería/pastelería con semillas de adormidera al consumo de pan o bollería/pastelería de la población española según distintas encuestas de consumo para diferentes grupos de edad (medias y P95 de la encuesta ENALIA para 6-11 meses, 12-35 meses, 3-9 años y 10-17 años (AECOSAN, 2016) y encuesta de adultos (AECOSAN, 2006)), se obtienen las correspondientes medias y P95 de consumo de pan y bollería/pastelería con semillas de adormidera (Tablas 1 y 2).

El consumo de pan con semillas más alto obtenido 3,99 g/día es el correspondiente al P95 del intervalo de edad 10-17 años de la encuesta ENALIA, mientras que en el caso de la bollería/pastelería el consumo más elevado es de 0,83 g/día correspondiente al P95 (suma de galletas, bollos, pastas y pasteles) en adultos (Tablas 1 y 2). Al tomar el consumo de todos los tipos de pan y de bollería/pastelería se está sobreestimando el consumo para obtener un escenario más desfavorable.

Tabla 1. Estimación del consumo de pan con semillas por grupos de edad			
Grupos de edad	Consumo pan y similares (solo consumidores)		Consumo pan con semillas
	(g/día)		
Adultos	Media pan blanco	92,3	1,23
	P95 pan blanco	198,64	2,64
	Media pan integral	39,92	0,53
	P95 pan integral	96,54	1,28
10-17 años	Media	123,86	1,65
	P95	300	3,99
3-9 años	Media	79,7	1,06
	P95	200	2,66
12-35 meses	Media	34,7	0,46
	P95	100	1,33
6-11 meses	Media	12,42	0,17
	P95	42,72	0,57

Tabla 2. Estimación del consumo de bollería/pastelería con semillas por grupos de edad

Grupos de edad	Consumo bollería/pastelería (solo consumidores) (g/día)		Consumo bollería/pastelería con semillas (g/día)
Adultos	Media Galletas	31,04	0,09
	P95 Galletas	72,82	0,20
	Media Bollos	51,18	0,14
	P95 Bollos	123,06	0,34
	Media Pastas/pasteles	47,23	0,13
	P95 Pastas/pasteles	104,78	0,29
10-17 años	Media	78,30	0,22
	P95	194,53	0,54
3-9 años	Media	64,79	0,18
	P95	165,39	0,46
12-35 meses	Media	33,46	0,09
	P95	95,18	0,27
6-11 meses	Media	12,84	0,04
	P95	30	0,08

Aplicando al consumo de pan y bollería/pastelería con semillas el mayor porcentaje (%) de contenido de semillas del que han informado las empresas (5 % en pan y 2,5 % en bollería) se obtiene un consumo máximo de semillas de adormidera por persona de 0,2 g/día procedentes del pan (niños de 10-17 años y adultos) y de 0,02 g/día procedentes de bollería/pastelería (correspondiente a adultos). De nuevo al aplicar el porcentaje de semillas más alto se sobreestima el consumo para obtener un escenario más desfavorable. Pese a ello, los consumos que se estiman son muy inferiores a los reflejados por EFSA para países centroeuropeos en su opinión sobre la presencia de alcaloides opiáceos en semillas de adormidera (EFSA, 2011).

4. Exposición a morfina por consumo de semillas de adormidera en España

Aunque, como se ha señalado, actualmente es muy difícil conocer el consumo exacto de semillas de adormidera en España. A partir de los datos de contenido de morfina y de la estimación de ingesta de estas semillas realizada se puede calcular la exposición a morfina por parte de la población española.

Para este cálculo de exposición, en el escenario más desfavorable, se puede considerar el máximo contenido de morfina en semillas producidas en España (un dato de 2014, 596 mg/kg) y la estimación de consumo de semillas realizada aplicando al consumo de pan y bollería/pastelería con semillas el mayor porcentaje de contenido de semillas del que han informado las empresas (5 % en pan y 2,5 % en bollería). Al utilizar el contenido de morfina más alto detectado también se está sobreestimando los contenidos de morfina para tener un escenario más desfavorable.

Con estos datos, para el grupo de mayores consumidores de pan y bollería/pastelería, la ingesta de morfina procedente de pan y productos similares sería de 0,12 mg morfina/día (niños de 10-17 años y adultos) y la procedente de bollería/pastelería sería de 0,01 mg morfina/día (correspondiente a adultos).

Considerando el peso corporal reportado en las encuestas de consumo de alimentos utilizadas, la mayor ingesta de morfina correspondería al grupo de 12-35 meses con una ingesta de 3,58 $\mu\text{g}/\text{kg}$ p.c./día procedente de la suma del pan y la bollería/pastelería (Tablas 3 y 4).

Tabla 3. Estimación de ingestas de morfina a través del consumo de pan por población de distintos grupos de edad

Grupos de edad	Consumo pan con semillas (g/día)	Consumo semillas (g/día)	Ingesta morfina (mg/día)	Peso corporal (kg)	μg morfina/kg p.c./día
Adultos	3,93	0,2	0,12	68,5	1,75
10-17 años	3,99	0,2	0,12	50,5	2,38
3-9 años	2,66	0,13	0,08	26,0	3,08
12-35 meses	1,33	0,07	0,04	12,3	3,25
6-11 meses	0,57	0,03	0,02	9,0	2,22

Tabla 4. Estimación de ingestas de morfina a través del consumo de bollería/pastelería por población de distintos grupos de edad

Grupos de edad	Consumo bollería/pastelería con semillas (g/día)	Consumo semillas (g/día)	Ingesta morfina (mg/día)	Peso corporal (kg)	μg morfina/kg p.c./día
Adultos	0,83	0,021	0,013	68,5	0,19
10-17 años	0,54	0,014	0,008	50,5	0,16
3-9 años	0,46	0,010	0,007	26,0	0,27
12-35 meses	0,27	0,007	0,004	12,3	0,33
6-11 meses	0,08	0,002	0,001	9,0	0,11

En la evaluación llevada a cabo por EFSA en 2011, se estableció una dosis de referencia aguda (ARfD) de 10 μg morfina/kg p.c. como valor guía para la morfina teniendo en cuenta la naturaleza de los efectos a corto plazo y debido a que es poco probable que tenga un potencial carcinogénico o genotóxico derivado de la exposición dietética a semillas de adormidera (EFSA, 2011).

Como se ha indicado, en el caso de la población española la mayor ingesta de morfina correspondería al grupo de niños de 12-35 meses con una ingesta de 3,58 $\mu\text{g}/\text{kg}$ p.c./día procedente de la suma del pan y la bollería/pastelería. Esta ingesta estimada de morfina estaría muy por debajo de la dosis de referencia aguda (10 μg morfina/kg p.c.) establecida por EFSA.

Conclusiones del Comité Científico

Conforme a los datos disponibles actualmente y la estimación realizada, la ingesta de morfina a través del consumo de pan y bollería/pastelería por la población española está por debajo de la dosis de referencia aguda (ARfD) establecida por EFSA.

El Comité Científico recomienda que se continúe aplicando la Recomendación de la Comisión sobre buenas prácticas para prevenir y reducir la presencia de alcaloides opiáceos en las semillas de adormidera y los productos que las contienen, mediante las cuales se puede llegar a una reducción mínima del 10 % en el contenido en morfina.

Por otro lado es imprescindible la correcta definición del producto, evitando el uso de la palabra “amapola” en vez de adormidera cuando la especia empleada sea *Papaver somniferum*. El empleo del término papaver tampoco es adecuado. Se sugiere que en el etiquetado del producto se indique claramente la procedencia de las semillas: Amapola cuando sea la especie *Papaver rhoeas*, Adormidera en el caso de *Papaver somniferum* o mezcla de ambas se indicará Amapola (*Papaver rhoeas*) y Adormidera (*Papaver somniferum*).

Incertidumbres

La mayor incertidumbre de la estimación realizada procede de la falta de información precisa sobre el consumo de semillas de adormidera por la población española. El consumo se ha estimado a partir de los datos de producción facilitados por la industria de panadería y bollería/pastelería. Existen otros usos industriales recientes de estas semillas como su adición a yogures, pero dado que las estimaciones realizadas han tratado de representar siempre los peores escenarios se considera que, actualmente, la ingesta procedente de esos productos es reducida y queda cubierta por la estimación realizada.

También existe la posibilidad de un consumo por uso culinario por parte de consumidores que adquieran las semillas o de panaderías y pastelerías locales. Este consumo no parece muy relevante en el conjunto de la población española dada la falta de tradición de un uso gastronómico amplio de estas semillas en España. Por otra parte no se ha tenido en cuenta la disminución de los contenidos de morfina que pueden tener lugar durante el procesado de los alimentos que los contengan.

Tanto el contenido de morfina en las semillas de adormidera, como el consumo de estas semillas, podría variar en el futuro como consecuencia de la mejora de las buenas prácticas en la producción y la transformación de las semillas o de un mayor uso industrial o culinario de las mismas en España.

Referencias

- AECOSAN (2006). Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Modelo de dieta española para la determinación de la exposición del consumidor a sustancias químicas.
- AECOSAN (2016). Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Encuesta Nacional de Alimentación en la Población Infantil y Adolescente. Disponible en: http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subdetalle/enalia.shtml [acceso: 10-05-16].
- ASEMAC (2015). Asociación Española de la Industria de Panadería, Bollería y Pastelería. Dossier de prensa-junio 2015. Disponible en: <http://www.asemac.es/datos.php> [acceso: 9-05-16].
- Bruneton, J. (2009). En libro: *Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales*. 4ª Ed., Lavoisier, Paris.
- EFSA (2011). European Food Safety Authority. Scientific Opinion on the risks for public health related to the presence of opium alkaloids in poppy seeds. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). *The EFSA Journal*, 9 (11): 2405.
- Eurostat (2016). Complete database. International trade detailed data. Disponible en: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database> [acceso: 11-05-16].
- Evans, W.C. (2009). En libro: *Trease and Evans Pharmacognosy*. 16ª Ed., Saunders-Elsevier, Edimburgo. pp: 377-382.
- Gilg, E. y Brandt, W. (1926). En libro: *Farmacognosia*. Ed. Labor, Barcelona. pp: 178-179.

- Kuklinski, C. (2000). En libro: *Farmacognosia. Estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural*. Ed. Omega, Barcelona. pp: 192-194.
- Paris, R.R. y Moyses, H. (1967). *Précis de Matière Médicale*. Vol. 2, Masson, Paris. pp: 186-206.
- Samuelsson, G. (1992). Drug of natural origin. A textbook of Pharmacognosy. *Swedish Pharmaceutical Press*, Estocolmo. pp: 259-266.
- UE (2014). Recomendación de la Comisión (2014/662/UE) de 10 de septiembre de 2014 sobre buenas prácticas para prevenir y reducir la presencia de alcaloides opiáceos en las semillas de adormidera y los productos que contienen semillas de adormidera. DO L 271 de 12 de septiembre de 2014, pp: 96-100.
- Zentai, A., Sali, J., Szeitzné-Szabó, M., Szabó, I.J. y Ambrus, Á. (2012). Exposure of consumers to morphine from poppy seeds in Hungary. *Food Additives & Contaminants. Part A, Chemistry, Analysis, Control, Exposure & Risk Assessment*, 29 (3), pp: 403-414.