

MACHEREY-NAGEL

CHROMABOND® QuEChERS

Cromatografía



Soluciones prácticas para la preparación de muestras destinadas al análisis de alimentos

- Cumple los métodos oficiales de la norma EN, los métodos originales y los de la AOAC
- Amplia gama de productos QuEChERS premezclados
- Excelente relación calidad-precio

MACHEREY-NAGEL

www.mn-net.com



Tabla de contenido

Introducción

Metodología QuEChERS	3
Ventajas del método QuEChERS en comparación con los métodos clásicos de purificación	3
Procedimiento QuEChERS	4
Selección de productos QuEChERS	6
Extracción y desestabilización salina	6
Purificación mediante dSPE	7
Adsorbentes y para qué se utilizan	7
Aplicaciones	8
Resumen del tema	8
Procedimientos	9
Información de pedido	22
Mezclas de extracción	22
Mezclas de purificación	23

Introducción

Metodología QuEChERS

«Rápido, sencillo, económico, eficaz, resistente y seguro» – estas son las exigencias de la preparación de muestras en el análisis alimentario moderno. El método QuEChERS (pronunciado «catchers»), introducido por Anastassiades et al. en 2003^[1], y el posterior desarrollo de mezclas listas para usar satisfacen estas necesidades. QuEChERS se convirtió en el método de elección para la preparación de muestras destinadas al análisis de plaguicidas, fármacos y otros contaminantes y residuos de procesamiento en frutas, verduras y otros productos alimenticios.

Ventajas del método QuEChERS en comparación con los métodos clásicos de purificación:

- Procedimiento fácil de manejar y que ahorra tiempo
- No se requiere material de vidrio
- Consumo reducido de disolventes
- No se requieren disolventes clorados
- Permite detectar una amplia gama de plaguicidas
- Método robusto con tasas de recuperación elevadas y seguras

Mayor
productividad en
el laboratorio



¡Sus ventajas con nuestras mezclas QuEChERS!

- Máxima calidad y reproducibilidad – fiabilidad garantizada durante muchos años
- Contaminación mínima
- Fácil de usar – envases prepreparados
- Rentabilidad
- Amplia gama de mezclas

[1] M. Anastassiades, S. J. Lehotay, D. Stajnbaher, F. J. Schenck, J. AOAC Int. 86 (2003), 412 – 431.

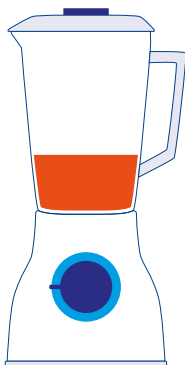


¡Nuestros productos le ayudarán a controlar lo que come!

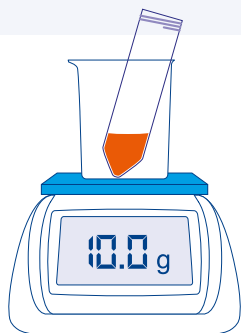
Procedimiento QuEChERS*

Es sencillo y consta de dos pasos principales:

Paso 1 – Extracción y desestabilización salina



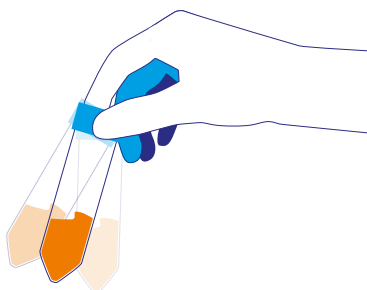
1. Homogeneizar la muestra, p. ej., con hielo seco en una batidora.



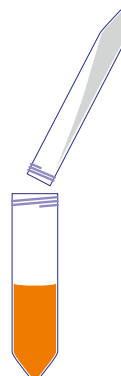
2. Pesar 10 g de la muestra en un tubo de centrifugado.



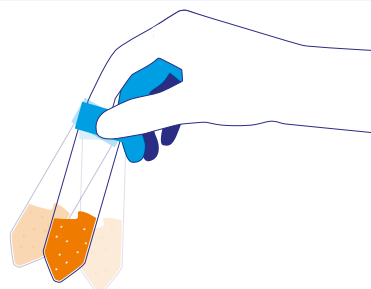
3. Agregar 10 mL de acetonitrilo y patrón interno.



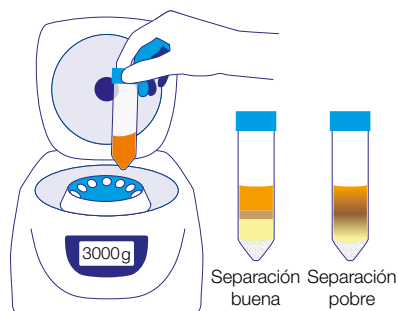
4. Agitar enérgicamente durante 1 minuto.



5. Añadir la mezcla de extracción al tubo de centrifugado. Opcional: comprobar el pH y ajustarlo a un valor de entre 5,0 y 5,5 con NaOH acuoso de 5 mol/L.



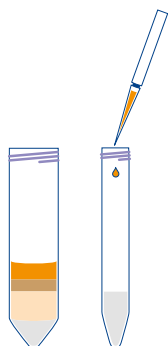
6. Agitar enérgicamente durante 1 minuto.



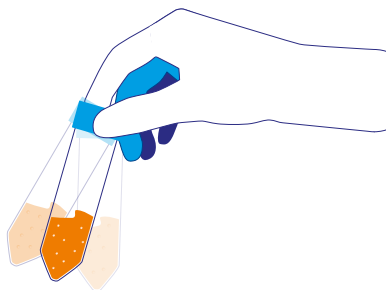
7. Centrifugar durante 5 minutos > 3000 g. Para la determinación de plaguicidas con grupos ácidos, el extracto bruto se debe analizar directamente (preferiblemente mediante LC/MS ESI neg.).

*Procedimiento descrito de conformidad con el método EN 15662:2008

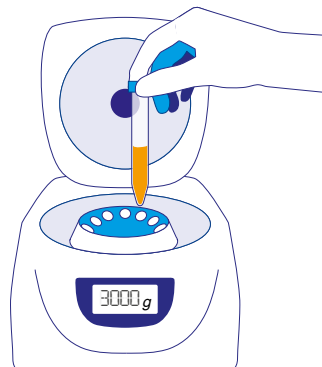
Paso 2 – Purificación mediante dSPE



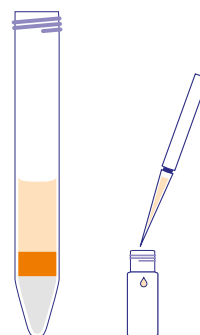
1. Transferir una alícuota del sobrenadante a un tubo de centrifugado que contenga una mezcla de purificación. Esta mezcla dispersiva para extracción en fase sólida (dSPE) elimina componentes de la matriz como grasas, esteroides y pigmentos.



2. Agitar durante 30 segundos.



3. Centrifugar durante 5 minutos a > 3000 g.



4. Transferir el sobrenadante a un vial, acidificarlo con ácido fórmico al 5% en acetonitrilo (10 µL/mL de extracto) y analizar la muestra mediante LC/MS o GC/MS.

¡Seleccione los productos QuEChERS adecuados para su muestra!

Para cada uno de los dos pasos, proporcionamos las mezclas CHROMABOND® QuEChERS adecuadas. El contenido está prepesado y se ha mezclado según los métodos estandarizados:

Paso 1 – Extracción y desestabilización salina

Método	Peso de la muestra	Disolvente	Contenido de mezcla	N.º mezcla
Original sin tampón ^[1]	10 g	10 mL de acetonitrilo	4 g de MgSO ₄ , 1 g de NaCl	Mezcla XII
EN 15662:2008 con tampón citrato ^[2]	10 g	10 mL de acetonitrilo	4 g de MgSO ₄ , 1 g de NaCl, 0.5 g de Na ₂ H citrato · 1.5 de H ₂ O, 1 g de Na ₃ citrato · 2 H ₂ O	Mezcla I
AOAC 2007.01 con tampón acetato ^[3]	15 g	15 mL de ácido acético al 1 % en acetonitrilo	6 g de MgSO ₄ , 1,5 g Na acetato	Mezcla II

Las muestras con un contenido de agua inferior al 80 % requieren la adición de agua fría en cantidad suficiente. La cantidad de agua necesaria se indica en la tabla siguiente. ^[1]





Tipo de muestra	Peso de la muestra	Agua añadida	Nota
Frutas y verduras con contenido de agua > 80 %	10 g	–	
Frutas y verduras con contenido de agua del 25 al 80 %	10 g	x g	x = 10 g menos la cantidad de agua de la muestra
Original sin tampón	10 g	10 g	
Cereales	5 g	10 g	
Fruta seca	5 g	7,5 g	Se puede añadir agua durante la etapa de trituración
Miel	5 g	10 g	
Espicias	2 g	10 g	



Referencias

- [1] M. Anastassiades, S. J. Lehotay, D. Stajnbaher, F. J. Schenck, J. AOAC Int. 86 (2003), 412–431.
- [2] EN 15662:2008 Foods of plant origin – Determination of pesticide residues using GC-MS and/ or LC-MS/MS following acetonitrile extraction/partitioning and clean-up by dispersive SPE – QuEChERS method.
- [3] AOAC método oficial 2007.01, Residuos de plaguicidas en alimentos por extracción de acetonitrilo y partición con sulfato de magnesio.

Paso 2 – Purificación mediante dSPE

	Propiedad de la muestra	Contenido de mezcla	EN 15662	AOAC 2007.01
	Bajo contenido en grasas ■ Manzana ■ Pera ■ Albaricoque ■ Piña ■ Espárrago ■ Fresa ■ Brócoli	MgSO ₄ diamino (PSA)	Mezcla III	Mezcla XX
	Contenido moderado de clorofila y carotenoides ■ Zanahoria ■ Café ■ Lechuga ■ Té	MgSO ₄ diamino (PSA) carbono (GCB)	Mezcla IV	Mix XVII
	Mayor contenido de clorofila y carotenoides ■ Pimiento ■ Zorzamora ■ Espinacas ■ Frambuesa	MgSO ₄ diamino (PSA) carbono (GCB)	Mezcla V	–
	Alto contenido en grasas ■ Aguacate ■ Cerdo ■ Cereales ■ Productos lácteos ■ Frutos secos ■ Suelo ■ Ternera ■ Aceites ■ Pollo ■ Alimentos para bebés	MgSO ₄ diamino (PSA) C ₁₈ ec	Mezcla VI	Mezcla XIX

Adsorbentes y para qué se utilizan

MgSO ₄	Elimina el exceso de agua
NaCl	Para la separación de fases
CHROMABOND® Diamino (PSA) (Amina primaria secundaria)	Elimina los ácidos orgánicos y grasos, los azúcares y los pigmentos antocianicos
CHROMABOND® C ₁₈ ec (sílice modificada de fase inversa)	Capta compuestos no polares, p. ej., lípidos
CHROMABOND® carbono (GCB) (negro de carbón grafitizado)	Elimina pigmentos y esteroides Nota: también se eliminan los plaguicidas planares



Aplicaciones

Resumen del tema

Método	Procedimiento	N.º apl. MN	Matriz	Mezcla QuEChERS	REF	Número página
EN 15662	Procedimiento para matrices de muestra con bajo contenido en grasa	306760	Manzana, melocotón, patata, lechuga, miel	Mezcla I Mezcla III	730970.3 730646.2	9
EN 15662	Procedimiento para matrices de muestra con contenido moderado de clorofila y carotenoides	306770	Zanahoria, col rizada, coles de Bruselas	Mezcla I Mezcla IV	730970.3 730850.2	10
EN 15662	Procedimiento para matrices de muestra con contenido mayor de clorofila y carotenoides	306780	Rúcula, espinacas, pimiento	Mezcla I Mezcla V	730970.3 730358.2	11
EN 15662	Procedimiento para matrices de muestra con mayor contenido en grasa	306790	Aguacate, avellanas, aceite de oliva, quark, queso, nueces	Mezcla I Mezcla VI	730970.3 730858.2	12
AOAC 2007.01	Procedimiento para matrices de muestra con bajo contenido en grasa	306810	Manzana	Mezcla II Mezcla XX	730971.3 730670.2	13
AOAC 2007.01	Procedimiento para matrices de muestra con mayor contenido en grasa	306820	Sémola de maíz	Mezcla II Mezcla XIX	730971.3 730657.2	14
AOAC 2007.01	Análisis de cloranfenicol en la miel	306830	Miel	Mezcla I o VI Mezcla III o VI	730970 o 730971 730972 o 730974	15
AOAC 2007.01	Análisis de acrilamida en el café	306530	Café	Mezcla I Mezcla XX	730970 730658	16
AOAC 2007.01	Análisis de micotoxinas en alimentos y piensos	306860	Harina de trigo, harina de centeno	Mezcla XII Mezcla M1	730648 730779	17
EURLs	Análisis de compuestos de amonio cuaternario (QAC) en productos alimenticios	306850	Helado, miel	Mezcla I Mezcla III	730970 730646.2	18
AOAC 2007.01	Análisis de colorantes de trifenilmetano en muestras de acuicultura	306560 306570 306580	Trucha marrón, gambas, atún	Mezcla II Mezcla III	730971 730972	19
FDA C-010.02	Análisis de PFAS en alimentos	306840	Leche, quark, pan, coles de Bruselas, espinacas, huevo	Mezcla XII Mezcla L	730648 7300008	20, 21



Procedimiento para muestras con bajo contenido en grasa

Pretratamiento de muestras (n.º apl. MN 306760)

- Pesar la cantidad de muestra homogeneizada según la Tabla 1 en un tubo de centrifugado vacío de 50 mL (REF 730223)
- Agregar 0,1 mL de solución patrón de plaguicida (1 µg/mL de cada compuesto en acetonitrilo) para determinar la tasa de recuperación
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Agregar la cantidad de agua de calidad LC/MS indicada en la Tabla 1 y agitar
- Agregar 9,9 mL de acetonitrilo
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Agregar CHROMABOND® QuEChERS Mezcla I (REF 730970.3)
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Centrifugar la mezcla durante 5 minutos a 4500 rpm y a 5 °C
- Transferir 1 mL de sobrenadante a un tubo de centrifugado de 2 mL, llenado previamente con CHROMABOND® QuEChERS Mezcla III (REF 730646.2)
- Agitar durante 1 minuto
- Volver a centrifugar durante 5 minutos a 4500 rpm y a 5 °C
- El sobrenadante está listo para el análisis mediante LC-MS/MS (n.º apl. MN 128660)



Matriz de muestra	Cantidad de muestra utilizada (g)	Agua añadida (mL)
Manzana	10	0
Melocotón	10	0
Patata	10	0
Lechuga	10	0
Miel	5	10

Tabla 1: Condiciones de preparación de muestras según el tipo de producto alimenticio

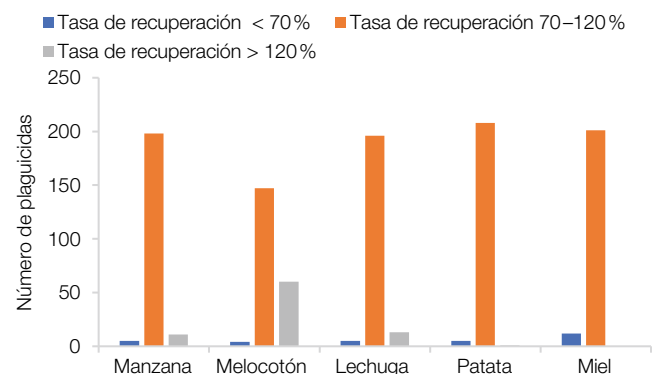


Figura 1: Tasas de recuperación de plaguicidas

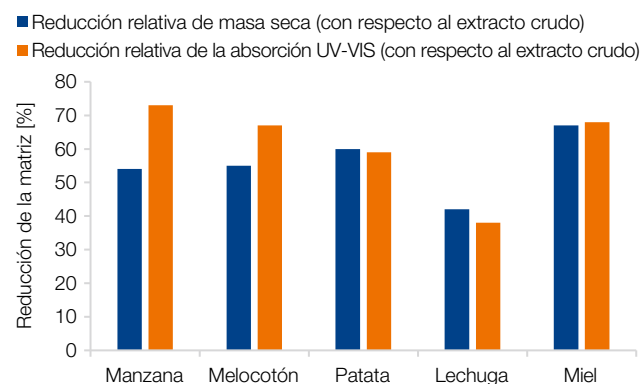


Figura 2: Reducción de la matriz relativa de masa seca y absorción UV-VIS

Procedimiento para matrices de muestra con contenido moderado de clorofila y carotenoides

Pretratamiento de muestras (n.º apl. MN 306770)

- Pesar 10,0 g de muestra homogeneizada en un tubo de centrifugado vacío de 50 mL (REF 730223)
- Agregar 0,1 mL de solución patrón de plaguicida (1 µg/mL de cada compuesto en acetonitrilo) para determinar la tasa de recuperación
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Agregar 9,9 mL de acetonitrilo
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Agregar CHROMABOND® QuEChERS Mezcla I (REF 730970.3)
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Centrifugar la mezcla durante 5 minutos a 4500 rpm y a 5 °C
- Transferir 1 mL de sobrenadante a un tubo de centrifugado de 2 mL, llenado previamente con CHROMABOND® QuEChERS Mezcla IV (REF 730850.2)
- Agitar durante 1 minuto
- Volver a centrifugar durante 5 minutos a 4500 rpm y a 5 °C
- El sobrenadante está listo para el análisis mediante LC-MS/MS (n.º apl. MN 128990)

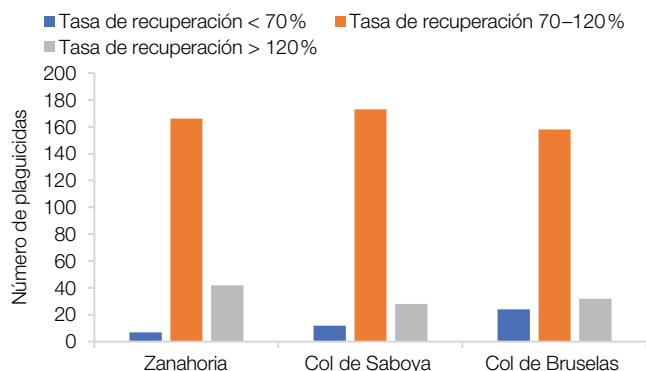


Figura 1: Tasas de recuperación de plaguicidas

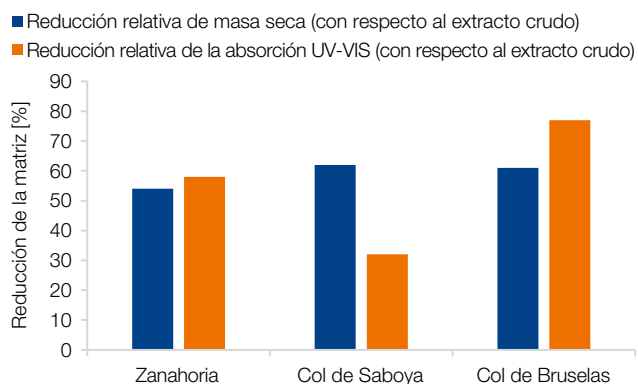


Figura 2: Reducción de la matriz relativa de masa seca y absorción UV-VIS

Procedimiento para matrices de muestra con contenido mayor de clorofila y carotenoides

Pretratamiento de muestras (n.º apl. MN 306780)

- Pesar 10,0 g de muestra homogeneizada en un tubo de centrifugado vacío de 50 mL (REF 730223)
- Agregar 0,1 mL de solución patrón de plaguicida (1 µg/mL de cada compuesto en acetonitrilo) para determinar la tasa de recuperación
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Agregar 9,9 mL de acetonitrilo
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Agregar CHROMABOND® QuEChERS Mezcla I (REF 730970.3)
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Centrifugar la mezcla durante 5 minutos a 4500 rpm y a 5 °C
- Transferir 1 mL de sobrenadante a un tubo de centrifugado de 2 mL, llenado previamente con CHROMABOND® QuEChERS Mezcla V (REF 730358.2)
- Agitar durante 1 minuto
- Volver a centrifugar durante 5 minutos a 4500 rpm y a 5 °C
- El sobrenadante está listo para el análisis mediante LC-MS/MS (n.º apl. MN 128990)

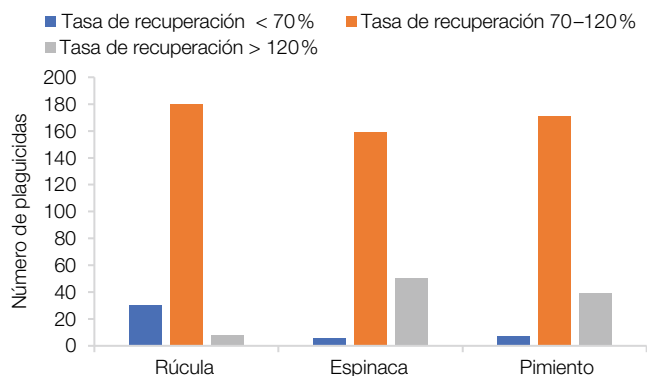


Figura 1: Tasas de recuperación de plaguicidas

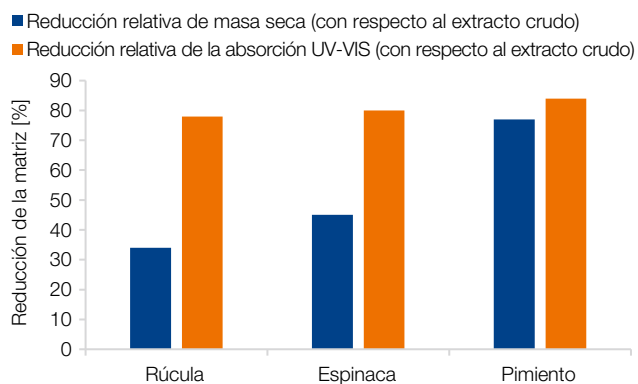


Figura 2 Reducción de la matriz relativa de masa seca y absorción UV-VIS

Procedimiento para matrices de muestra con mayor contenido en grasa

Pretratamiento de muestras (n.º apl. MN 306790)

- Pesar la cantidad de muestra homogeneizada según la Tabla 1 en un tubo de centrifugado vacío de 50 mL (REF 730223)
- Agregar 0,1 mL de solución patrón de plaguicida (1 µg/mL de cada compuesto en acetonitrilo) para determinar la tasa de recuperación
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Agregar la cantidad de agua de calidad LC/MS indicada en la Tabla 1 y agitar
- Agregar 9,9 mL de acetonitrilo
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Agregar CHROMABOND® QuEChERS Mezcla I (REF 730970.3)
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Centrifugar la mezcla durante 5 minutos a 4500 rpm y a 5 °C
- Transferir 1 mL de sobrenadante a un tubo de centrifugado de 2 mL, llenado previamente con CHROMABOND® QuEChERS Mezcla VI (REF 730858.2)
- Agitar durante 1 minuto
- Volver a centrifugar durante 5 minutos a 4500 rpm y a 5 °C
- El sobrenadante está listo para el análisis mediante LC-MS/MS (n.º apl. MN 128990)



Matriz de muestra	Cantidad de muestra utilizada (g)	Agua añadida (mL)
Aguacate	5	0
Avellana	5	10
Aceite de oliva	2	10
Quark	10	10
Queso	5	10
Nuez	5	10

Tabla 1: Condiciones de preparación de muestras según el tipo de producto alimenticio

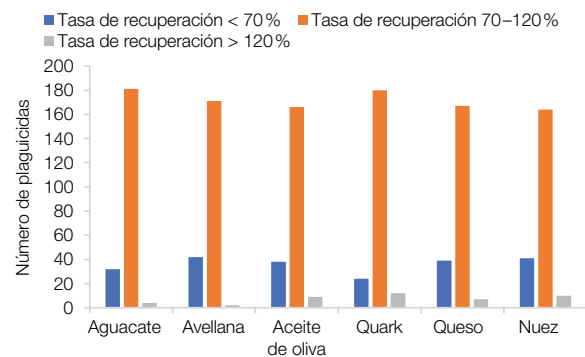


Figura 1: Tasas de recuperación de plaguicidas

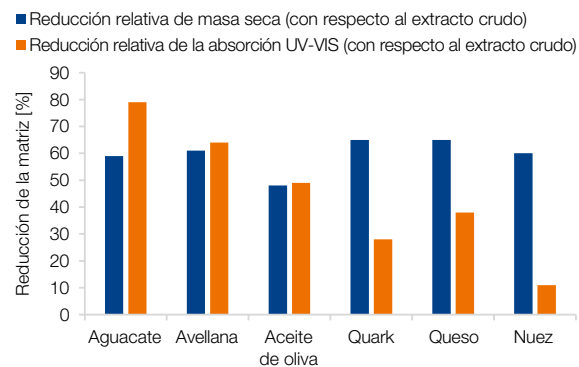


Figura 2: Reducción de la matriz relativa de masa seca y absorción UV-VIS

Procedimiento para matrices de muestra con bajo contenido en grasa

Pretratamiento de muestras (n.º apl. MN 306810)

- Pesar 15,0 g de muestra homogeneizada de manzana en un tubo de centrifugado vacío de 50 mL (REF 730223)
- Agregar 0,15 mL de solución patrón de plaguicida (1 µg/mL de cada compuesto en acetonitrilo) para determinar la tasa de recuperación
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Agregar 14,85 mL de acetonitrilo
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Agregar CHROMABOND® QuEChERS Mezcla II (REF 730971.3)
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Centrifugar la mezcla durante 5 minutos a 4500 rpm y a 5 °C
- Transferir 1 mL de sobrenadante a un tubo de centrifugado de 2 mL, llenado previamente con CHROMABOND® QuEChERS Mezcla XX (REF 730670.2)
- Agitar durante 1 minuto
- Volver a centrifugar durante 5 minutos a 4500 rpm y a 5 °C
- El sobrenadante está listo para el análisis mediante LC-MS/MS (n.º apl. MN 128990)

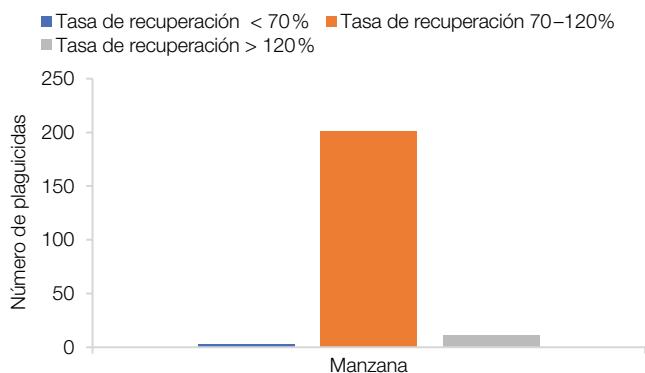


Figura 1: Tasas de recuperación de plaguicidas



Figura 2: Reducción de la matriz relativa de masa seca y absorción UV-VIS

Procedimiento para matrices de muestra con mayor contenido en grasa

Pretratamiento de muestras (n.º apl. MN 306820)

- Pesar 5,0 g de muestra homogeneizada de sémola de maíz en un tubo de centrifugado vacío de 50 mL (REF 730223)
- Agregar 0,15 mL de solución patrón de plaguicida (1 µg/mL de cada compuesto en acetonitrilo) para determinar la tasa de recuperación
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Agregar 10 mL de agua
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Agregar 14,85 mL de acetonitrilo
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Agregar CHROMABOND® QuEChERS Mezcla II (REF 730971.3)
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Centrifugar la mezcla durante 5 minutos a 4500 rpm y a 5 °C
- Transferir 1 mL de sobrenadante a un tubo de centrifugado de 2 mL, llenado previamente con CHROMABOND® QuEChERS Mezcla XIX (REF 730657.2)
- Agitar durante 1 minuto
- Volver a centrifugar durante 5 minutos a 4500 rpm y a 5 °C
- El sobrenadante está listo para el análisis mediante LC-MS/MS (n.º apl. MN 128990)

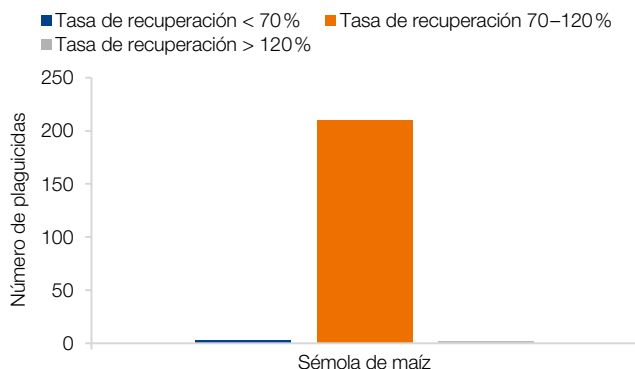


Figura 1: Tasas de recuperación de plaguicidas



Figura 2: Reducción de la matriz relativa de masa seca y absorción UV-VIS

Análisis de cloranfenicol en la miel

Pretratamiento de muestras (n.º apl. MN 306830)

- Pesar 2 g de muestra de miel en un tubo de centrifugado de 50 mL
- Agregar 10 µL de una solución de cloranfenicol-d₅ ($\beta = 0,1 \mu\text{g/mL}$ en acetonitrilo)
- Agregar 10 mL de una solución de cloranfenicol ($\beta = 0,1 \mu\text{g/mL}$ en acetonitrilo) para determinar la tasa de recuperación
- Agregar 10 mL de agua y agitar
- Agregar 10 mL de acetonitrilo y agitar
- Agregar CHROMABOND® QuEChERS Mezcla de extracción I o II (REF 730970 o REF 730971)
- Agitar enérgicamente durante 1 minuto y enfriar la mezcla en un baño de hielo
- Centrifugar la mezcla a 4500 rpm durante 5 minutos y a 4 °C
- Introducir 6 mL del sobrenadante de acetonitrilo en un tubo de centrifugado de 15 mL
- Agregar CHROMABOND® QuEChERS Mezcla de purificación III o VI (REF 730972 o REF 730974)
- Agitar enérgicamente durante 1 minuto y enfriar la mezcla en un baño de hielo
- Centrifugar la mezcla a 4500 rpm durante 5 minutos y a 4 °C
- Transferir 1 mL del sobrenadante de acetonitrilo a un vial
- Evaporar el extracto hasta la desecación a 40 °C bajo un flujo de nitrógeno y disolver el residuo en 1,0 mL de agua/acetonitrilo, 95/5, v/v
- La muestra está lista para el análisis mediante LC-MS/MS (n.º apl. MN 128140)

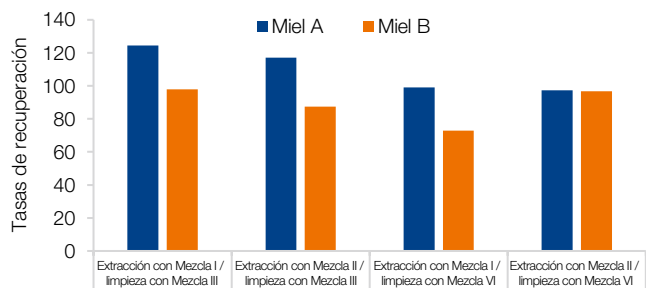


Figura 1: Tasas de recuperación del cloranfenicol utilizando diferentes mezclas de extracción y purificación

Análisis de acrilamida en el café

Pretratamiento de muestras (n.º apl. MN 306530)

- Pesar 1 g de muestra de café en un tubo de centrifugado de 50 mL
- Agregar 50 µL de una solución acuosa de D₃-acrilamida ($\beta = 1 \mu\text{g/mL}$)
- Agregar 50 mL de una solución acuosa de acrilamida ($\beta = 1 \mu\text{g/mL}$) para determinar la tasa de recuperación)
- Agregar 5 mL de hexano y agitar
- Agregar 10 mL de agua y agitar
- Agregar 10 mL de acetonitrilo y agitar
- Agregar CHROMABOND® QuEChERS Mezcla de extracción I (REF 730970)
- Agitar enérgicamente durante 1 minuto y enfriar la mezcla en un baño de hielo
- Centrifugar la mezcla a 4500 rpm durante 5 minutos y a 4 °C
- Introducir 6 mL del sobrenadante de acetonitrilo en un tubo de centrifugado de 15 mL
- Agregar CHROMABOND® QuEChERS Mezcla de purificación XX (REF 730658)
- Agitar enérgicamente durante 1 minuto y enfriar la mezcla en un baño de hielo
- Centrifugar la mezcla a 4500 rpm durante 5 minutos y a 4 °C
- Transferir el sobrenadante de acetonitrilo a un vial
- Diluir el extracto en una proporción de 1:10 con agua y filtrarlo a través de un filtro de jeringa (CHROMAFIL® PTFE, 13 mm, 0.2 µm, REF 729208)
- La muestra está lista para el análisis mediante LC-MS/MS (n.º apl. MN 127530)

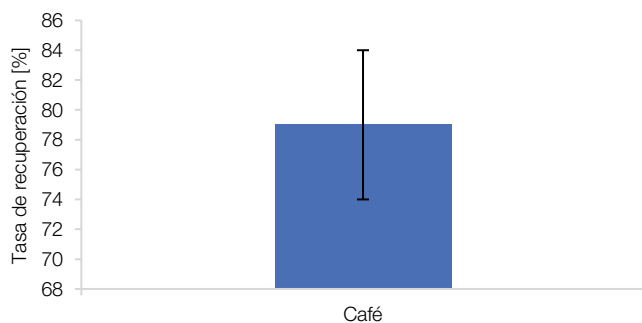


Figura 1: Tasas de recuperación (n = 5)

Análisis de micotoxinas en alimentos y piensos

Pretratamiento de muestras (n.º apl. MN 306860)

- Pesar 4 g de muestra homogeneizada en un tubo de centrifugado de 50 mL (REF 730223)
- Agregar 25 µL de mezcla de patrón de micotoxina ($\beta = 0,1 \mu\text{g/mL}$ de cada analito en acetonitrilo)
- Agregar 10 mL de ácido fórmico al 0,1 % en agua, agitar enérgicamente y esperar 10 minutos
- Agregar 10 mL de acetonitrilo y agitar
- Agregar CHROMABOND® QuEChERS Mezcla XII (REF. 730648), agitar enérgicamente durante 1 minuto y enfriar la mezcla en un baño de hielo
- Centrifugar la mezcla a 4500 rpm durante 20 minutos y a 20 °C
- Utilizar la fase orgánica para el procedimiento de purificación
- Agregar 6 mL de la fase orgánica al tubo de centrifugado que contenga CHROMABOND® QuEChERS Mezcla M1 (REF 730779)
- Agitar enérgicamente 1 minuto
- Centrifugar la mezcla a 4500 rpm durante 20 minutos y a 20 °C
- Evaporar 2 mL de extracto hasta la desecación a 60 °C bajo un flujo de nitrógeno y redissolver en 0,5 mL de acetonitrilo
- La muestra está lista para el análisis mediante LC-MS/MS (n.º apl. MN 129020)

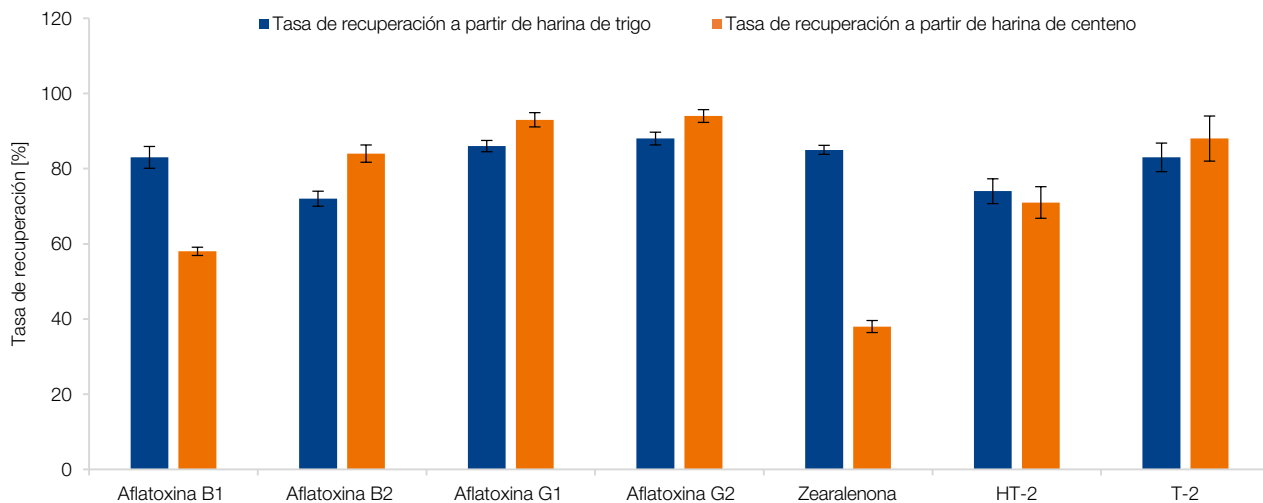


Figura 1: Tasas de recuperación de micotoxinas en alimentos y piensos

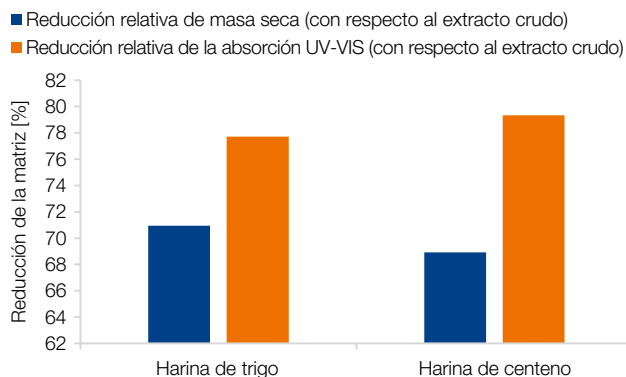


Figura 2: Reducción de la matriz relativa de masa seca y absorción UV-VIS

Análisis de compuestos de amonio cuaternario (QAC) en productos alimenticios*

Pretratamiento de muestras (n.º apl. MN 306850)

- Pesar 5 g de muestra homogeneizada en un tubo de centrifugado vacío de 50 mL (REF 730223)
- Agregar 0,1 mL de solución de patrón interno (1,0 µg/mL de cada compuesto en acetonitrilo) y 0,1 mL de solución de patrón nativo (1,0 µg/mL de cada compuesto en acetonitrilo) para determinar el índice de recuperación
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Agregar 10 mL de agua
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Agregar 9,8 mL de acetonitrilo
- Agitar la mezcla durante 1 minuto y esperar 10 minutos
- Agregar CHROMABOND® QuEChERS Mezcla I (REF 730970)
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Centrifugar la mezcla durante 5 minutos a 4500 rpm y a 5 °C
- Transferir 6 mL de sobrenadante a un tubo de centrifugado de 2 mL, llenado previamente con CHROMABOND® QuEChERS Mezcla III (REF 730646.2)
- Agitar durante 1 minuto
- Volver a centrifugar durante 5 minutos a 4500 rpm y a 5 °C
- El sobrenadante está listo para el análisis mediante LC-MS/MS (n.º apl. MN 129010)

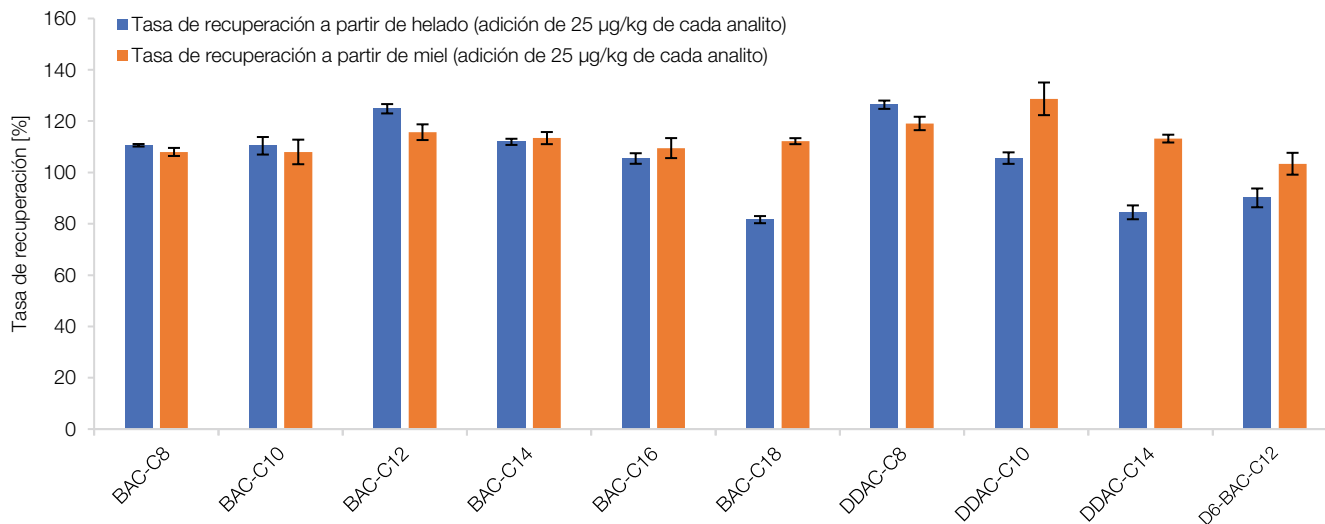


Figura 1: Tasas de recuperación de QAC; EURL, versión 5 (última actualización: 24.02.2016)

*De acuerdo con el procedimiento de los Laboratorios de Referencia de la UE (EURL) descrito en el método: Análisis de compuestos de amonio cuaternario (QAC) en frutas y hortalizas mediante QuEChERS y LC-MS/MS, versión 5 (última actualización: 24.03.2016)

Análisis de colorantes de trifenilmetano en muestras de acuicultura

Pretratamiento de muestras (n.º apl. MN 306560/306570/306580)

- Pesar 5 g de muestra homogeneizada en un tubo de centrifugado vacío de 50 mL (REF 730223)
- Agregar 5 µL de solución de patrón interno ($\beta = 1 \mu\text{g/mL}$ de verde de malaquita-d5 y verde de leucomalaquita-d5, cada uno en acetonitrilo)
- Agregar 25 µL de solución patrón ($\beta = 200 \text{ ng/mL}$ de verde de malaquita, verde de leucomalaquita, violeta leucocristal y violeta de cristal, cada uno en acetonitrilo) para determinar la tasa de recuperación
- Agregar 5 mL de agua y agitar
- 10 mL de ácido acético al 1 % en acetonitrilo y agitar
- Agregar CHROMABOND® QuEChERS Mezcla de extracción II (REF 730971)
- Agitar enérgicamente durante 30 segundos y enfriar la mezcla en un baño de hielo
- Centrifugar la mezcla a 4500 rpm durante 5 minutos y a 4 °C
- Introducir 5 mL del sobrenadante de acetonitrilo en un tubo de centrifugado marrón de 15 mL
- Agregar CHROMABOND® QuEChERS Mezcla de purificación III (REF. 730972); (en el caso de muestras con alto contenido en grasa, agregar 1 mL de hexano)
- Agitar enérgicamente durante 30 segundos
- Centrifugar la mezcla a 4500 rpm durante 5 minutos y a 4 °C
- Diluir el extracto en una proporción de 1:1 con una solución acuosa de 5 mmol/L de acetato de amonio + 1 mL/L de ácido fórmico y filtrar mediante un filtro de jeringa (CHROMAFIL® Xtra PTFE, 13 mm, 0,2 µm, REF 729208)
- La muestra está lista para el análisis mediante LC-MS/MS (n.º apl. MN 128430)

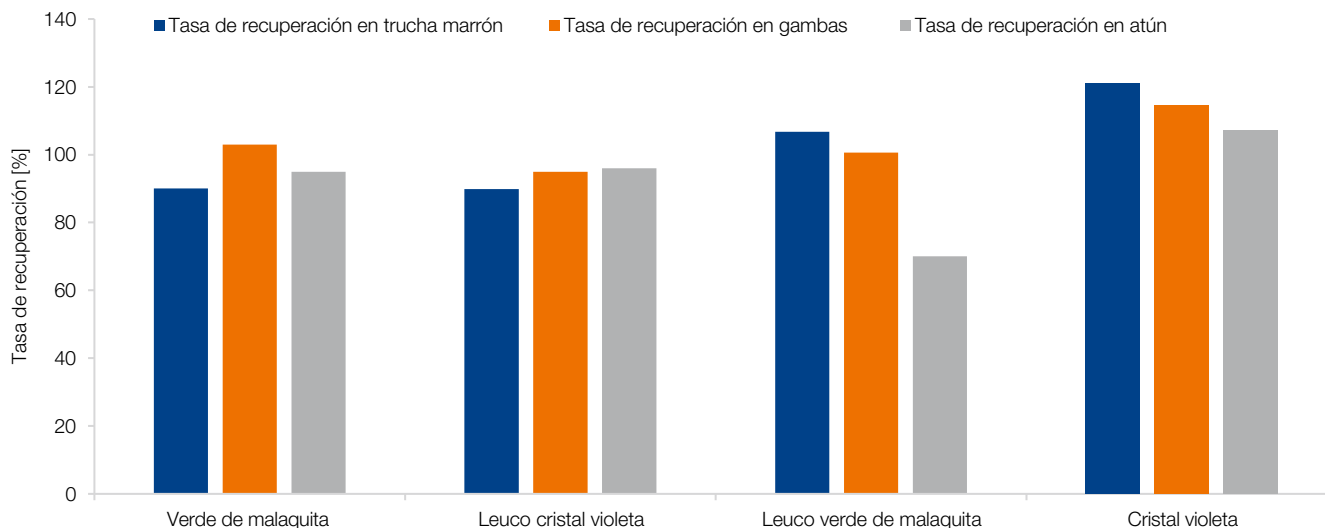


Figura 1: Tasas de recuperación de colorantes de trifenilmetano en muestras de acuicultura

Análisis de PFAS en alimentos*

Pretratamiento de muestras (n.º apl. MN 306840)

- Pesar la cantidad de muestra y de agua de calidad LC/MS según la Tabla 1 en un tubo de centrifugado vacío de 50 mL (REF 730223)
- Agregar 0,1 mL de solución de patrón interno (0,1 µg/mL de cada compuesto en metanol) y 0,1 mL de solución de patrón nativo (0,1 µg/mL de cada compuesto en metanol) para determinar la tasa de recuperación
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Agregar 9,8 mL de acetonitrilo y 150 µL de ácido fórmico
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Agregar CHROMABOND® QuEChERS Mezcla XII (REF 730648)
- Agitar la mezcla durante 1 minuto
- Centrifugar la mezcla durante 5 minutos a 4500 rpm y a 5 °C
- Transferir 6 mL de sobrenadante a un tubo de centrifugado de 15 mL, llenado previamente con CHROMABOND® QuEChERS Mezcla L (REF 7300008)
- Agitar durante 1 minuto
- Volver a centrifugar durante 5 minutos a 4500 rpm y a 5 °C
- El sobrenadante está listo para el análisis mediante LC-MS/MS (n.º apl. MN 129000)



Matriz de muestra	Cantidad de muestra utilizada(g)	Agua añadida (mL)	CH ₃ CN añadido (mL)
Leche	5	5	10
Quark	1	5	10
Pan	5	15	10
Coles de Bruselas	5	5	10
Espinacas	5	5	10
Huevo	5	5	10

Tabla 1: Condiciones de preparación de muestras según el tipo de producto alimenticio

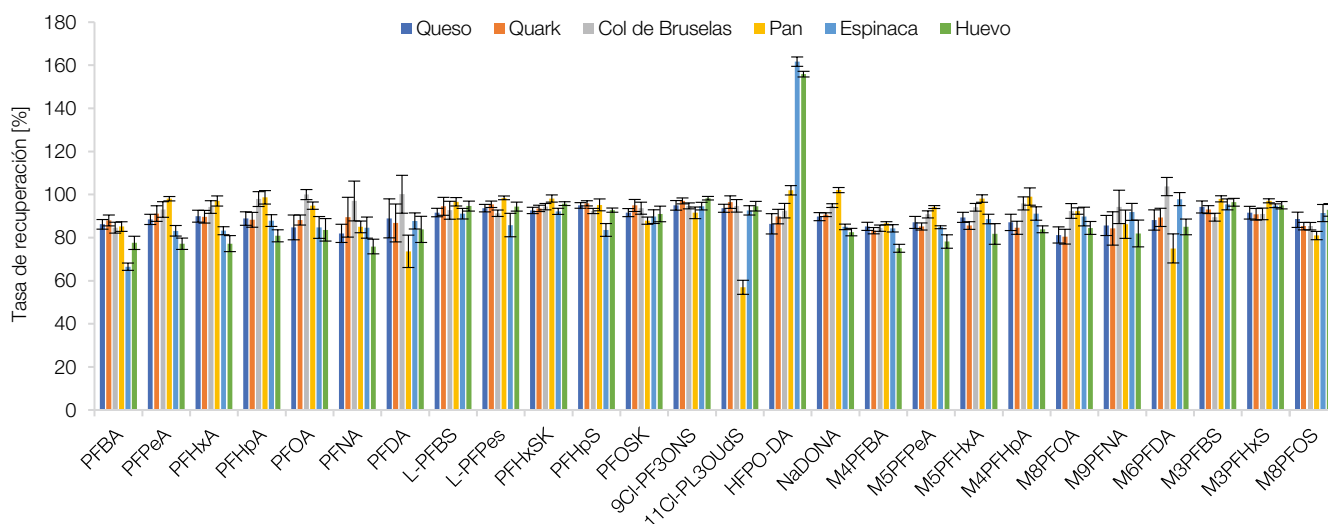


Figura 1: Tasas de recuperación de PFAS

*Según el método de la FDA C-010.02

Continuación de la página 20 · N.º apl. MN 306840

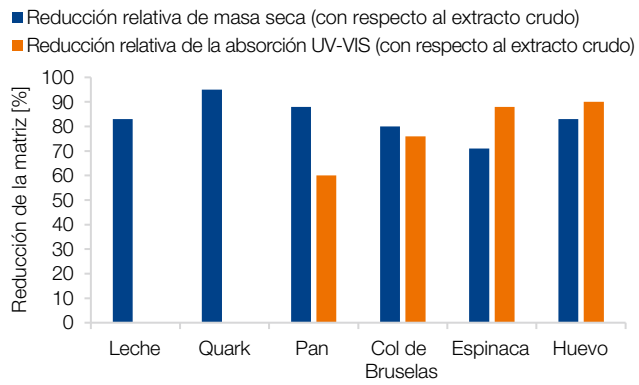


Figura 2: Reducción de la matriz relativa de masa seca y absorción UV-VIS (extractos coloreados)



Formato de barra,
envase de aluminio



Tubo de centrifugado,
2 mL



Tubo de centrifugado,
15 mL



Tubo de centrifugado,
50 mL



Información de pedido – Mezclas de extracción

Método	N.º mezcla	Contenido de mezcla	Volumen	Cantidad	REF
En envases de aluminio (barras)					
EN 15662	Mezcla I	4000 mg de MgSO ₄ , 1000 mg de NaCl, 500 mg de Na ₂ H citrato x 1,5 H ₂ O, 1000 mg de Na ₃ citrato x 2 H ₂ O	Pesados individualmente en envases de aluminio (barras)	50	730970.3
EN 15662	Mezcla I	4000 mg de MgSO ₄ , 1000 mg de NaCl, 500 mg de Na ₂ H citrato x 1,5 H ₂ O, 1000 mg de Na ₃ citrato x 2 H ₂ O	Envase de aluminio pesado individualmente (barras), con tubos de centrifugado vacíos de 50 mL	50	730970.3T
AOAC 2007.01	Mezcla II	6000 mg de MgSO ₄ , 1500 mg de NaOAc	Envases de aluminio pesados individualmente (barras), con tubos de centrifugado vacíos de 50 mL	50	730971.3T
AOAC 2007.01	Mezcla II	6000 mg de MgSO ₄ , 1500 mg de NaOAc	Pesados individualmente en envases de aluminio (barras)	50	730971.3
Original	Mezcla XII	4000 mg de MgSO ₄ , 1000 mg de NaCl	Pesados individualmente en envases de aluminio (barras)	50	730648.3
Original	Mezcla XII	4000 mg de MgSO ₄ , 1000 mg de NaCl	Envases de aluminio pesados individualmente (barras), con tubos de centrifugado vacíos de 50 mL	50	730648.3T
Original	Mezcla XII	6000 mg de MgSO ₄ , 1500 mg de NaCl	Pesados individualmente en envases de aluminio (barras)	50	730989.3
Original	Mezcla XII	6000 mg de MgSO ₄ , 1500 mg de NaCl	Envases de aluminio pesados individualmente (barras), con tubos de centrifugado vacíos de 50 mL	50	730989.3T
Tubo de centrifugado de 15 mL (PP) con tapón de rosca (PE)					
EN 15662	Mezcla I	4000 mg de MgSO ₄ , 1000 mg de NaCl, 500 mg de Na ₂ H citrato x 1,5 H ₂ O, 1000 mg de Na ₃ citrato x H ₂ O	15 mL	50	730970
EN 15662	Mezcla I	4000 mg de MgSO ₄ , 1000 mg de NaCl, 500 mg de Na ₂ H citrato x 1,5 H ₂ O, 1000 mg de Na ₃ citrato x 2 H ₂ O	15 mL	100	730970.100
EN 15662	Mezcla I	8000 mg de MgSO ₄ , 2000 mg de NaCl, 1000 mg de Na ₂ H citrato x 1,5 H ₂ O, 2000 mg de Na ₃ citrato x 2 H ₂ O	15 mL	100	730436.100
AOAC 2007.01	Mezcla II	1200 mg de MgSO ₄ , 300 mg de NaOAc	15 mL	50	730964
AOAC 2007.01	Mezcla II	6000 mg de MgSO ₄ , 1500 mg de NaOAc	15 mL	50	730971
Original	Mezcla XII	4000 mg de MgSO ₄ , 1000 mg de NaCl	15 mL	50	730648
Original	Mezcla XII	1000 mg de MgSO ₄ , 250 mg de NaCl	15 mL	50	730984
Tubo de centrifugado de 50 mL (PP) con tapón de rosca (PE)					
EN 15662	Mezcla I	4000 mg de MgSO ₄ , 1000 mg de NaCl, 500 mg de Na ₂ H citrato x 1,5 H ₂ O, 1000 mg de Na ₃ citrato x 2 H ₂ O	50 mL	50	730970.1
AOAC 2007.01	Mezcla II	4000 mg de MgSO ₄ , 1000 mg de NaOAc	50 mL	50	730694.1
Original	Mezcla XII	4000 mg de MgSO ₄ , 1000 mg de NaCl	50 mL	50	730648.1

Información de pedido – Mezclas de purificación

Método	N.º mezcla	Contenido de mezcla	Volumen	Cantidad	REF
Tubo de centrifugado de 2 mL (PP) con tapón a presión					
EN 15662	Mezcla III	150 mg de MgSO ₄ , 25 mg de CHROMABOND® Diamino	2 mL	50	730646.2
EN 15662	Mezcla IV	150 mg de MgSO ₄ , 25 mg de CHROMABOND® Diamino, 2,5 mg de CHROMABOND® Carbono	2 mL	50	730850.2
EN 15662	Mezcla V	150 mg de MgSO ₄ , 25 mg de CHROMABOND® Diamino, 7,5 mg de CHROMABOND® Carbono	2 mL	50	730358.2
EN 15662	Mezcla VI	150 mg de MgSO ₄ , 25 mg de CHROMABOND® Diamino, 25 mg CHROMABOND® C ₁₈ ec	2 mL	50	730858.2
EN 15662	Mezcla XI	150 mg de MgSO ₄ , 50 mg de CHROMABOND® C ₁₈ ec	2 mL	50	730983.2
EN 15662	Mezcla XV	150 mg de MgSO ₄ , 100 mg de CHROMABOND® C ₁₈ ec	2 mL	50	730987.2
AOAC 2007.01	Mix XVII	150 mg de MgSO ₄ , 50 mg de CHROMABOND® Diamino, 50 mg de CHROMABOND® Carbono	2 mL	50	730996.2
AOAC 2007.01	Mezcla XIX	150 mg de MgSO ₄ , 50 mg de CHROMABOND® Diamino, 50 mg CHROMABOND® C ₁₈ ec	2 mL	50	730657.2
AOAC 2007.01, EN 15662	Mezcla XX	150 mg de MgSO ₄ , 50 mg de CHROMABOND® Diamino	2 mL	50	730670.2
AOAC 2007.01	Mezcla XLVII	150 mg de MgSO ₄ , 50 mg de CHROMABOND® Diamino, 50 mg de CHROMABOND® Carbono, 50 mg de CHROMABOND® C ₁₈ ec	2 mL	50	730843.2
Tubo de centrifugado de 15 mL (PP) con tapón de rosca (PE)					
EN 15662	Mezcla III	600 mg de MgSO ₄ , 100 mg de CHROMABOND® Diamino	15 mL	50	730980
EN 15662	Mezcla III	900 mg de MgSO ₄ , 150 mg de CHROMABOND® Diamino	15 mL	50	730972
EN 15662	Mezcla III	900 mg de MgSO ₄ , 150 mg de CHROMABOND® Diamino	15 mL	100	730972.100
EN 15662	Mezcla III	450 mg de MgSO ₄ , 75 mg de CHROMABOND® Diamino	15 mL	50	730992
EN 15662	Mezcla III	1200 mg de MgSO ₄ , 200 mg de CHROMABOND® Diamino	15 mL	100	730650.100
EN 15662	Mezcla IV	900 mg de MgSO ₄ , 150 mg de CHROMABOND® Diamino, 15 mg de CHROMABOND® Carbono	15 mL	50	730973
EN 15662	Mezcla V	900 mg de MgSO ₄ , 150 mg de CHROMABOND® Diamino, 45 mg de CHROMABOND® Carbono	15 mL	50	730975
EN 15662	Mezcla V	900 mg de MgSO ₄ , 150 mg de CHROMABOND® Diamino, 45 mg de CHROMABOND® Carbono	15 mL	100	730975.100
EN 15662	Mezcla VI	450 mg de MgSO ₄ , 75 mg de CHROMABOND® Diamino, 75 mg CHROMABOND® C ₁₈ ec	15 mL	50	730155
EN 15662	Mezcla VI	900 mg de MgSO ₄ , 150 mg de CHROMABOND® Diamino, 150 mg CHROMABOND® C ₁₈ ec	15 mL	50	730974
EN 15662	Mezcla VI	900 mg de MgSO ₄ , 150 mg de CHROMABOND® Diamino, 150 mg CHROMABOND® C ₁₈ ec	15 mL	100	730974.100
AOAC 2007.01	Mix XVII	1200 mg de MgSO ₄ , 400 mg de CHROMABOND® Diamino, 400 mg de CHROMABOND® Carbono	15 mL	50	730842

CHROMABOND® QuEChERS

Información de pedido

AOAC 2007.01	Mezcla XIX	1200 mg de MgSO ₄ , 400 mg de CHROMABOND® Diamino, 400 mg CHROMABOND® C ₁₈ ec	15 mL	50 730669
AOAC 2007.01	Mezcla XIX	150 mg de MgSO ₄ , 50 mg de CHROMABOND® Diamino, 50 mg CHROMABOND® C ₁₈ ec	15 mL	50 730657
AOAC 2007.01, EN 15662	Mezcla XX	1200 mg de MgSO ₄ , 400 mg de CHROMABOND® Diamino	15 mL	50 730658
	Mezcla XXXVI	180 mg de MgSO ₄ , 40 mg de CHROMABOND® Diamino	15 mL	50 730963
	Mezcla XLVII	1200 mg de MgSO ₄ , 400 mg de CHROMABOND® Diamino, 400 mg de CHROMABOND® Carbono, 400 mg de CHROMABOND® C ₁₈ ec	15 mL	50 730845
AOAC 2007.01	Mezcla XLIX	1200 mg de MgSO ₄ , 400 mg de CHROMABOND® Diamino, 45 mg de CHROMABOND® Carbono, 400 mg de CHROMABOND® C ₁₈ ec	15 mL	50 7300000
	Mezcla M1	Mezcla de purificación especial para el análisis de micotoxinas, 1300 mg de mezcla especial de adsorbente	15 mL	50 730779



Presentado por

www.mn-net.com

MACHERY-NAGEL



Management System
EN ISO 13485:2016
ISO 9001:2015



www.tuv.com
ID 0000056401

MACHERY-NAGEL GmbH & Co. KG · Valencienner Str. 11 · 52355 Düren · Alemania

DE +49 24 21 969-0 info@mn-net.com
CH +41 62 388 55 00 sales-ch@mn-net.com

FR +33 388 68 22 68 sales-fr@mn-net.com
US +1 888 321 62 24 sales-us@mn-net.com