

INSECTOS COMESTIBLES COMO FUENTE DE LÍPIDOS BIOACTIVOS POTENCIALMENTE SALUDABLES

Cristina Santurino, Alba García-Serrano, M^a Pilar Castro-Gómez, María V. Calvo, Juan Molina, Pablo Sierra, Javier Fontecha
Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL-CSIC/UAM), Madrid, Spain. jfontecha@csic.es

INTRODUCCIÓN

Los insectos comestibles forman parte de la dieta tradicional de muchas regiones del mundo, representando una parte importante de los recursos económicos de estas sociedades. El nivel de nutrientes de los insectos varía según la especie, la etapa de vida, su hábitat y su dieta pero constituyen una fuente importante de proteínas, vitaminas, fibra, micronutrientes como Cu, Fe, Mg, P, Mn, Se, Zn, así como de otras sustancias bioactivas (FAO, 2013). Actualmente se les ha propuesto como una fuente alternativa de lípidos y en especial de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) esenciales, como el linoleico (C18:2, LA) y el linolénico (C18:3, ALA).

OBJETIVO

El objetivo del estudio fue la caracterización de la fracción lipídica de cuatro especies de insectos comestibles con una amplia tradición de consumo en diferentes culturas, para evaluar su potencial como fuente de lípidos bioactivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se liofilizaron larvas de dos especies de coleópteros (*Tenebrio molitor* y *Zophoba morio*) y dos especies de ortópteros adultos (*Acheta domesticus* y *Locusta migratoria*). La extracción de la fracción lipídica a partir de los liofilizados obtenidos se llevó a cabo mediante líquidos presurizados (PLE).

La composición en ácidos grasos y en triglicéridos (TAG) se examinó mediante GC-MS y GC-FID, respectivamente, mientras que para el análisis de clases lipídicas se utilizó HPLC-ELSD (Castro-Gómez et al, 2014).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El contenido lipídico fue muy variable (8%-40%), siendo superior en el caso de las larvas. La Figura 1A muestra el contenido de los principales ácidos grasos (AG), mientras que la Figura 1B incluye los sumatorios del total de ácidos grasos saturados (AGS), monoinsaturados (AGMI) y AGPI. Dentro de los AGS, destacan los ácidos palmítico (C16:0) y esteárico (C18:0), aunque el contenido de éste fue muy variable (9% en *A. domesticus* vs. 4% en *T. molitor*). Se observaron diferencias acusadas entre larvas e insectos adultos en cuanto a la presencia de AGMI. El ácido oleico (C18:1 cis9), con potencial efecto beneficioso sobre la salud cardiovascular, fue el AGMI mayoritario en todos los casos. Aunque el contenido de AGPI fue alto en todos los insectos analizados, destaca la elevada concentración de LA (38%) y de ALA (9%) presentes en *A. domesticus* y en *L. migratoria*, respectivamente.

Tabla 1. Distribución de TAG según su número de átomos de carbono (NC) en las especies analizadas.

TAG	<i>T. molitor</i>	<i>Z. morio</i>	<i>L. migratoria</i>	<i>A. domesticus</i>
TAG 36	1,38 ± 0,14	1,93 ± 0,11	1,56 ± 0,04	2,49 ± 0,04
TAG 38	1,98 ± 0,45	2,33 ± 0,22	2,27 ± 0,12	4,72 ± 0,07
TAG 40	3,12 ± 0,07	3,29 ± 0,07	2,99 ± 0,18	5,83 ± 0,45
TAG 42	2,50 ± 0,17	2,60 ± 0,03	2,54 ± 0,48	2,74 ± 0,35
TAG 44	3,14 ± 0,13	3,26 ± 0,36	3,65 ± 0,31	3,08 ± 0,15
TAG 46	5,30 ± 0,02	5,38 ± 0,11	5,18 ± 0,34	4,42 ± 0,51
TAG 48	7,67 ± 0,05	8,13 ± 1,40	9,32 ± 0,31	7,25 ± 0,31
TAG 50	19,02 ± 1,73	25,15 ± 0,25	23,74 ± 0,20	16,14 ± 1,53
TAG 52	38,14 ± 0,66	37,30 ± 1,24	32,01 ± 0,82	26,21 ± 2,05
TAG 54	16,10 ± 0,17	8,58 ± 0,31	14,38 ± 0,14	20,70 ± 0,79

Respecto a la distribución de TAG (Tabla 1), se aprecia una elevada concentración de aquellos con mayor peso molecular TAG (50-54), que vendría justificada por la gran presencia de AG de cadena larga detectada en todos los extractos (>97%). TAG52 fue la especie más abundante en todas las muestras, siendo su contenido superior en los insectos en fase larvaria.

CONCLUSIONES

Entre los insectos analizados, *A. domesticus* podría ser considerado como una fuente potencial de lípidos bioactivos de calidad, dado su alto contenido en AG insaturados (>60%) y su elevada concentración en fosfolípidos con potencial efecto positivo sobre la salud cognitiva.

BIBLIOGRAFÍA

Castro-Gomez MP, Rodriguez-Alcala LM, Calvo MV, Romero J, Mendiola JA, Ibañez E, Fontecha J. Total milk fat extraction and quantification of polar and neutral lipids of cow, goat, and ewe milk by using a pressurized liquid system and chromatographic techniques. *J Dairy Sci* 2014, 97:6719-6728.
Castro-Gomez MP, A. García-Serrano, F. Visioli, Fontecha, J. Relevance of dietary glycerophospholipids and sphingolipids to human health. *Prostag Leukotr ESS*, 2015, 101: 41-51.
FAO. Edible insects: future prospects for food and feed security. FAO Forestry paper 2013, 171, Roma, Italia.

INTRODUCCIÓN

Los insectos comestibles forman parte de la dieta tradicional de muchas regiones del mundo, representando una parte importante de los recursos económicos de estas sociedades. El nivel de nutrientes de los insectos varía según la especie, la etapa de vida, su hábitat y su dieta pero constituyen una fuente importante de proteínas, vitaminas, fibra, micronutrientes como Cu, Fe, Mg, P, Mn, Se, Zn, así como de otras sustancias bioactivas (FAO, 2013). Actualmente se les ha propuesto como una fuente alternativa de lípidos y en especial de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) esenciales, como el linoleico (C18:2, LA) y el linolénico (C18:3, ALA).

OBJETIVO

El objetivo del estudio fue la caracterización de la fracción lipídica de cuatro especies de insectos comestibles con una amplia tradición de consumo en diferentes culturas, para evaluar su potencial como fuente de lípidos bioactivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se liofilizaron larvas de dos especies de coleópteros (*Tenebrio molitor* y *Zophoba morio*) y dos especies de ortópteros adultos (*Acheta domesticus* y *Locusta migratoria*). La extracción de la fracción lipídica a partir de los liofilizados obtenidos se llevó a cabo mediante líquidos presurizados (PLE).

La composición en ácidos grasos y en triglicéridos (TAG) se examinó mediante GC-MS y GC-FID, respectivamente, mientras que para el análisis de clases lipídicas se utilizó HPLC-ELSD (Castro-Gómez et al, 2014).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El contenido lipídico fue muy variable (8%-40%), siendo superior en el caso de las larvas. La Figura 1A muestra el contenido de los principales ácidos grasos (AG), mientras que la Figura 1B incluye los sumatorios del total de ácidos grasos saturados (AGS), monoinsaturados (AGMI) y AGPI. Dentro de los AGS, destacan los ácidos palmítico (C16:0) y esteárico (C18:0), aunque el contenido de éste fue muy variable (9% en *A. domesticus* vs. 4% en *T. molitor*). Se observaron diferencias acusadas entre larvas e insectos adultos en cuanto a la presencia de AGMI. El ácido oleico (C18:1 cis9), con potencial efecto beneficioso sobre la salud cardiovascular, fue el AGMI mayoritario en todos los casos. Aunque el contenido de AGPI fue alto en todos los insectos analizados, destaca la elevada concentración de LA (38%) y de ALA (9%) presentes en *A. domesticus* y en *L. migratoria*, respectivamente.

Tabla 1. Distribución de TAG según su número de átomos de carbono (NC) en las especies analizadas.

TAG	<i>T. molitor</i>	<i>Z. morio</i>	<i>L. migratoria</i>	<i>A. domesticus</i>
TAG 36	1,38 ± 0,14	1,93 ± 0,11	1,56 ± 0,04	2,49 ± 0,04
TAG 38	1,98 ± 0,45	2,33 ± 0,22	2,27 ± 0,12	4,72 ± 0,07
TAG 40	3,12 ± 0,07	3,29 ± 0,07	2,99 ± 0,18	5,83 ± 0,45
TAG 42	2,50 ± 0,17	2,60 ± 0,03	2,54 ± 0,48	2,74 ± 0,35
TAG 44	3,14 ± 0,13	3,26 ± 0,36	3,65 ± 0,31	3,08 ± 0,15
TAG 46	5,30 ± 0,02	5,38 ± 0,11	5,18 ± 0,34	4,42 ± 0,51
TAG 48	7,67 ± 0,05	8,13 ± 1,40	9,32 ± 0,31	7,25 ± 0,31
TAG 50	19,02 ± 1,73	25,15 ± 0,25	23,74 ± 0,20	16,14 ± 1,53
TAG 52	38,14 ± 0,66	37,30 ± 1,24	32,01 ± 0,82	26,21 ± 2,05
TAG 54	16,10 ± 0,17	8,58 ± 0,31	14,38 ± 0,14	20,70 ± 0,79

Respecto a la distribución de TAG (Tabla 1), se aprecia una elevada concentración de aquellos con mayor peso molecular TAG (50-54), que vendría justificada por la gran presencia de AG de cadena larga detectada en todos los extractos (>97%). TAG52 fue la especie más abundante en todas las muestras, siendo su contenido superior en los insectos en fase larvaria.

CONCLUSIONES

Entre los insectos analizados, *A. domesticus* podría ser considerado como una fuente potencial de lípidos bioactivos de calidad, dado su alto contenido en AG insaturados (>60%) y su elevada concentración en fosfolípidos con potencial efecto positivo sobre la salud cognitiva.

BIBLIOGRAFÍA

Castro-Gomez MP, Rodriguez-Alcala LM, Calvo MV, Romero J, Mendiola JA, Ibañez E, Fontecha J. Total milk fat extraction and quantification of polar and neutral lipids of cow, goat, and ewe milk by using a pressurized liquid system and chromatographic techniques. *J Dairy Sci* 2014, 97:6719-6728.
Castro-Gomez MP, A. García-Serrano, F. Visioli, Fontecha, J. Relevance of dietary glycerophospholipids and sphingolipids to human health. *Prostag Leukotr ESS*, 2015, 101: 41-51.
FAO. Edible insects: future prospects for food and feed security. FAO Forestry paper 2013, 171, Roma, Italia.

Figura 1. (A) Distribución de los AG mayoritarios en *T. molitor* (■), en *Z. morio* (■), en *A. domesticus* (■) y en *L. migratoria* (■). (B) Distribución de ácidos grasos saturados (AGS), monoinsaturados (AGMI) y poliinsaturados (AGPI) en las especies analizadas.

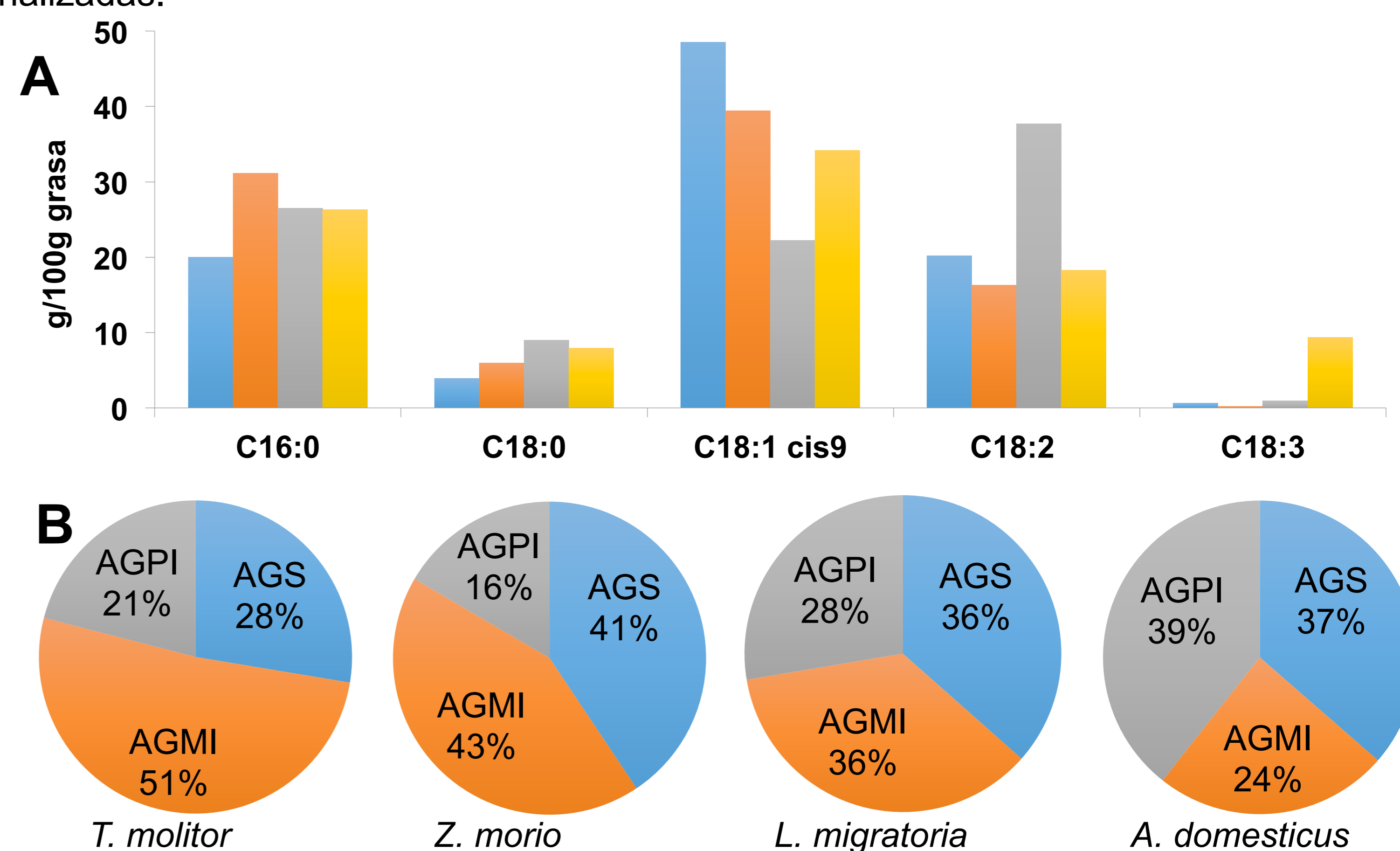
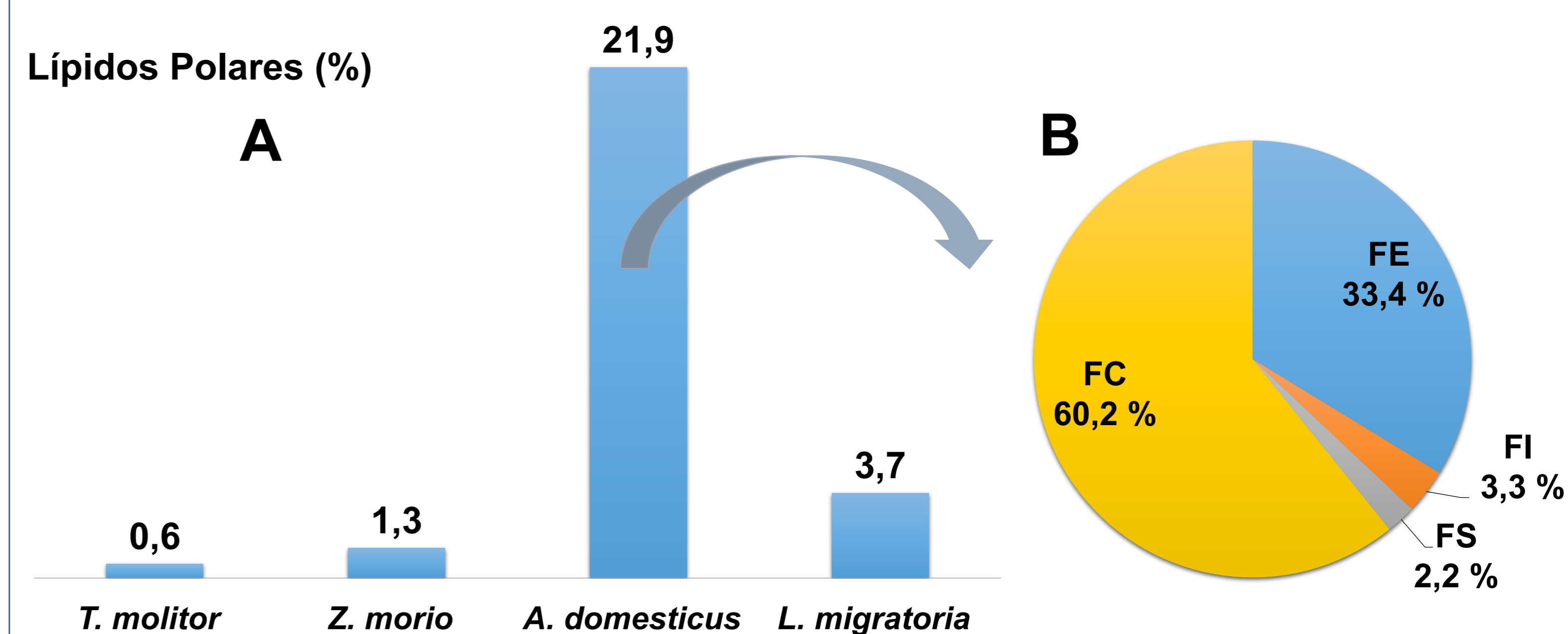


Figura 3. Contenido de lípidos polares (LP) en las especies estudiadas (A) y concentración de los distintos fosfolípidos (g/ 100g PL) en el caso de *A. domesticus*. (B) Fosfatidilcolina (FC), Fosfatidiletanolamina (FE); Fosfatidilinositol (FI) y Fosfatidilserina (FS).



En cuanto a la presencia de LP (Figura 3A), destaca el alto valor en *A. domesticus* (22%), siendo su fracción polar (Figura 3B) la que mostraba una mayor variedad en cuanto a composición, ya que además de FE y FC incluía FI (3.3%) y FS (2.2%).

Este hecho confiere a *A. domesticus* una especial relevancia, dado que la incorporación de dichos compuestos en la dieta ha sido relacionada con potenciales efectos beneficiosos sobre la salud cognitiva y las enfermedades cardiovasculares.