

GERSTEL

Automatización de la Preparación de Muestra en Cromatografía de Gases y Líquidos

Pablo Castillo

Grupo Biomaster

26 y 27 de Abril de 2023

El primer problema del analista

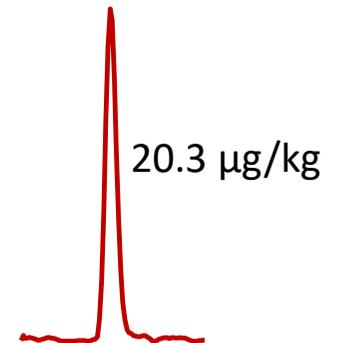
Transformar una muestra “material” en un conjunto de resultados “significativos”



¿Cómo?



Preparación de muestra



Proceso MANUAL de Preparación

AUTOMATIZACION

Frozen Biological Sample



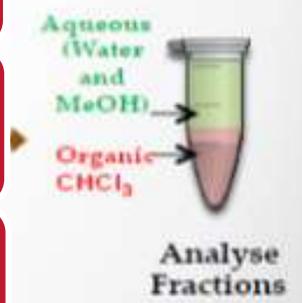
Much

Mucho m laboratorio y reactivos

Mucho tiempo

abilidad/Formación del operador

Posibilidad de Errores



¿Por qué Automatizar un Proceso?

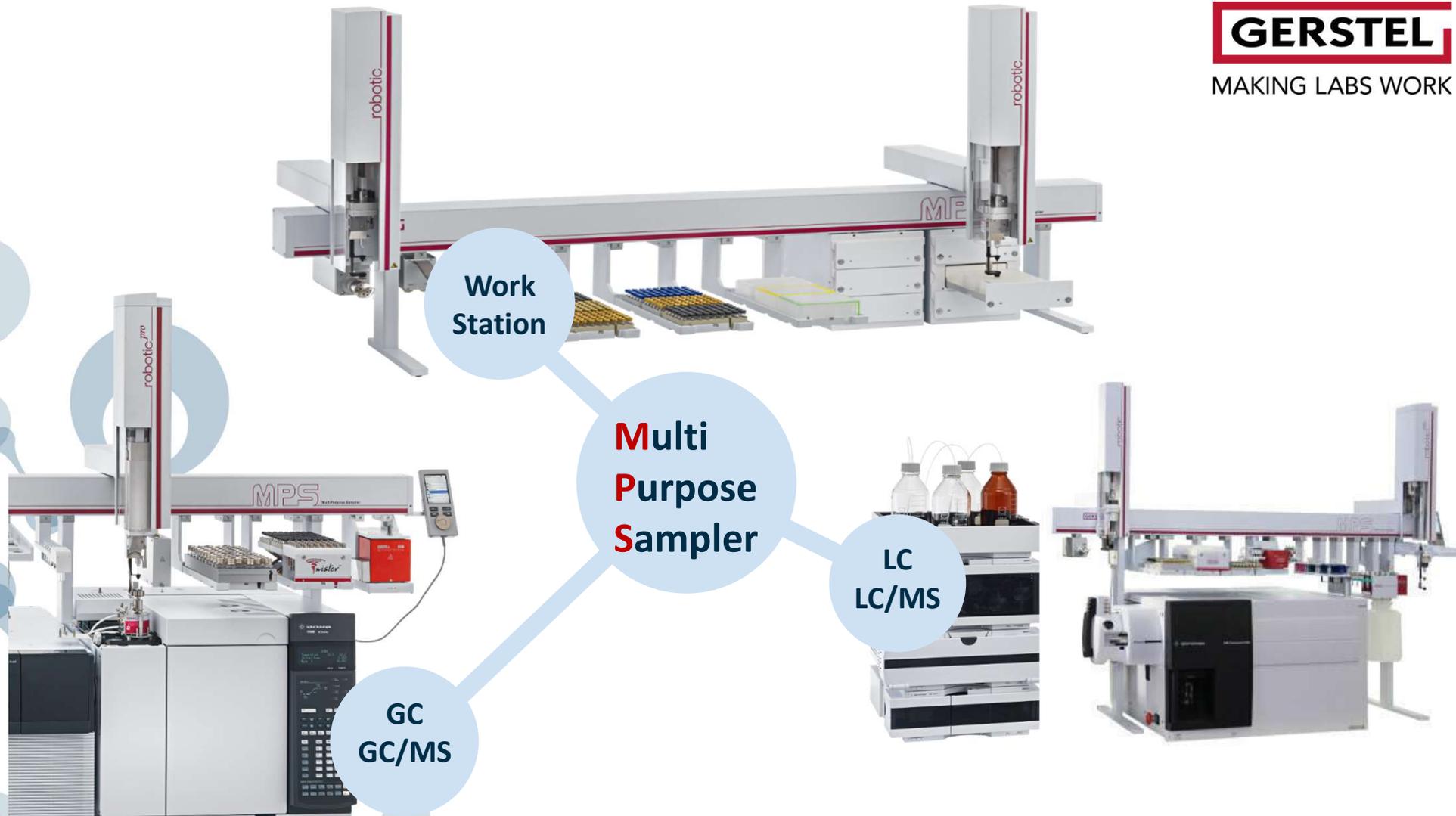
GERSTEL



**¡EL AUTOMATISMO MEJORA LA
PRODUCTIVIDAD!**

Ventajas de la Preparación de Muestra Automática

- Resultados analíticos de mayor calidad e independientes del usuario
- Menor carga de trabajo manual poco productivo para el Laboratorio
- Más tiempo disponible para las tareas de mayor importancia: Evaluación de resultados, Desarrollo de métodos, control de calidad, etc.
- Menor exposición a reactivos y disolventes tóxicos
- Aunque no necesariamente sea más rápida que un proceso manual, puede trabajar durante la noche o en el fin de semana.



GC

«Tools»



Gerstel MPS-ROBOTIC

- ❖ Para GC ó Para LC ó de Sobremesa
- ❖ Torreta Estándar ó Torreta «Pro» con cambio automático de herramienta («Tool»)
- ❖ Una ó Dos Torretas
- ❖ 85, 120, 160 y 200 m de Rail para una gran capacidad de accesorios y/o muestras

LC



Sobremesa



GC

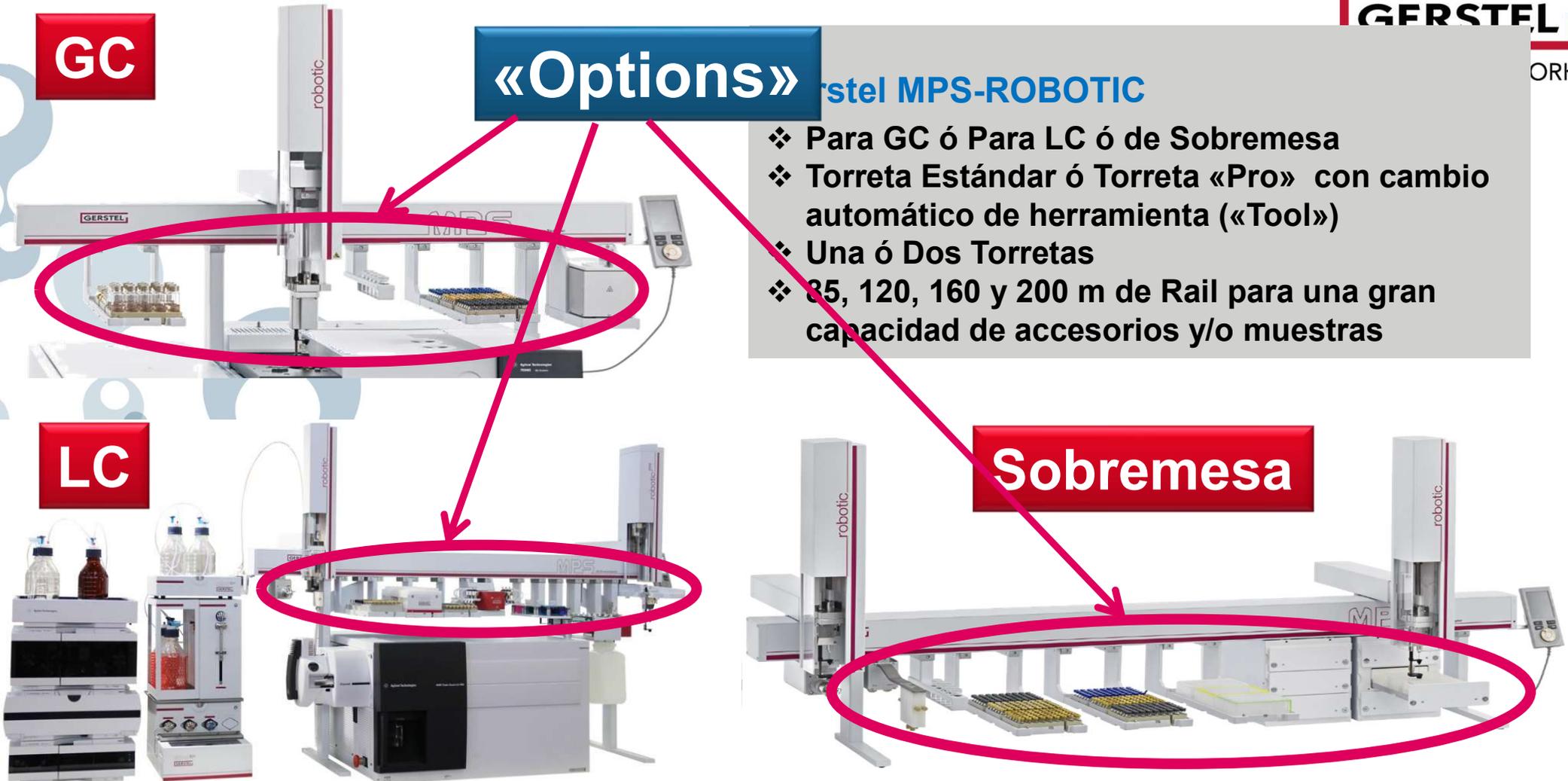
«Options»

Gerstel MPS-ROBOTIC

- ❖ Para GC ó Para LC ó de Sobremesa
- ❖ Torreta Estándar ó Torreta «Pro» con cambio automático de herramienta («Tool»)
- ❖ Una ó Dos Torretas
- ❖ 85, 120, 160 y 200 m de Rail para una gran capacidad de accesorios y/o muestras

LC

Sobremesa



Herramientas: «Tools»

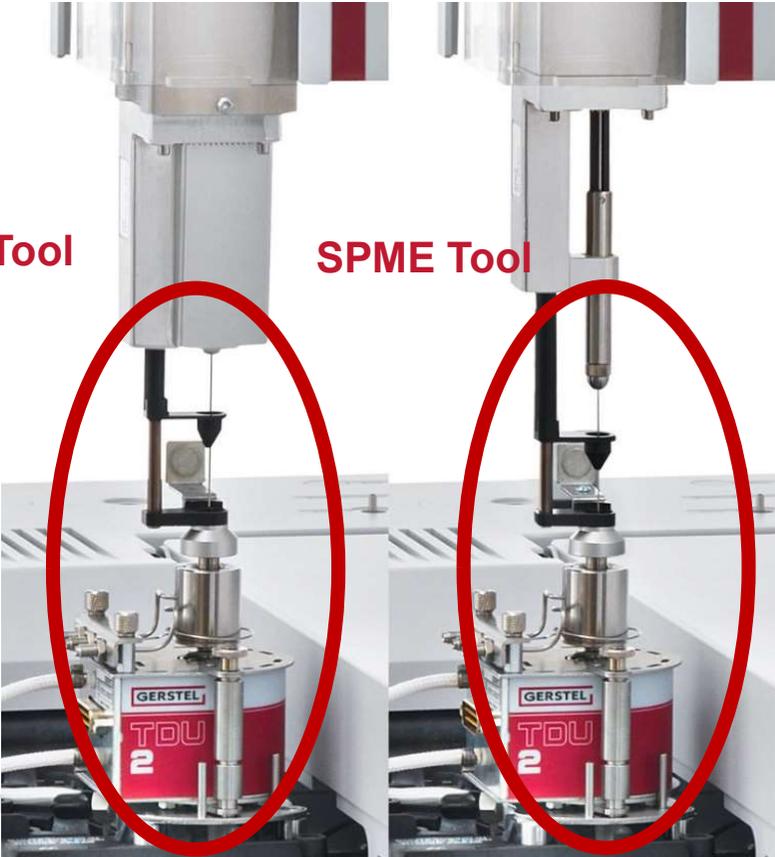
GERSTEL

MAKING LABS WORK

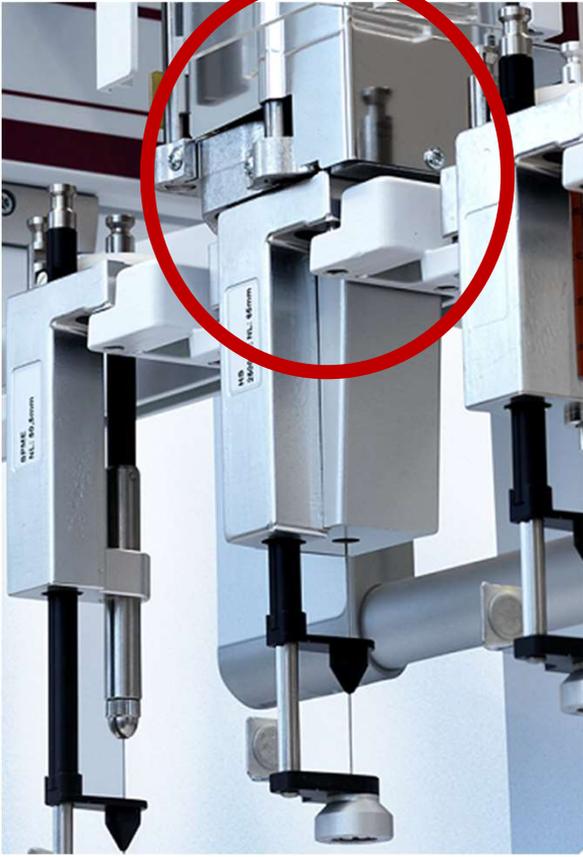
ALEX Tool



HSTool



SPME Tool



MPS Robotic «Pro»
Intercambio Automático de Tool

Adaptador Múltiple ATEX/ALEX

GERSTEL

MAKING LABS WORK

Permite combinar en un único cabezal:

- Inyección de líquidos (Jeringas 1- 1000µL)
- Transporte de viales a un agitador/calefactor
- Introducción de Twisters™ (Desorción)
- Introducción de Tubos con Adsorbente (Desorción)
- Introducción de Tubos con Microviales (Desorción)
- Cambio automático de Liners (ALEX)
- Head Space Dinámico (DHS)

Combinando todas estas funciones puede realizar tareas complejas de preparación de muestra y encadenar métodos con técnicas distintas en una misma secuencia

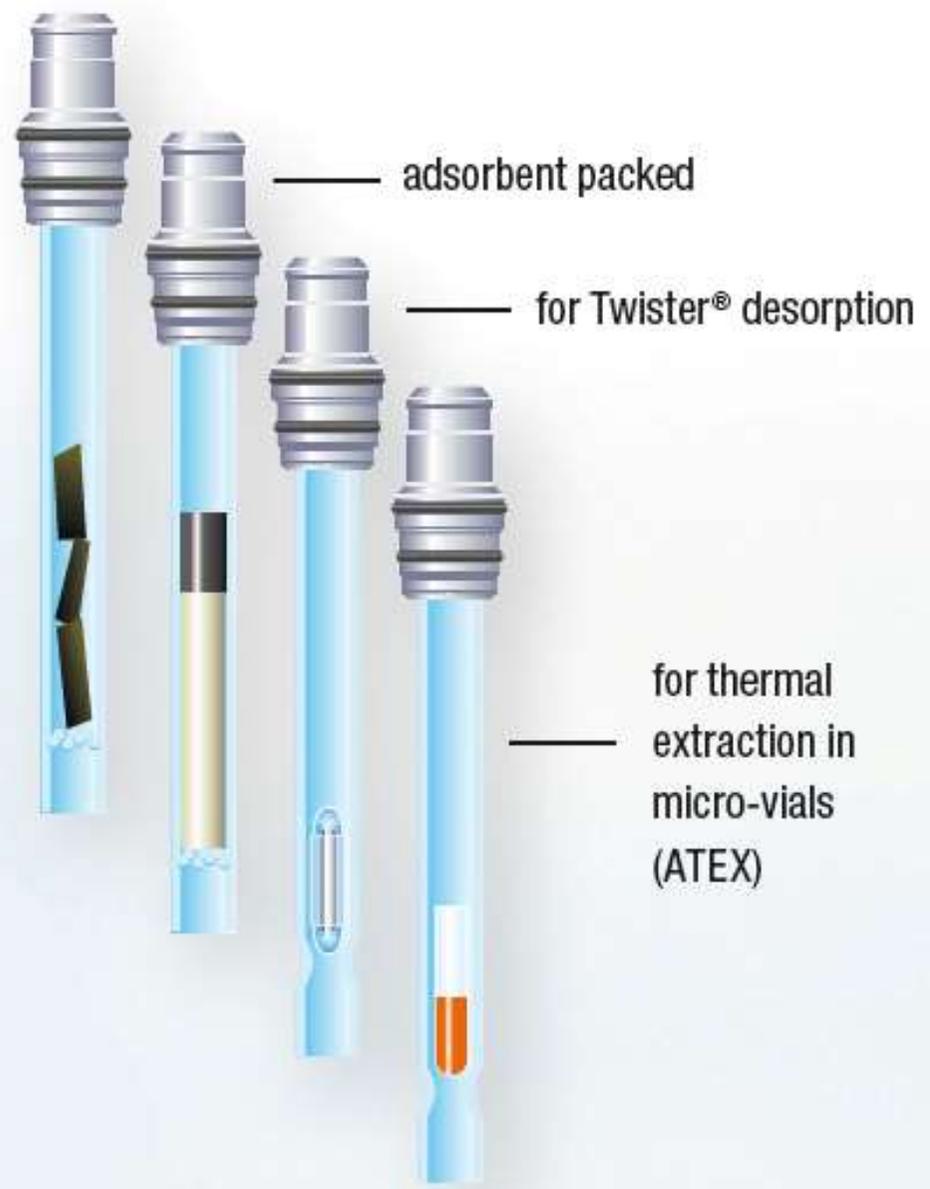
USM Tool

De serie en todos los MPS Robotic



TDU Liner

with frit for thermal extraction of solid samples



adsorbent packed

for Twister® desorption

for thermal extraction in micro-vials (ATEX)



Twister (SE)



MAKING LABS WORK



Liner (ALEX)

Accesorios: «Options»

GERSTEL

MAKING LABS WORK



Quick Mix



µSPE y SPE



Filtración



Evaporador mVAP



SPE On-Line (SpeXos)



Balanza



Encapsulador
Desencapsulador

Gerstel MAESTRO Software

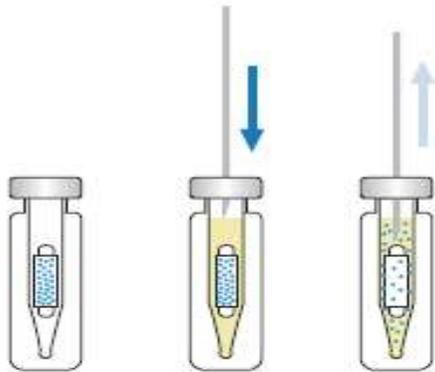


Control Integrado en Openlab
y Mass Hunter (Agilent)

Control completo de todos los
accesorios Gerstel

Control FACIL de todas las funciones:

- Posiciones
- Velocidades
- Transporte
- Calefacción
- Dispensación
- Agitación
- Ultrasonidos, Centrifugación...



Tipo	Method	Tray
1	Blank	MPS-HS-OVP06.M
2	Calibration	MPS-HS-OVP25.M
3	Sample	MPS-HS-OVP25.M
4	Sample	MPS-HS-OVP25.M
5	Sample	MPS-HS-OVP25.M
6	Sample	MPS-HS-OVP25.M
7	Sample	MPS-HS-OVP25.M
8	Sample	MPS-HS-OVP25.M
9	Sample	MPS-HS-OVP25.M

MAESTRO PrepBuilder



	ADD		NEWLINER		FLUSH
	WAIT		WASH		VALVE
	MOVE		DILUTE		SPE SHIFT
	MIX		WEIGH		SPE EVAPORATE
	INJECT		OUTPUT		

Action	Method / Value	Source	Vial	Destination	Vial
PREP Vials 1-10	Ahead, Extensive				
 ADD	Add 200uL of 70%ACN to Twister vial	Wash2		Tray1,VT98	
 MOVE		Tray1,VT98		Agitator,AgiTray	
 MIX	Desorption of sample from Twister				
 MOVE		Agitator,AgiTray		Tray1,VT98	
 INJECT	SBSE LC Injection Method.mth	Tray1,VT98		LC Vlv1	
END					

29/04/2023

Grupo Biomaster

14

MAESTRO PrepAhead y Scheduler

Solo marcar la casilla

PrepAhead solapará en el Método aquellas partes que sean posibles reduciendo el tiempo total de análisis.

Scheduler nos muestra de forma gráfica el tiempo total de la secuencia

Maestro 100% integrado en Mass Hunter (Agilent)

The screenshot displays the Gerstel Maestro software interface, which is integrated with Agilent Mass Hunter. The interface is divided into several panels:

- Method:** Shows the current method file path: `G:\GC\00\Enhanced\MassHunter\HS_SCAN_CANNABIS_120.M\atunes.eiex.tune.xml / HS_SLH_PURE_SCAN.SEQUENCE.XML / MAG_OFFLINE_60 SAP_AGI_en02.prp`.
- Instrument Control:** Displays the run status (Standby) and various instrument parameters:
 - Inlet-F Temperature: 35
 - Oven Temperature: 50
 - Aux-2 Temperature: 280
 - TIC: [Blank]
 - Column-1 Flow Calc.: 0.5
 - Column-2 Flow Calc.: 1.0
 - Collision Flow: Off
 - Filament: 0.3
 - Temperature: 280
 - Temperature: 150
 - Flow Calc.: 1.20e-05
 - Flow Calc.: 1.16e+02
 - Flow Calc.: 2.25
- Gerstel Maestro Status:** Shows the instrument's status (Standby) and various temperature and pressure readings:
 - TDU Transf. Temp.: 999
 - TDU Temp.: 999
 - CIS Temp.: 48
 - Runtime: 0.00
 - Stirred AGI 1 Temp.: 80
 - HS 1 Syr. Temp.: 110
 - mVAP 1 Temp.: 50
 - CIS UPC+ Level: OK
 - Vacuubrand Pressure: N/A
 - mVAP 1 Usage: [Blank]
 - QMix Usage: [Blank]
 - TDU UPC+ Level: OK
 - iPMEArrowCond 1 Temp.: 30
- Maestro Sequence Table:** A table showing the sequence of samples to be analyzed:

Vial	Sample Type	Level N...	Sample Name	Data File	Method File	Data Path	Tray	Volume	Barcode	Sample Information
1	Sample		Sample_01	Sample_01	HS_SCAN.M	D:\MassHunter\GCMS1\data	Rack 2,V...	2000.0		
2	Sample		Sample_02	Sample_02	HS_SCAN.M	D:\MassHunter\GCMS1\data	Rack 2,V...	2000.0		
3	Sample		Sample_03	Sample_03	HS_SCAN.M	D:\MassHunter\GCMS1\data	Rack 2,V...	2000.0		
4	Sample		Sample_04	Sample_04	HS_SCAN.M	D:\MassHunter\GCMS1\data	Rack 2,V...	2000.0		
5	Sample		Sample_05	Sample_05	HS_SCAN.M	D:\MassHunter\GCMS1\data	Rack 2,V...	2000.0		
- Instrument #1:** A diagram showing the layout of the instrument racks, labeled Rack 2.1 through Rack 2.5.

Un único método (Agilent+Gerstel)

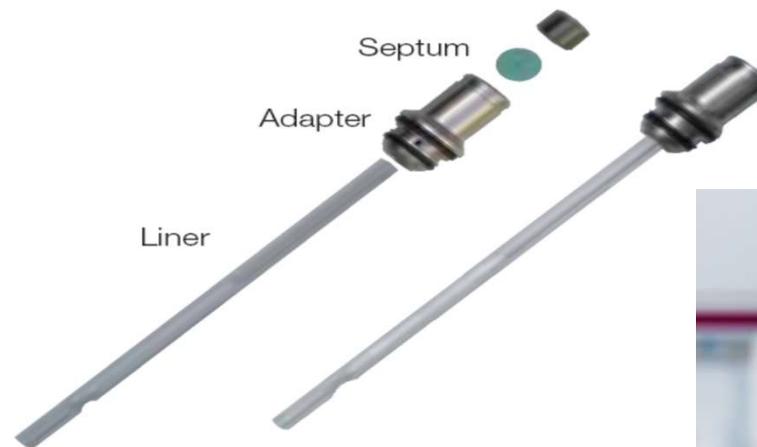
Una única secuencia (Sample Prep+Inyección)

ALEX: Cambio Automático de Liners



Cambio automático del liner entre inyecciones

Programable en la secuencia



ALEX: Cambio Automático de Liners

MPS Sequence Table 1 - LIQ10ALX.S

Syringe: 10ulALX
Current MPS Syringe: 10ulALX

Cut Copy Paste Insert Append Delete All Settings

	Type	Vial	Tray	Data File	Method	Sample Name/Keyword Text	Barcode	Misc Info
1	NewLiner	1	ALXTray1,VT14I					
2	Sample	1	Tray2,VT98		LIQ10ALX	Sample 1		
3	Sample	2	Tray2,VT98		LIQ10ALX	Sample 2		
4	Sample	3	Tray2,VT98		LIQ10ALX	Sample 3		
5	Sample	4	Tray2,VT98		LIQ10ALX	Sample 4		
6	NewLiner	2	ALXTray1,VT14I					
7	Sample	5	Tray2,VT98		LIQ10ALX	Sample 5		
8	Sample	6	Tray2,VT98		LIQ10ALX	Sample 6		
9	Sample	7	Tray2,VT98		LIQ10ALX	Sample 7		
10	Sample	8	Tray2,VT98		LIQ10ALX	Sample 8		

Repeat Row 3 times Read Barcode OK Cancel

Modified Vial 8 - Sample 8

¿Por qué MPS Robotic con Doble Torreta?



3-MCPD en Aceites/Grasas



Fármacos Tratamiento del Dolor



Opiáceos – THC

¿Por qué MPS Robotic Dual Head?

- Instalación simultánea de accesorios para diversas técnicas en una misma secuencia (p. ej. HS e Inyección Líquida, o HS y SPME, etc)
- Derivatización e Inyección (FAMES, Glicidol y 3-MCPD, MOSH/MOAH, THC y Opiáceos, Extracción Suelos...).
- Aceleración de procesos (P.ej. Dual SPME, p.ej.)
- Automatizaciones Complejas (p.ej. Mixture Maker)

Flexibilidad y Adaptación



Estrategias de Automatización



Estrategias de Automatización

Identificar las etapas críticas:



Tiempo de procesado
Complejidad y Error
Material Utilizado

-  Trituración/Extracción
-  Centrifugación
-  SPE
-  Concentración
-  Redisolución
-  Análisis Instrumental

**¿Es posible automatizar TODO el proceso?
¿A un coste/dificultad moderado?**

Estrategias de Automatización

Proceso por lotes (en paralelo)

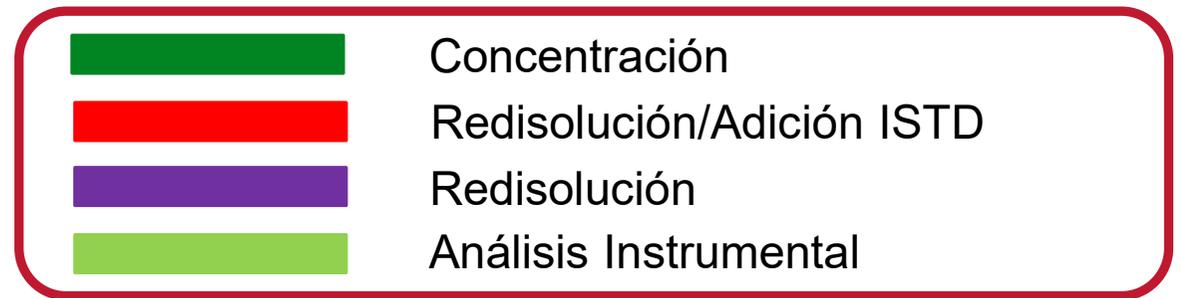


Trituración/extracción



Centrifugación

Proceso secuencial



Los procesos que pueden realizarse en paralelo **no son críticos** en la automatización y pueden eliminarse.

A mayor nº de muestras en paralelo mayor productividad

Estrategias de Automatización

Optimizar el proceso secuencial:



¿Pueden “solaparse” algunas etapas?



Los procesos que puedan “solaparse” deben tratar de incluirse en la automatización

Ejemplo de proceso en paralelo

Extracción SBSE -Twister™

GERSTEL
MAKING LABS WORK



Ejemplo de proceso en paralelo

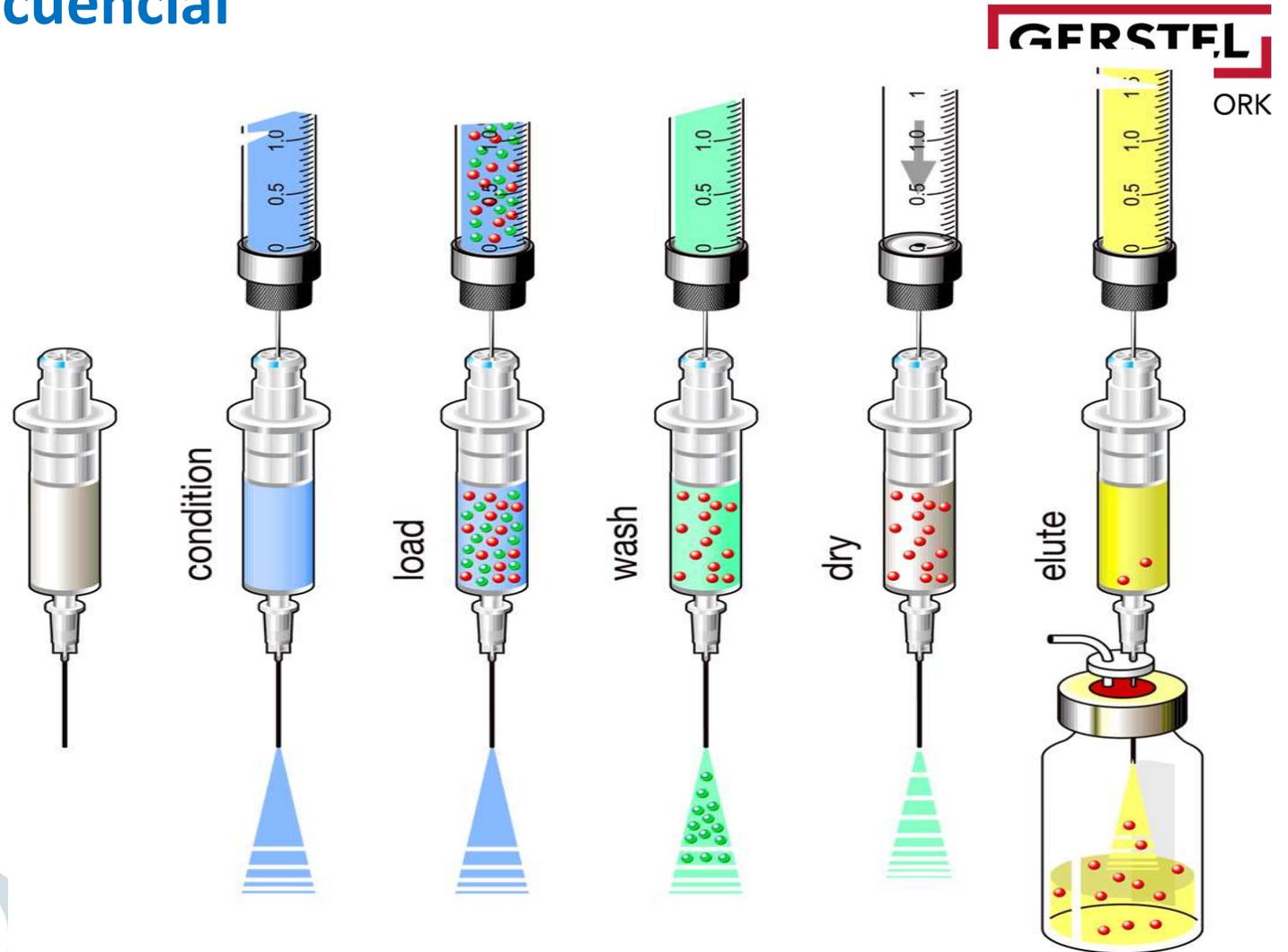
GERSTEL

MAKING LABS WORK



Ejemplo de proceso secuencial

Extracción en Fase Sólida (SPE)



Ejemplo de proceso secuencial



GERSTEL

MAKING LABS WORK

**Extracción en Fase
Sólida (SPE)**

Diseño de una Automatización: Primer paso EMULACION

Procedimiento
Normalizado
de Trabajo
(PNT)

~~~~~  
~~~~~  
~~~~~  
~~~~~  
~~~~~  
~~~~~  
~~~~~  
~~~~~  
~~~~~



MPS Tools + MPS Options = Caja de Herramientas

# Diseño de una Automatización: Segundo paso

## REDUCCION DE ESCALA

**GERSTEL**  
MAKING LABS WORK



Reducción de escala

- Volumenes
- Pesos



## Cálculos para la Reducción de Escala



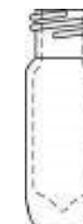
250 mL muestra -> extracción -> evaporación -> 1 mL volumen extracto  
Factor de Concentración = 250



### Misma Concentración



15 mL muestra -> extracción -> evaporación -> 60  $\mu$ L volumen extracto  
Factor de Concentración = 250



## Ventajas de la reducción de escala

- Almacenar y manejar pesos y volúmenes pequeños  
-> Reducción de costes
- Menor consumo de disolventes y reducción de los residuos  
-> Reducción de costes
- Posibilidad de automatización  
-> Ventajas comentadas al inicio
- Concentración comparable de los analitos en el extracto final  
-> Resultados y sensibilidad comparables

# Posibilidades de Automatización

## ■ Automatización de Protocolos Generales

- Extracción Líquido/Líquido - ó Líquido/Sólido (LLE/LSE)
- Extracción en Fase Sólida (SPE)
- Preparación de Estándares de Calibración
- ...

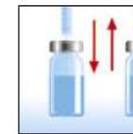
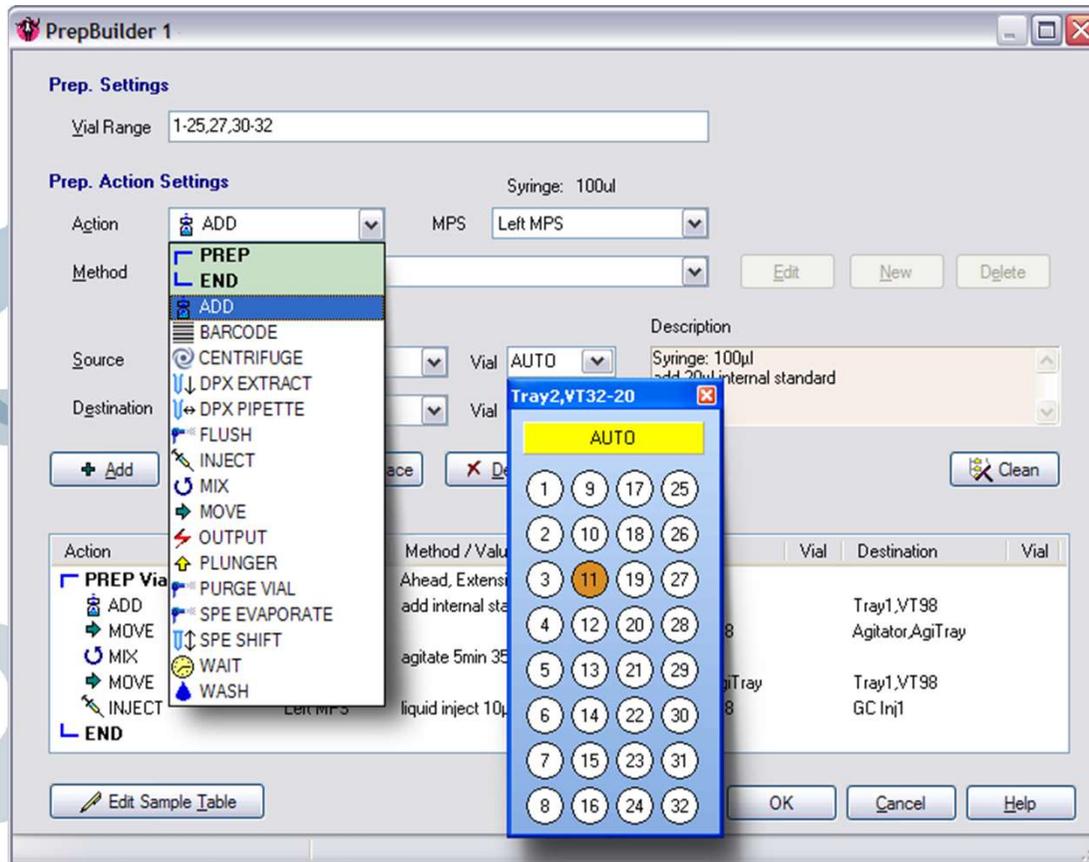
## ■ Automatización de Protocolos Específicos (“etapa a etapa”)

- Manejo de Líquidos
- Agitación, Vortex
- Extracción y disolución en baño de ultrasonidos
- Calentamiento
- Evaporación
- Filtración
- Centrifugación
- ...

**Flexibilidad:  
Parámetrizable**

**Reproducción de  
métodos manuales:  
Emulación**

# Maestro Software



ADD



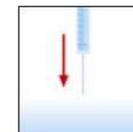
MOVE



MIX

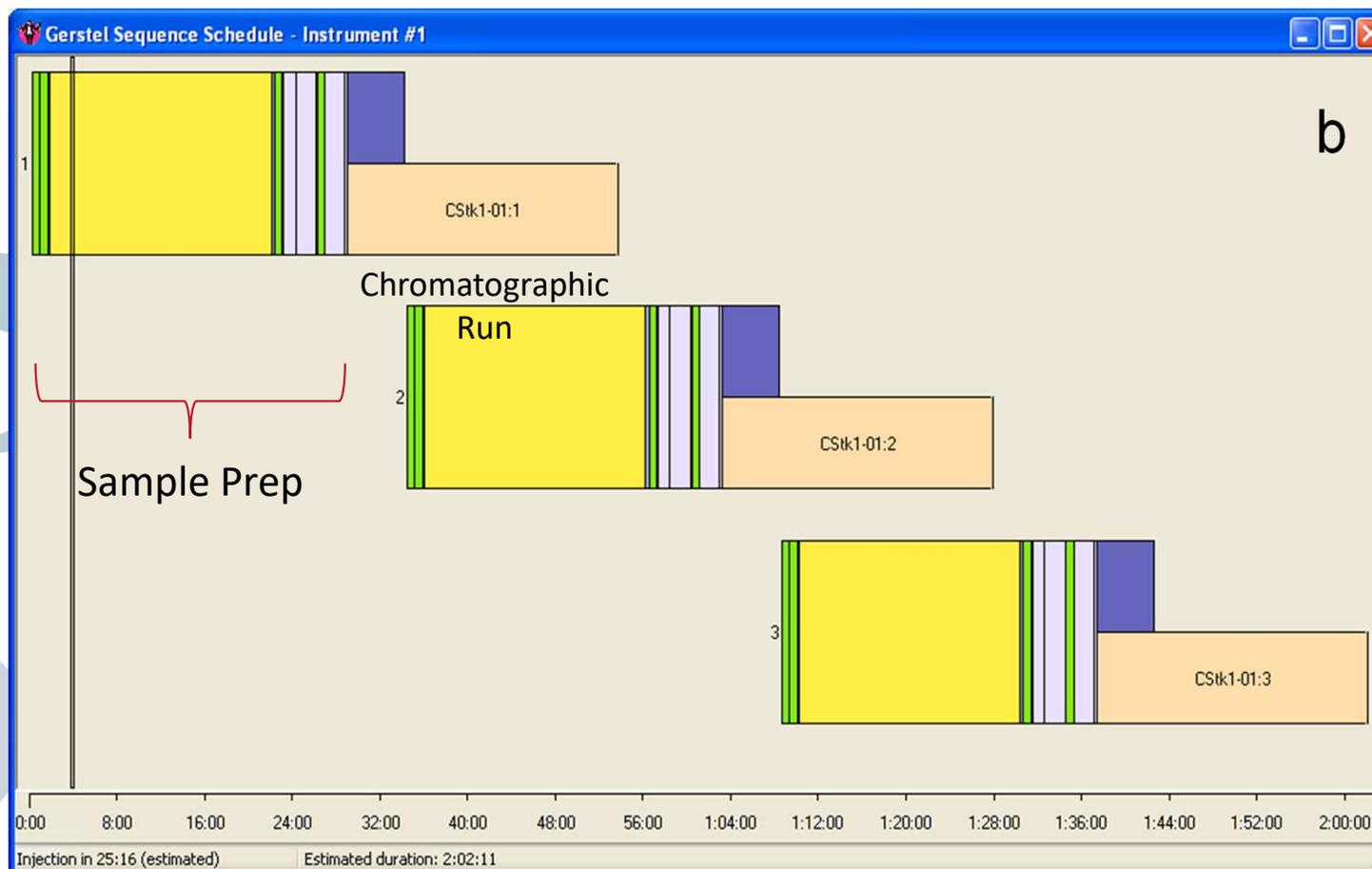


MOVE



INJECT

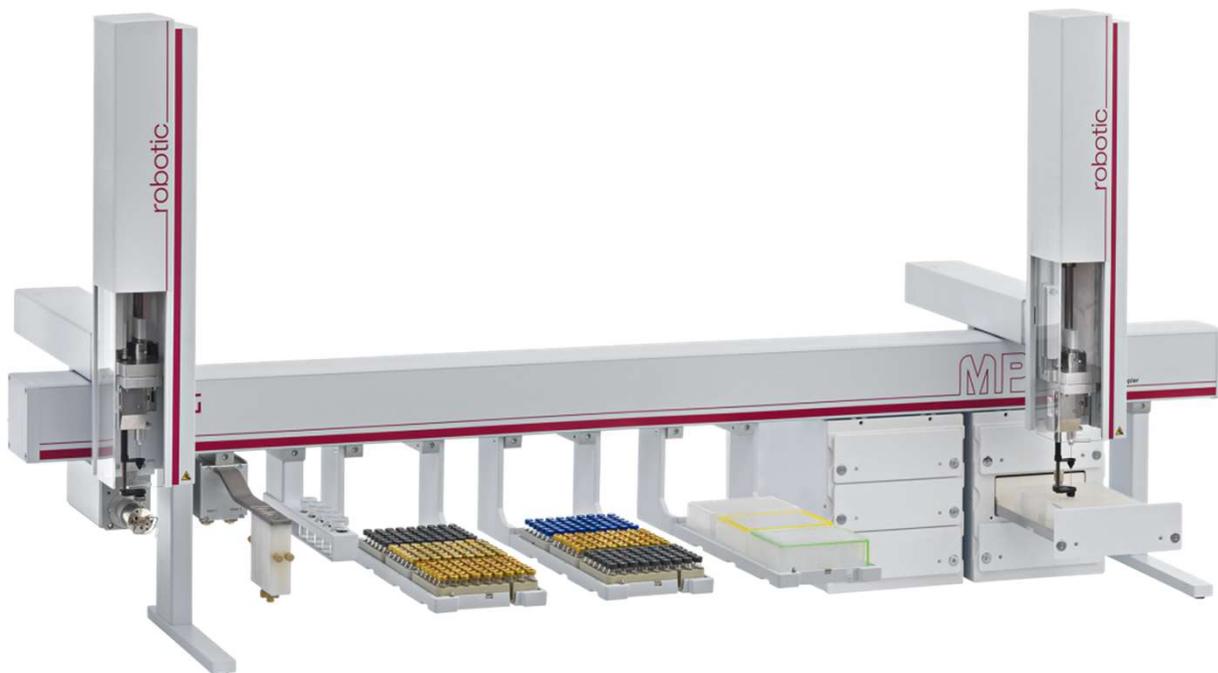
# Maestro Software



**GERSTEL**

MAKING LABS WORK

# Automatización de Protocolos Generales Preparación de Estándares de Calibración



# Manejo de Líquidos



Jeringas



Estaciones de Disolvente  
y Diluidores



Pipetas

# Herramientas y Opciones



Jeringas

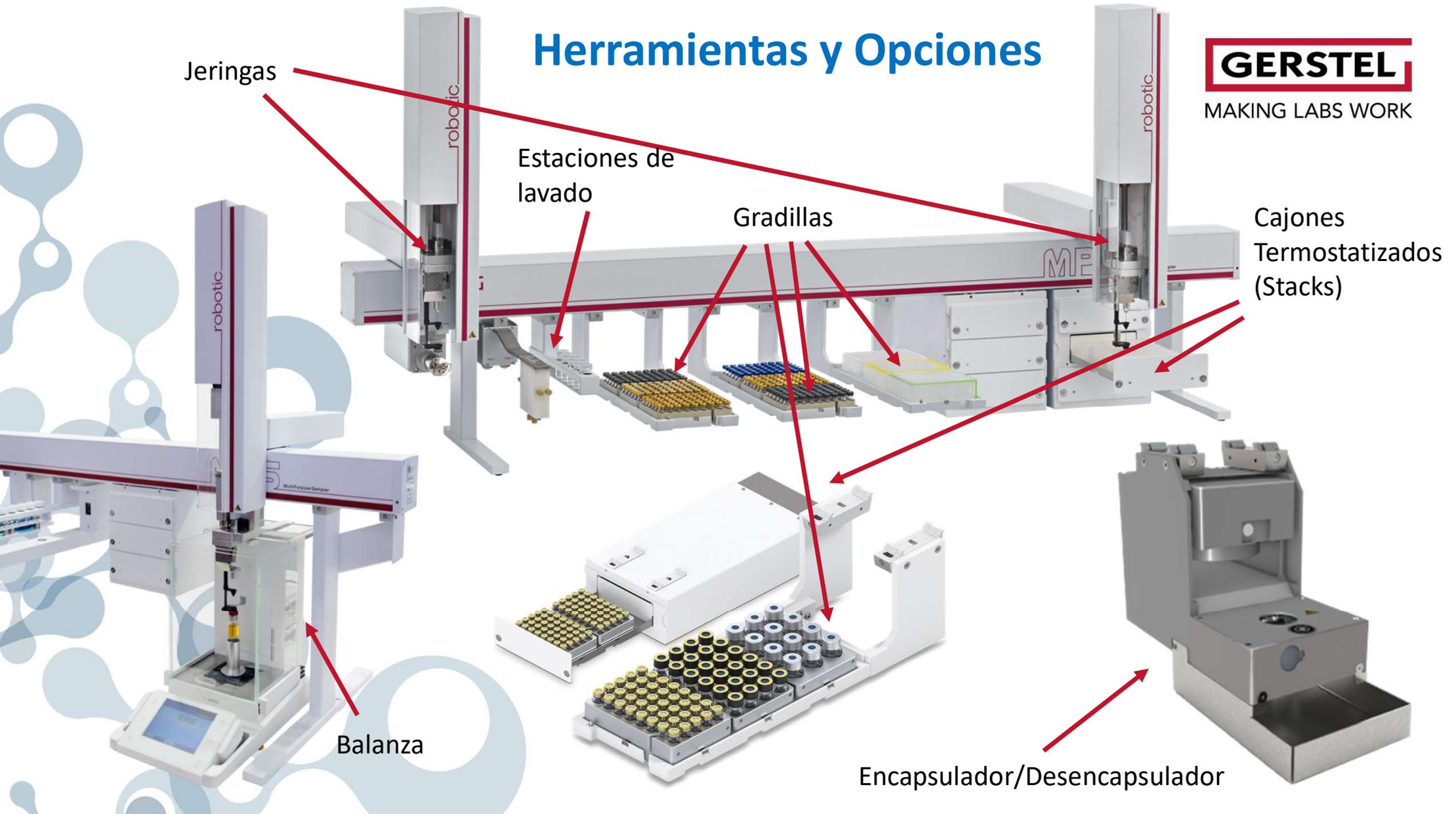
Estaciones de lavado

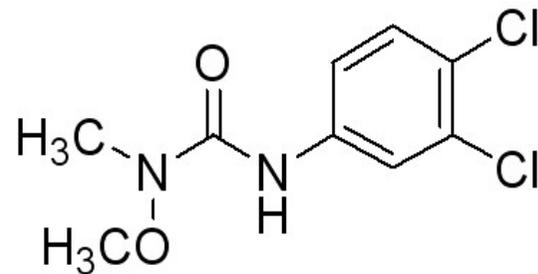
Gradillas

Cajones Termostatzados (Stacks)

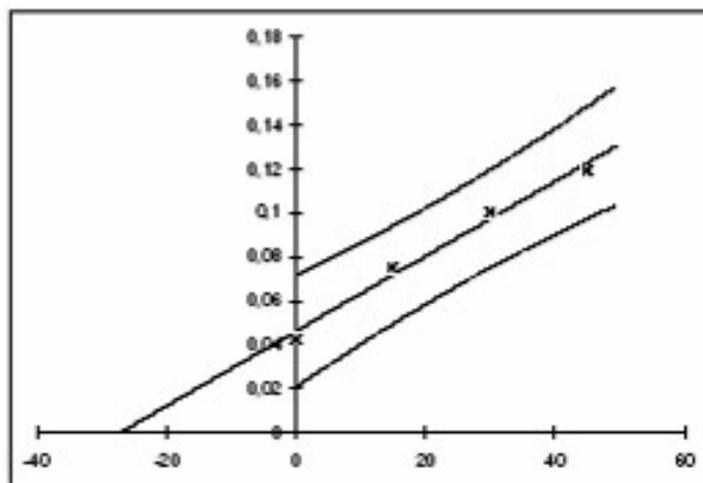
Balanza

Encapsulador/Desencapsulador

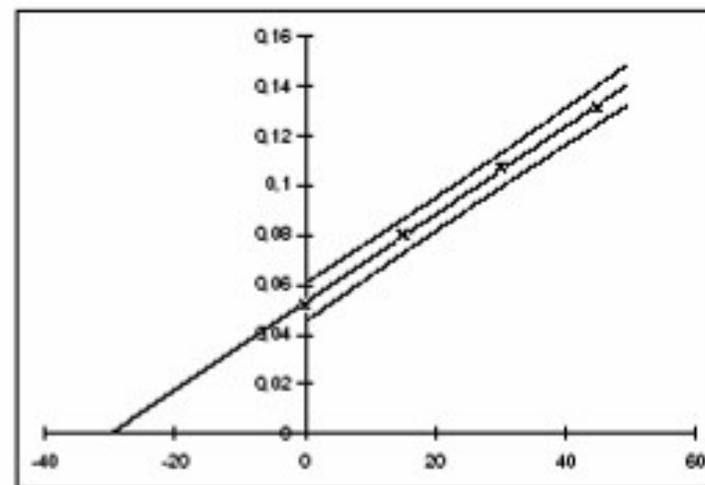




Pipeteo Manual



Pipeteo Automático



# Asistente de Dilución



Current File: C:\ProgramData\Gerstel\Maestro\1\PrepSequence\050120\_10point calibrationStds example.dwz

Dilution Wizard 2

### Solvent

Source 1: Wash Vial 3 | Vial: 1 | Avail. Vol. [µl]: 100000.0 |  Volatile/Viscous

Source 2: -None- | Vial: 1 | Avail. Vol. [µl]:

Source 3: -None- | Vial: 1 | Avail. Vol. [µl]:

Accurate add | Waste Vol. [%]: 10

### Internal Standard

Add Internal Standard | [ 10.0 ] [µl]

Source: Rack 4,VT54/2-CVM | Vial: 2 |  Volatile/Viscous

Accurate add | Waste Vol. [%]: 10 |  Pressurize

Add 2nd ISTD / Analyte Protectant | [ ] [µl]

Source: | Vial: 1 |  Volatile/Viscous

Accurate add | Waste Vol. [%]: |  Pressurize

### Stock Solution

Stock: Rack 4,VT54/2-CVM | Vial: 1 | Avail. Vol. [µl]: 1000.0 | Concentration: 100.0 | Unit: ppm (µg/mL)

Accurate add | Waste Vol. [%]: 10 |  Volatile/Viscous

Pressurize

### Rinsing

|                      | Avail. Vol. [µl] | Preclean | Postclean | Clean Vol. [%] |
|----------------------|------------------|----------|-----------|----------------|
| Rinse 1: Wash Vial 4 | 100000.0         | 0        | 1         | 100            |
| Rinse 2: Wash Vial 5 | 100000.0         | 0        | 1         | 100            |
| Standard             |                  | 0        |           |                |

### Calibration Levels

| Level | Concentration | Unit       | Const. Vol. [µL] | Tray              | Vial |
|-------|---------------|------------|------------------|-------------------|------|
| 1     | 1000          | ppb (µg/L) | 1000             | Rack 2,VT54/2-CVM | 1    |
| 2     | 500           | ppb (µg/L) | 1000             | Rack 2,VT54/2-CVM | 2    |
| 3     | 250           | ppb (µg/L) | 1000             | Rack 2,VT54/2-CVM | 3    |
| 4     | 100           | ppb (µg/L) | 1000             | Rack 2,VT54/2-CVM | 4    |
| 5     | 50            | ppb (µg/L) | 1000             | Rack 2,VT54/2-CVM | 5    |
| 6     | 25            | ppb (µg/L) | 1000             | Rack 2,VT54/2-CVM | 6    |
| 7     | 10            | ppb (µg/L) | 1000             | Rack 2,VT54/2-CVM | 7    |
| 8     | 5             | ppb (µg/L) | 1000             | Rack 2,VT54/2-CVM | 8    |
| 9     | 2.5           | ppb (µg/L) | 1000             | Rack 2,VT54/2-CVM | 9    |
| 10    | 1             | ppb (µg/L) | 1000             | Rack 2,VT54/2-CVM | 10   |
| 11    |               |            |                  |                   |      |
| 12    |               |            |                  |                   |      |
| 13    |               |            |                  |                   |      |
| 14    |               |            |                  |                   |      |
| 15    |               |            |                  |                   |      |

Intermediate Levels Tray: Rack 3,VT54/2-CVM | Fill Down 9 following rows

### Mix

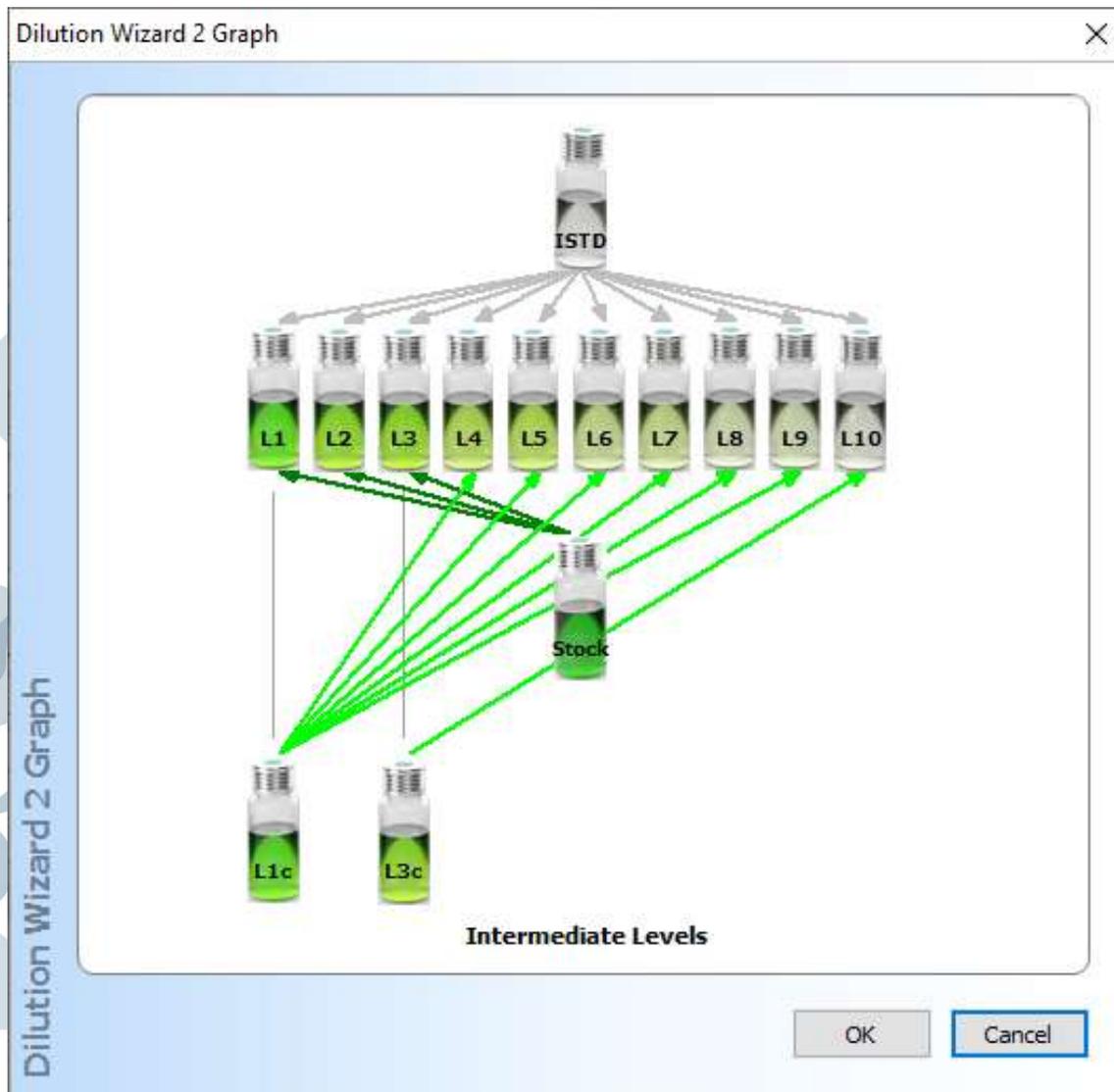
Device: mVAP 1

Time [min]: 0.50 | On Time [s]: 5 |  Incubation Temp. (°C): 35

Speed [rpm]: 750 | Off Time [s]: 1 |  Skip equilibration

Remove existing Prep Steps |  Show Levels Sources

OK Cancel



- ▷ Cálculo Automático de las diluciones considerando el hardware disponible
- ▷ La Dilución parte de una solución madre de stock
- ▷ Adición de hasta dos estándares internos (o mezclas)

## SID 2 Lector – Secuencia por Código de Barras

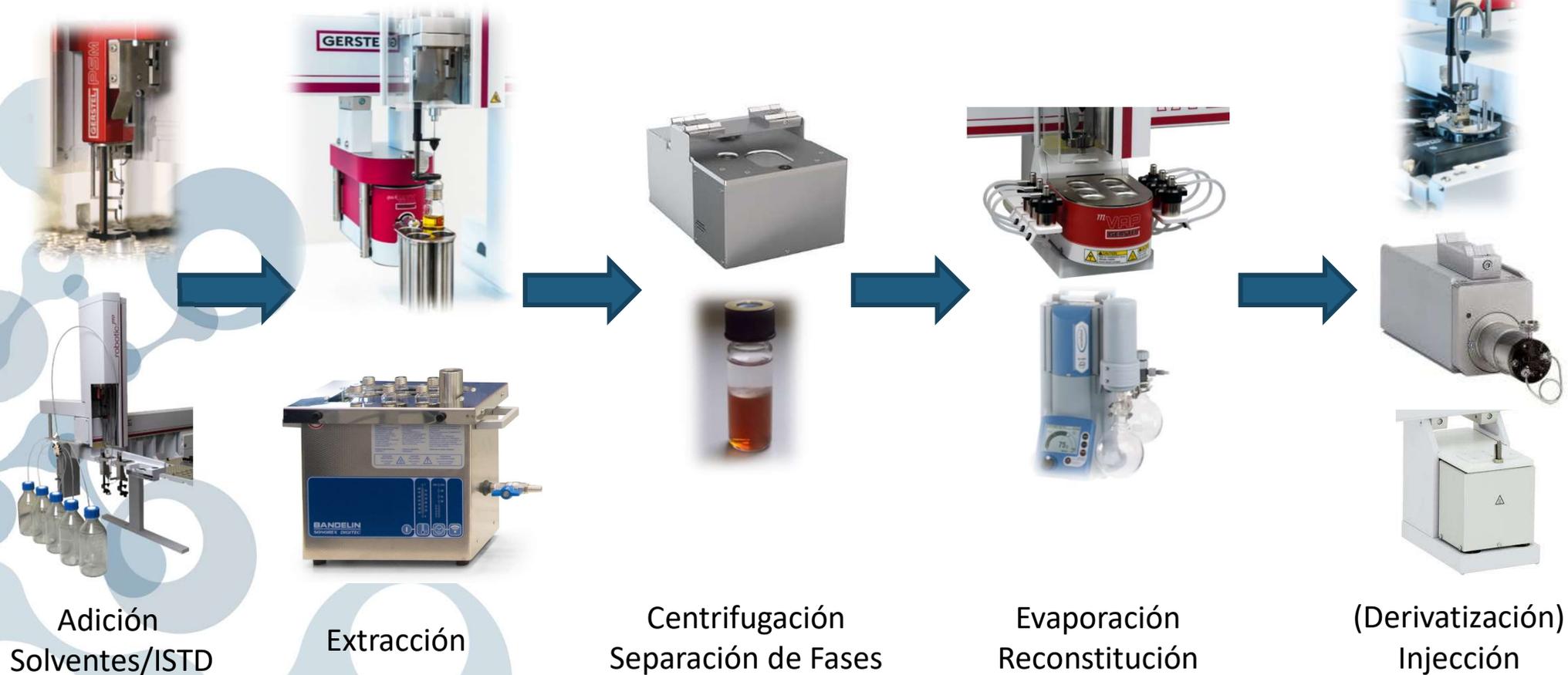


- Lee todos los códigos comunes 1D-2D
- Dos modos de operación
  - Comprobación de un Código preintroducido
  - Almacenamiento del Código leído
- Modo de operación adicional:  
Generación de la secuencia por el código
  - Generación Automática de la secuencia al leer los códigos de barras.
  - La secuencia se importa desde LIMS y se comprueban los códigos
  - Es posible utilizar “códigos específicos” para estándares y QCs



# Extracción Líquido-Líquido Automática

# Extracción Líquido/Líquido Automática (ELL)



**GERSTEL**

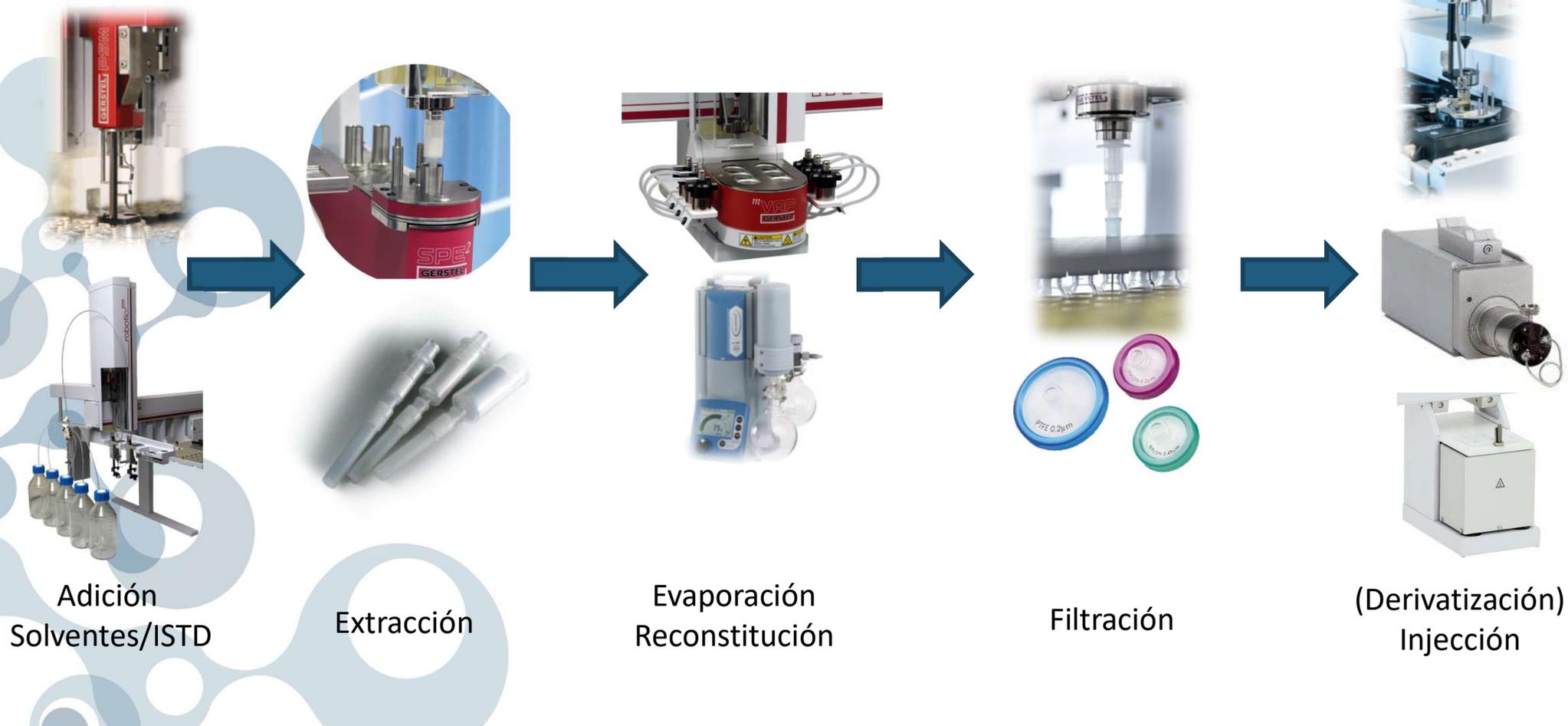
MAKING LABS WORK



# Extracción en Fase Sólida (SPE) Automática

# Extracción en Fase Sólida Automática (SPE)

**GERSTEL**  
MAKING LABS WORK





# Micotoxinas en Piensos

## DIN EN 17194

## Micotoxinas en Piensos según DIN EN 17194

- Aflatoxinas B1, B2, G1, G2 (AfB1, AfB2, AfG1, AfG2), Deoxynivalenol (DON), Fumonisina B1 (FB1), Fumonisina B2 (FB2), HT-2 Toxina (HT-2), T-2 Toxin (T-2), Zearalenona (ZON) y Ocratoxina A (OTA)
- Tóxicas y carcinogénicas
- Se requieren estándares internos marcados con  $^{13}\text{C}$  para compensar los efectos de matriz

Parte Manual

50mL tube - 5 g ground sample + acetonitrile/water/formic acid (79/20/1) – 10mL  
Extract 30 min on a shaker

Centrifuge Sample 4 min at 3000 g (due to sample/tube size offline)  
transfer 500  $\mu$ L in 2 mL PP vial + 25  $\mu$ L ISTD

Automatización con el MPS



Evaporate to dryness in <sup>m</sup>VAP

250  $\mu$ L 0,1 % formic acid in methanol  
shake 0,5 min

250  $\mu$ L 0,1 % formic acid  
shake 0,5 min

Filtration over 0,2  $\mu$ m Nylon syringe filter

5  $\mu$ L injection

Nucleoshell Bluebird RP18 50/2 mm 2,7  $\mu$ m (Macherey-Nagel)

A: 0,1% formic acid 5 mM ammonium-formiate

B: Methanol 0,1% formic acid 5 mM ammonium-formiate

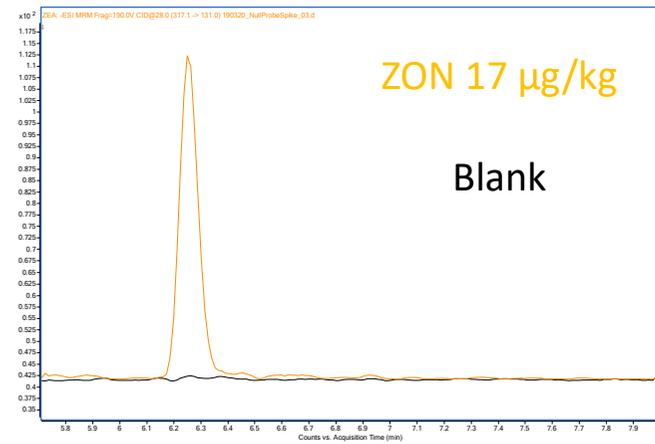
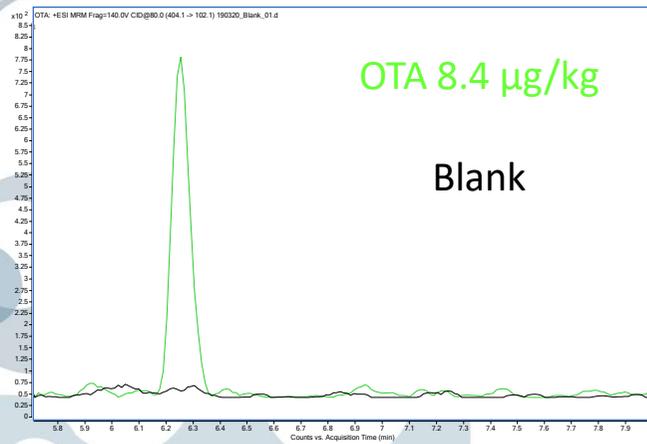
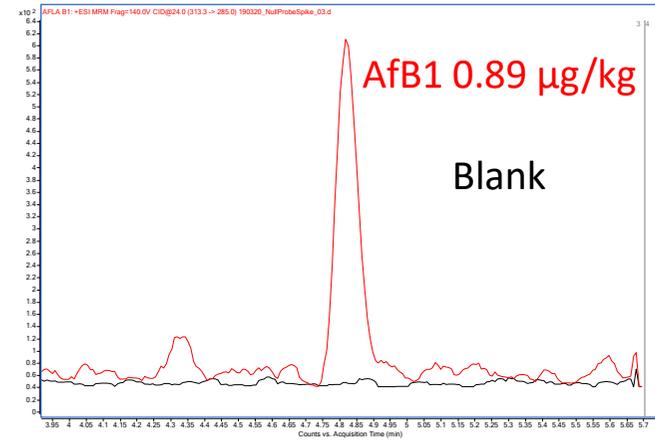
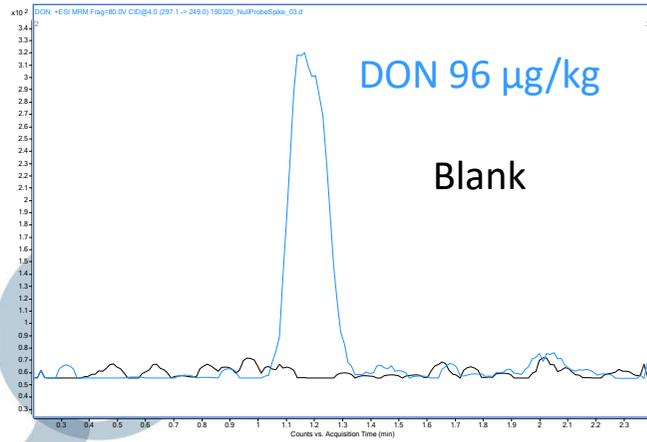
La calibración con estándares en disolvente que incluyen los ISTD comienza AQUÍ

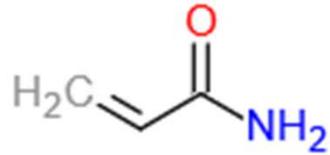


**GERSTEL**

MAKING LABS WORK

# Cromatogramas





# Acrilamida en Café

## DIN EN ISO 18862



**GERSTEL**  
MAKING LABS WORK

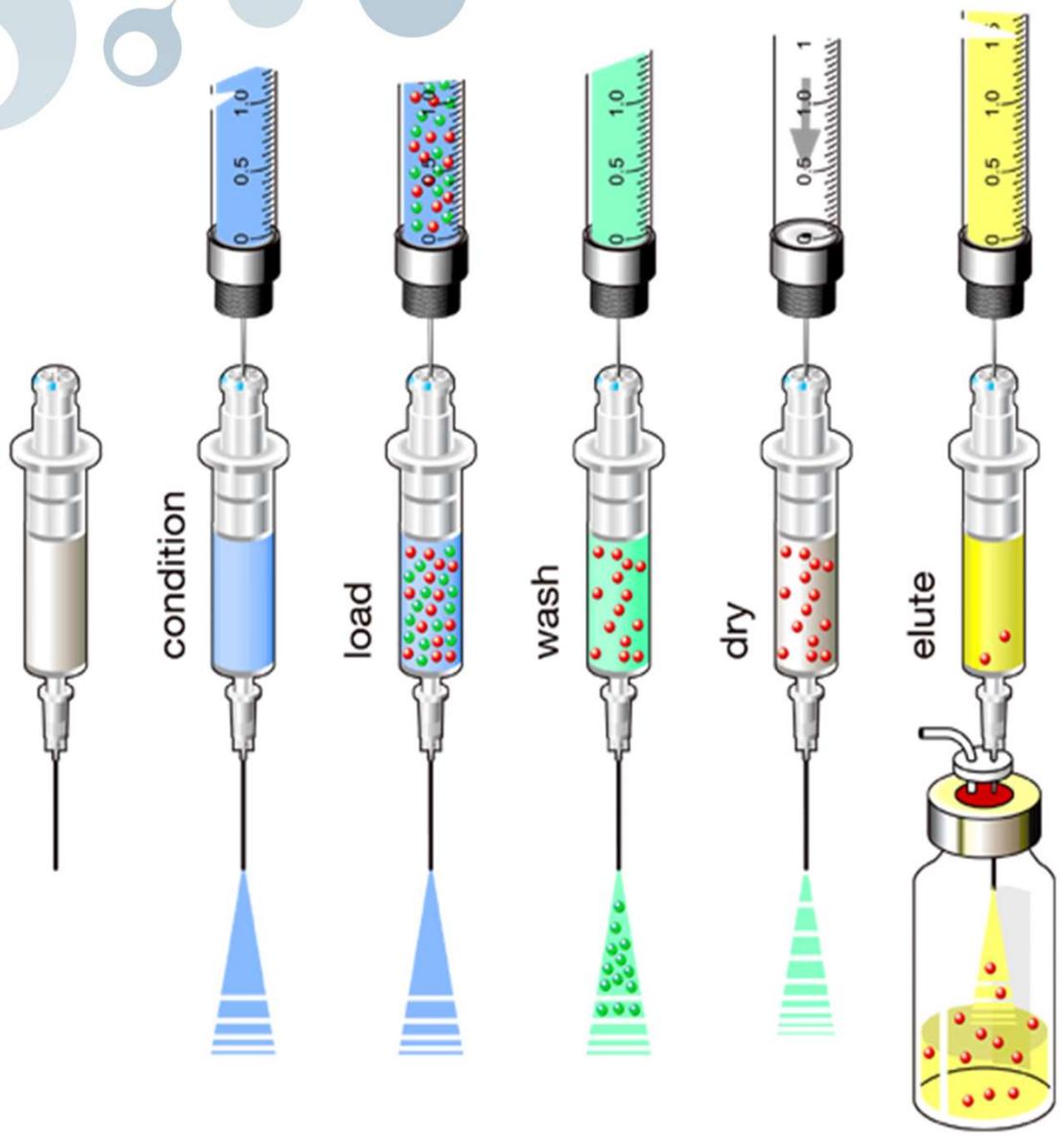
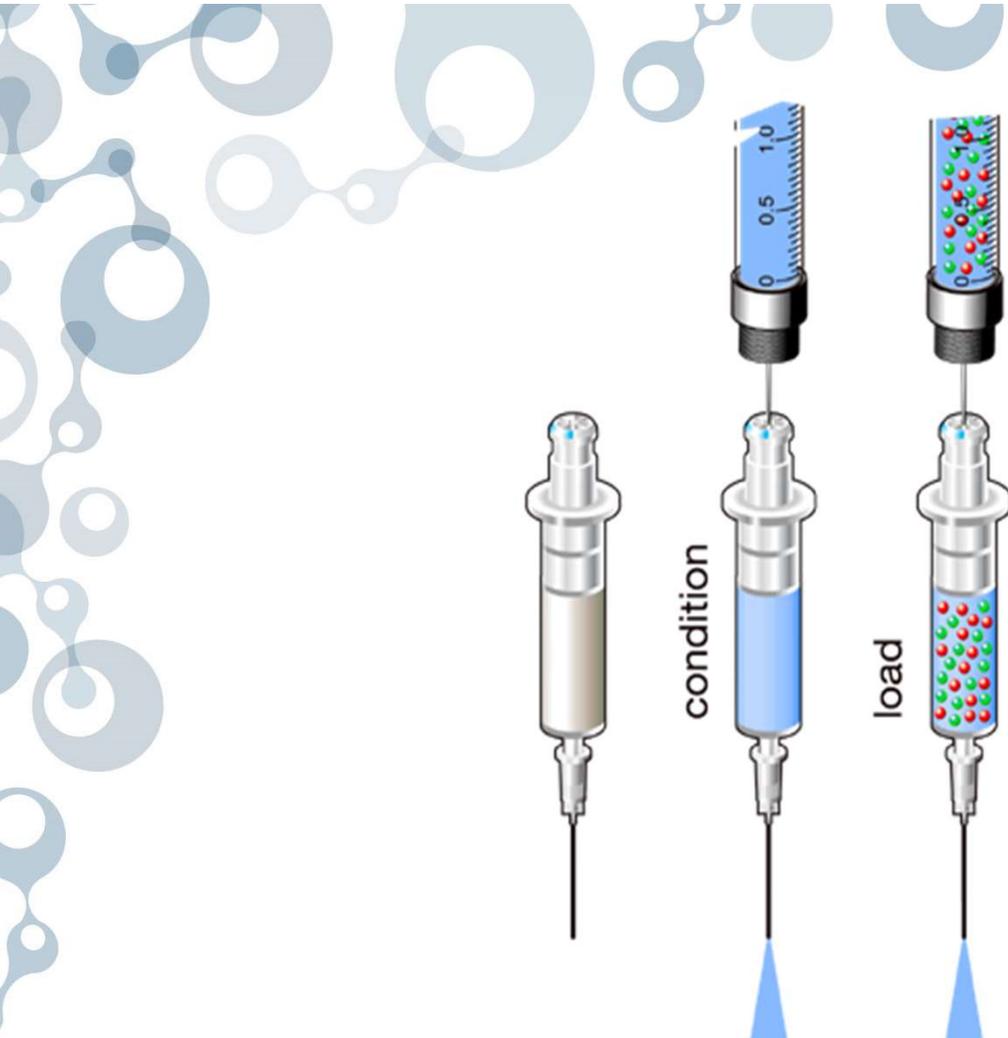


Cartuchos SPE de 1, 3 y 6 mL adaptados para el MPS. Disponibles directamente de Macherey-Nagel y Bekolut, adaptables desde otros proveedores.

**bekolut**  
FEEL FREE TO USE QUALITY!



MACHEREY-NAGEL



**GERSTEL**

MAKING LABS WORK

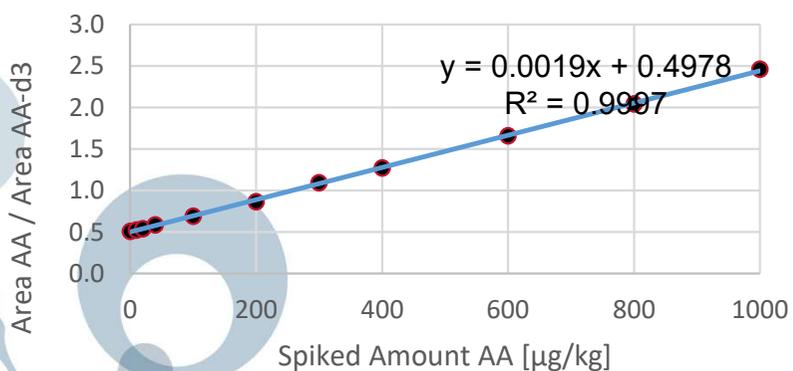
# Preparación de Muestra

- Manual:
  - Extracción de la matriz de café molido
  - Limpieza con reactivos Carrez
- Automática:
  - Acondicionamiento del Cartucho de SPE (CHROMABOND® ABC18, 6 mL, 500 mg (Macherey Nagel, Düren, Germany, REF 730533.MPS) con 5 mL de metanol y 5 mL agua
  - Añadir 5 mL del extracto filtrado al cartucho de SPE y recoger el eluato
  - Lavar el Cartucho de SPE con 3 mL water y recoger el eluato
- Inyectar una alicuota en el Sistema LC-MS/MS

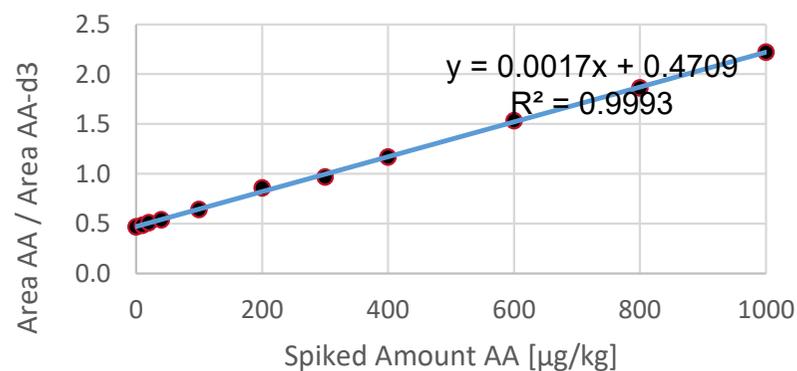


# Calibración por Adición Estándar

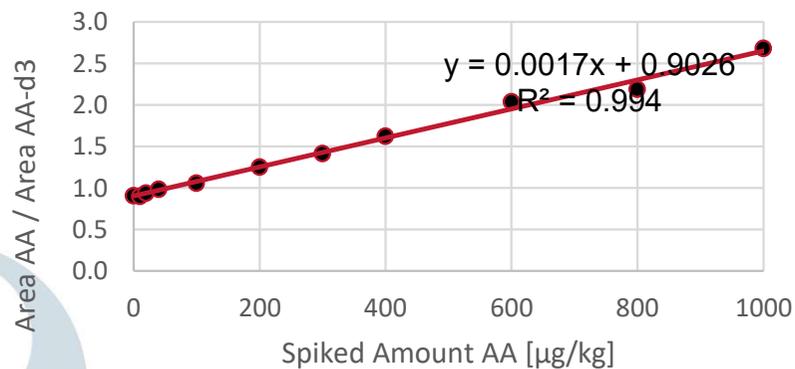
### Filter Coffee



### Espresso



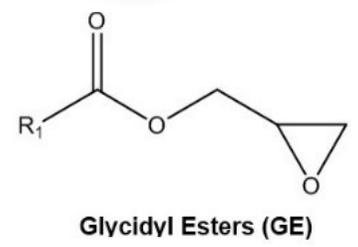
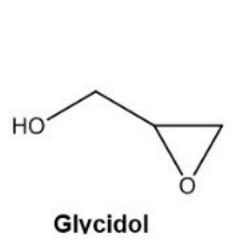
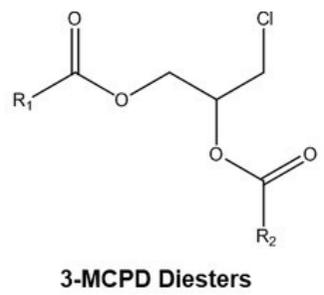
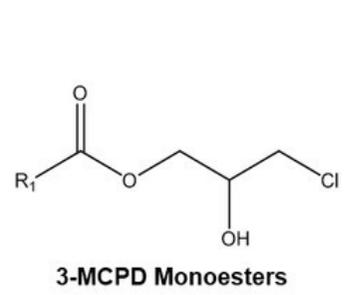
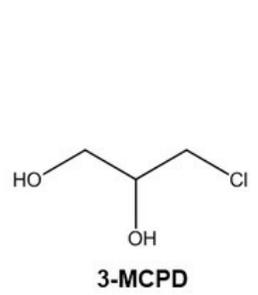
### Cereal Coffee



¡Gracias!



MACHEREY-NAGEL



# 3-Monocloropropanodiol (3-MCPD) y Glicidol en Aceites y Grasas

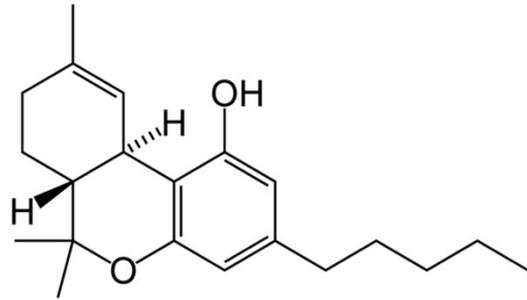
## 3-MCPD Workstation



**GERSTEL**  
MAKING LABS WORK



También On-Line con el GCMS/GCQQQ



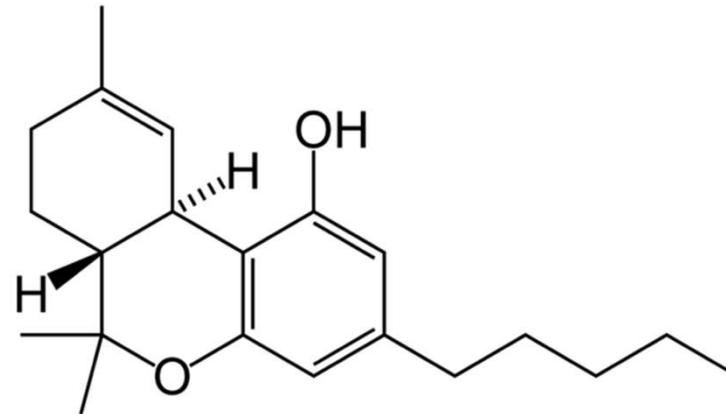
$\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinol (THC)



# Cannabinoides y Metabolitos en Pelo Humano

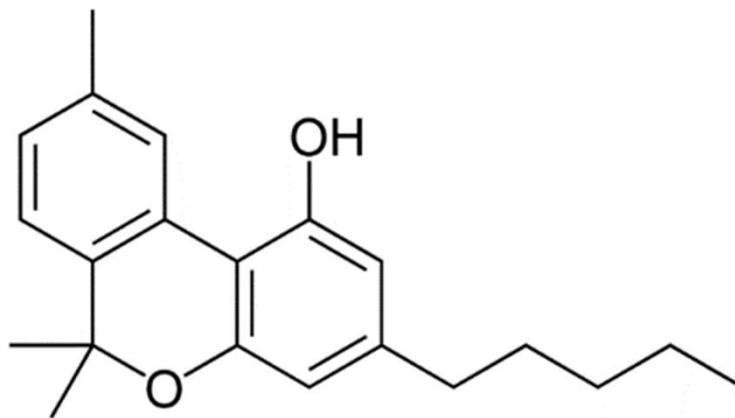
-

## Protocolo con ELL y SPE

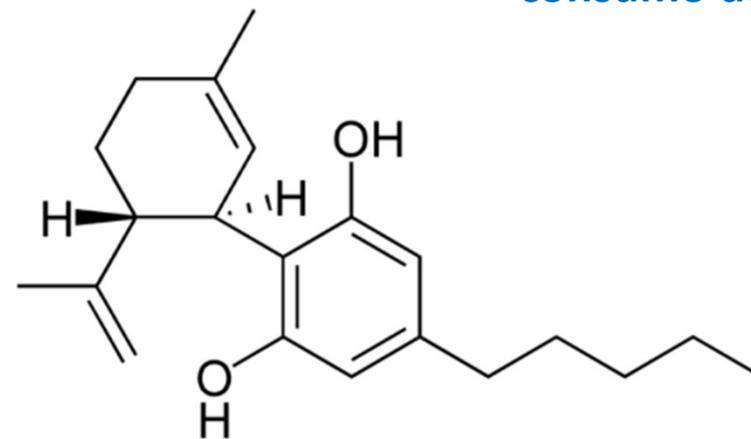


$\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinol (THC)

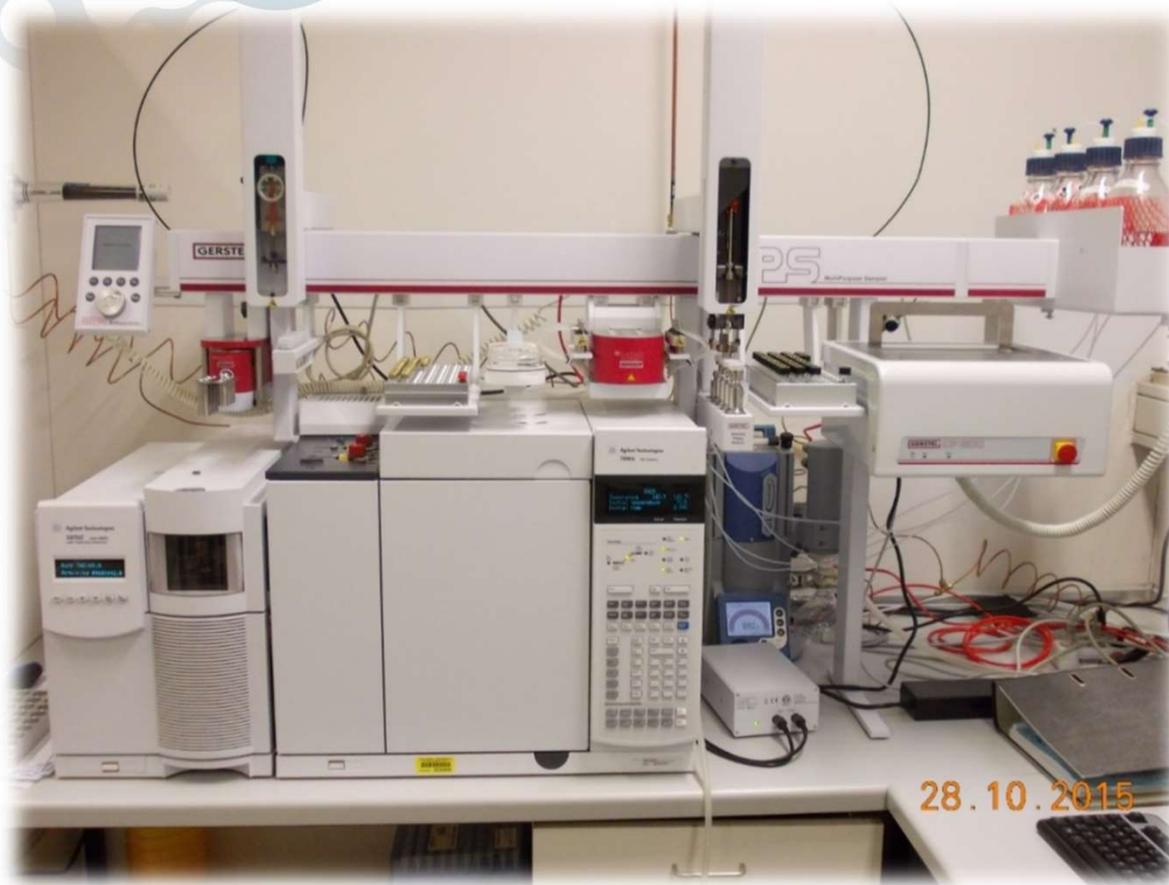
**Determinación de  
cannabinoides como  
evidencia de  
consumo de cannabis**



Cannabinol (CBN)



Cannabidiol (CBD)



¡Gracias!

Institute of Legal  
Medicine in Gießen,  
Germany



Digestion  
de pelo con  
1 M NaOH



Extracción con  
Hexano/AcEt



Centrifugación y  
separación de fases

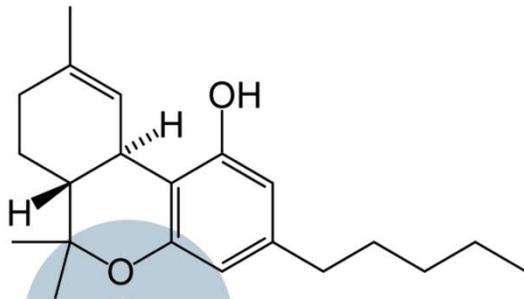


Evaporación y  
Derivatización

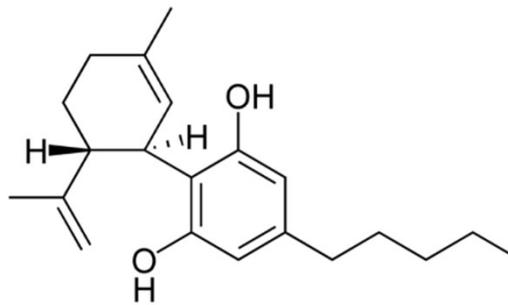


Inyección en  
GC-MS

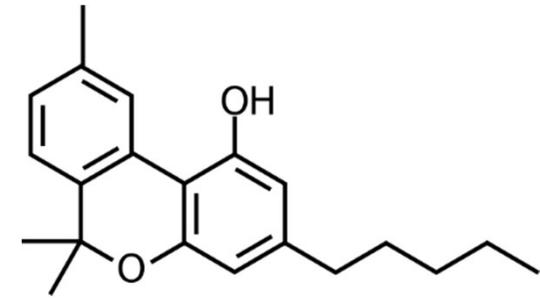




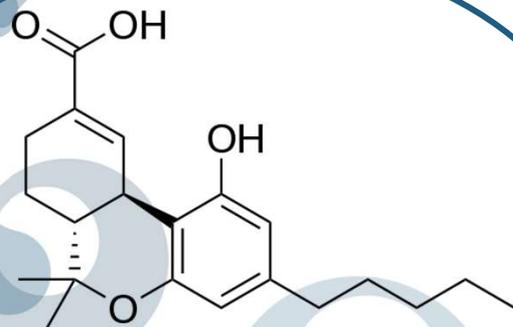
THC



CBD

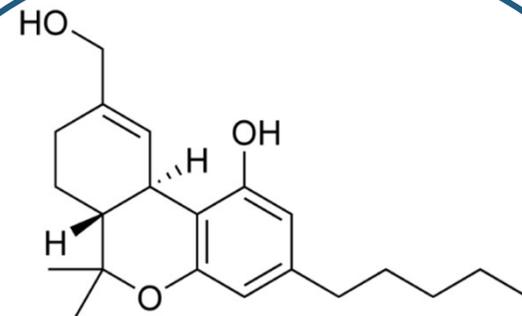


CBN



THC-COOH

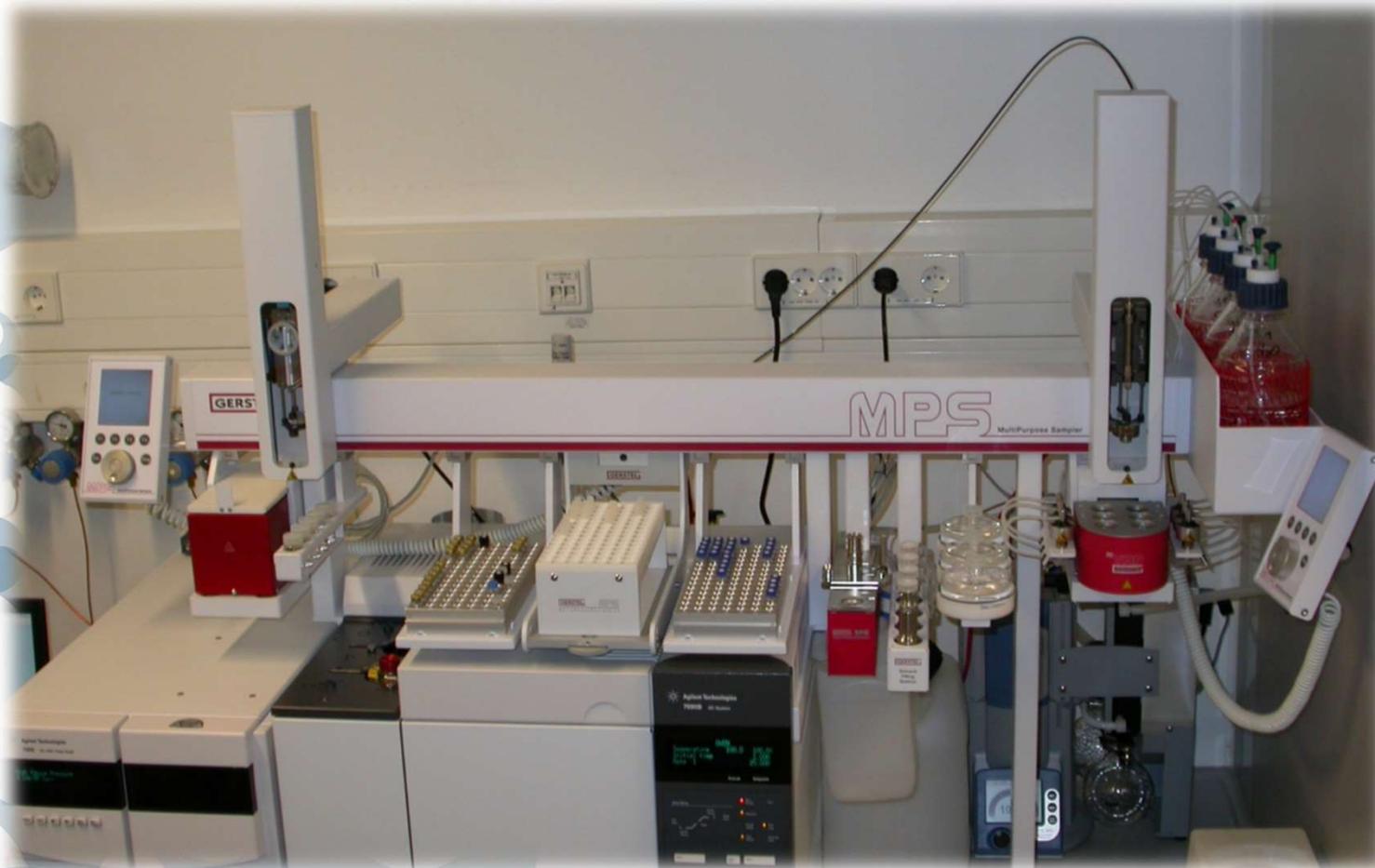
**Determinación  
adicional de los  
metabolitos del THC  
para mayor evidencia  
del consumo de  
cannabis**



THC-OH

**GERSTEL**

MAKING LABS WORK



¡Gracias!

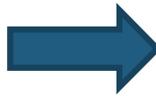
Institute of Legal  
Medicine in Cologne,  
Germany



Digestion  
del pelo  
con 1M  
NaOH



Extracción SPE



Evaporación a  
sequedad

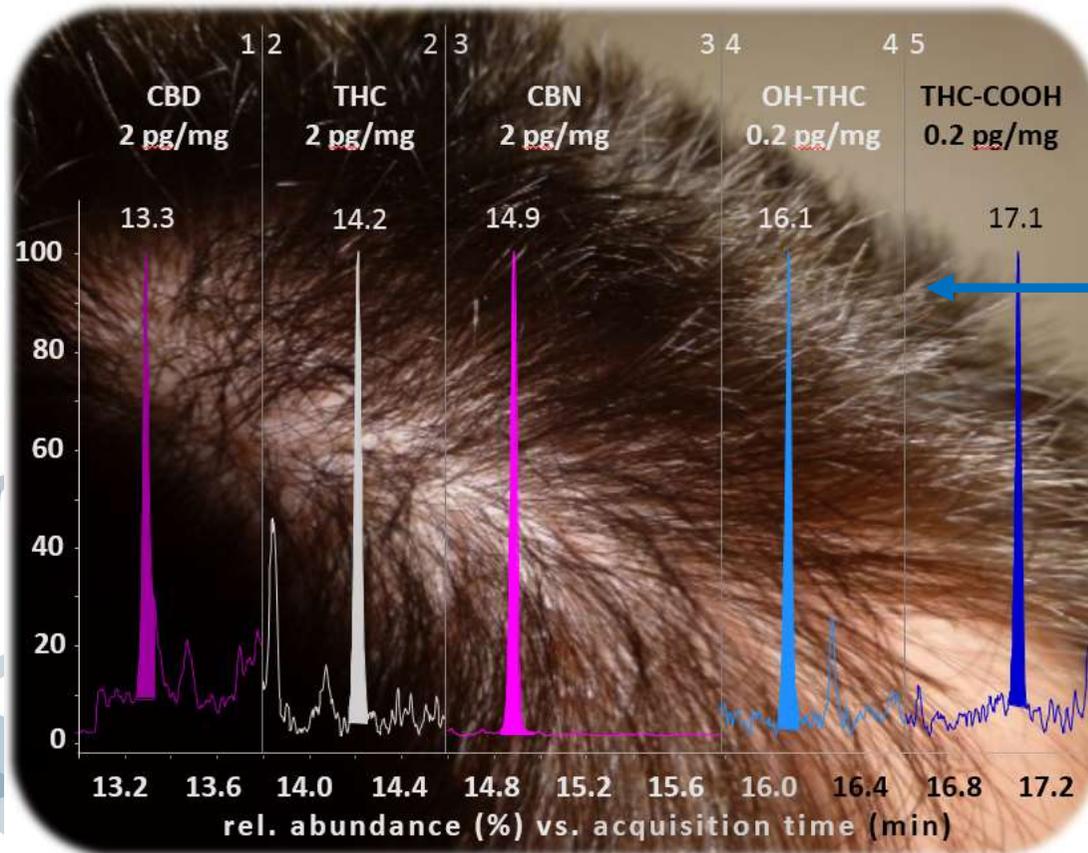


Derivatización  
con MSTFA



Inyección en  
GC-MS/MS

## Limites de Detección



T. Kieliba, O. Lerch et al.  
Drug Testing and Analysis  
11 (2019) 267-278



**GERSTEL**  
MAKING LABS WORK

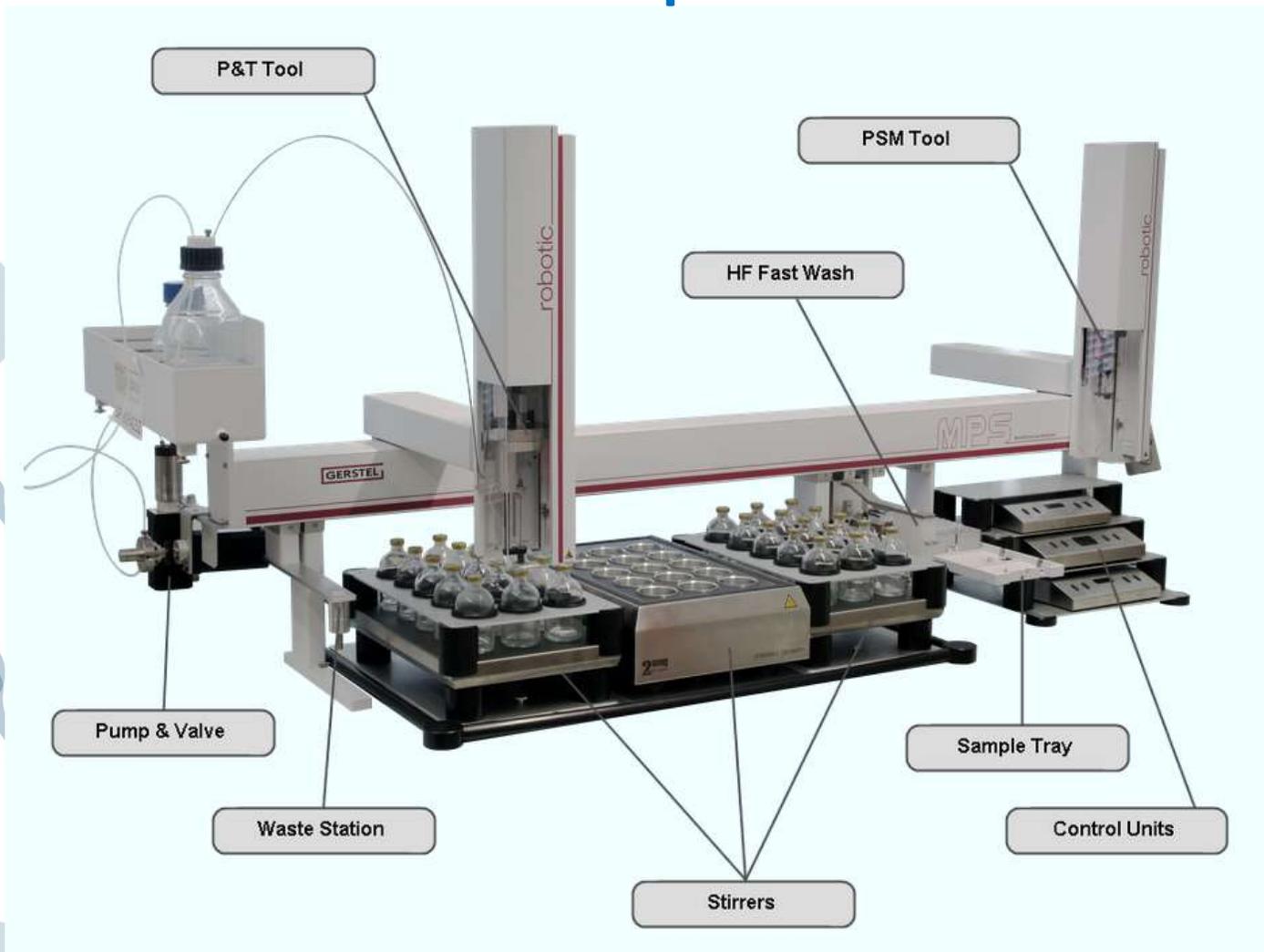
# Disolución y Extracción de Polímeros

## TDM

Total Disolution  
Methodology

**DOW CHEMICAL**

# Extracción de aditivos en pellets de Poliolefinas

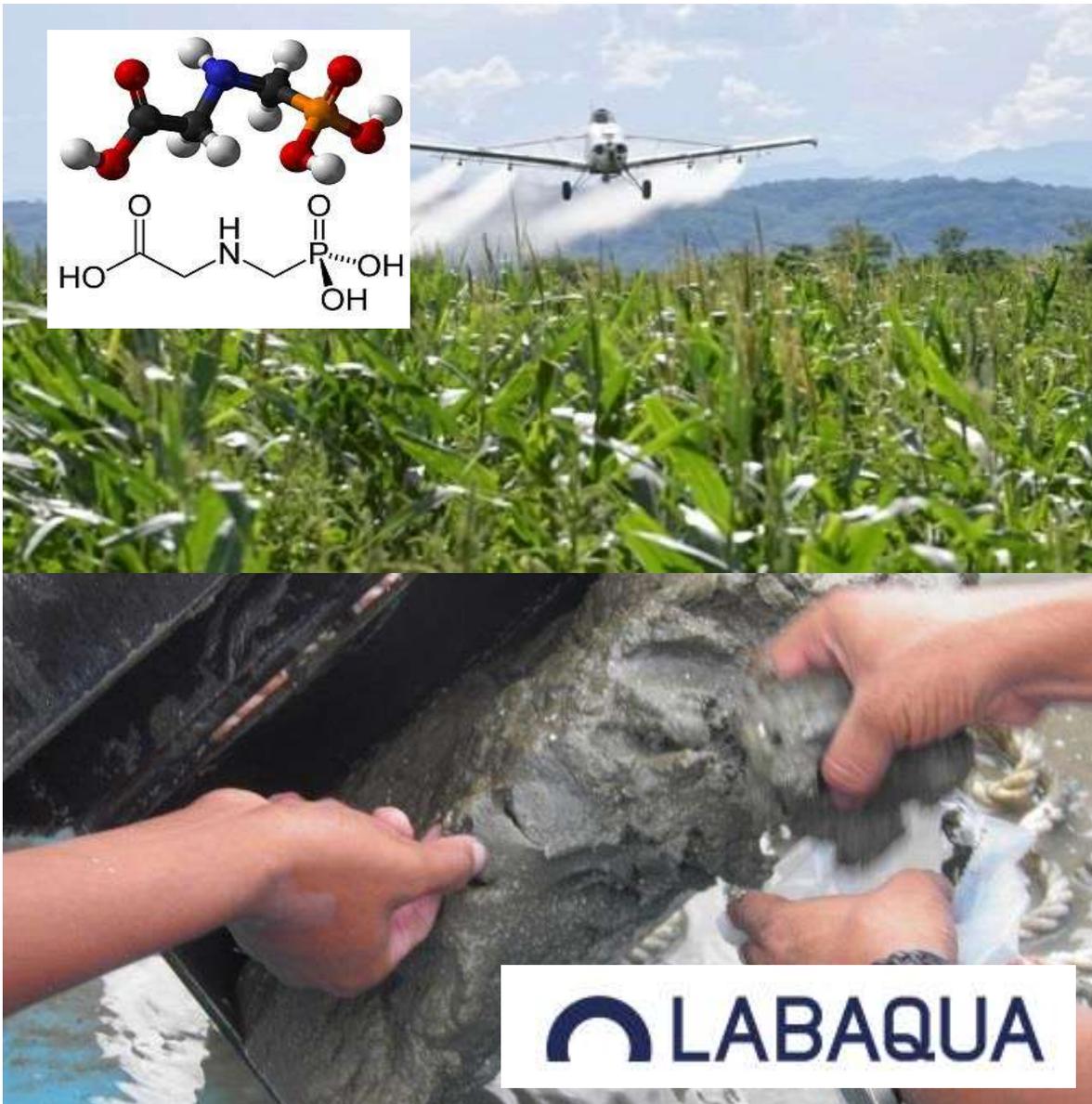


Disolución de los pellets por agitación en caliente (Solv. 1)

Adición de disolvente de extracción (Solv.2)

Decantación y recuperación del sobrenadante

Transferencia a un vial de 2mL para su análisis posterior por GCMS ó LCMS



**GERSTEL**  
MAKING LABS WORK

## Aguas

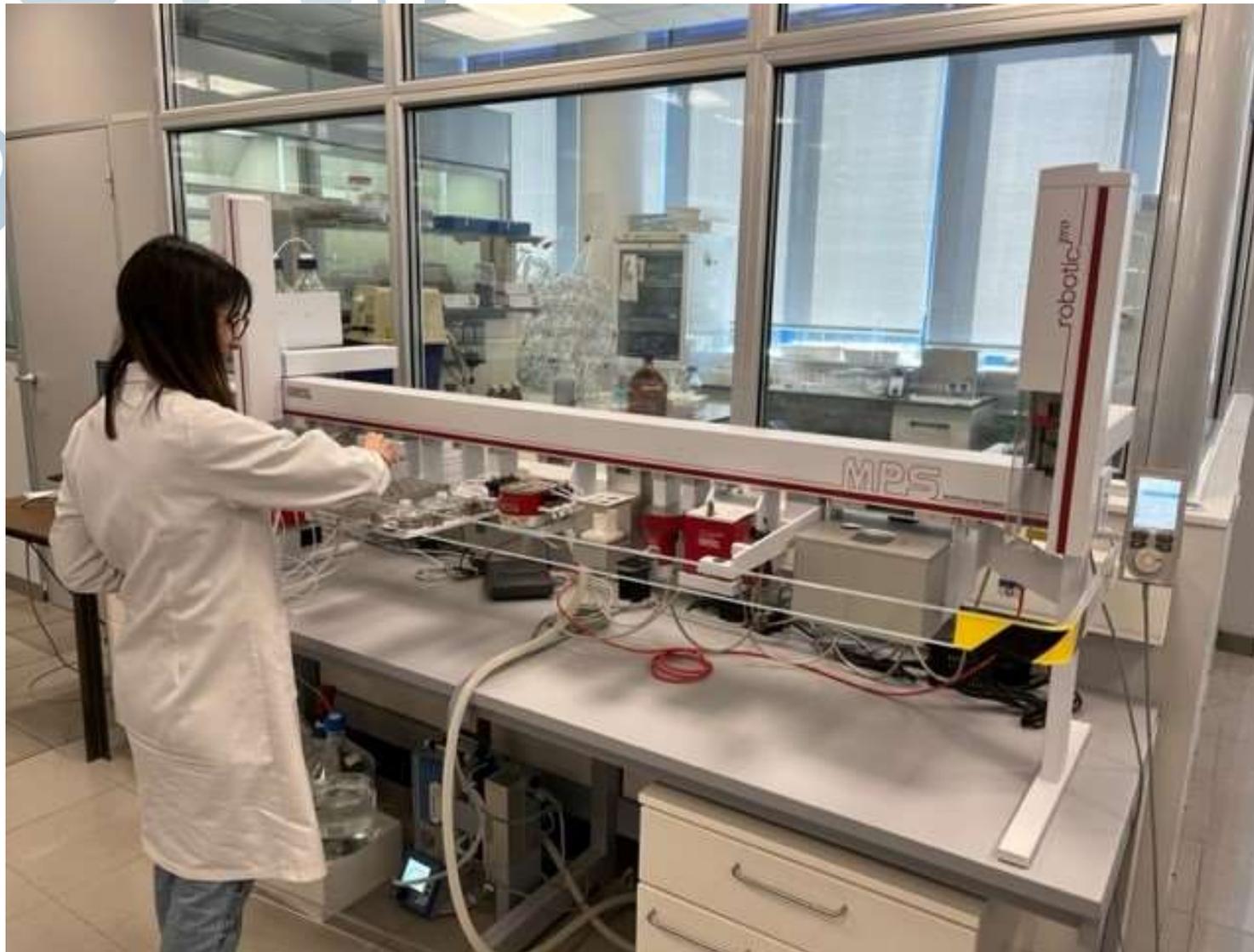
Glifosato/FMOC LCMSMS

**Suelos y Sedimentos**

Pesticidas/PAHs/TPH

Organoestannicos

(Pendiente de Publicación)



**GERSTEL**  
MAKING LABS WORK

¡Gracias!

**LABAQUA**  
[www.labaqua.com](http://www.labaqua.com)

# MPS Robotic/Robotic Pro Dual Rail 2000cm

## Algunos accesorios incluidos



Adición  
Solventes/ISTD

Extracción

Centrifugación  
Separación de Fases

Evaporación  
Reconstitución

(Derivatización)

**GERSTEL**

MAKING LABS WORK

Proyecto Global de  
Automatización de  
Procesos

**REPSOL**

**CENTRO DE TECNOLOGIA**



**GERSTEL**

MAKING LABS WORK

- Adición de líquidos con control de peso
- Mezcla con/sin Calefacción
- Filtración
- Evaporación y Reconstitución
- Lavado
- Dispensación

**¡Gracias!**

**REPSOL  
CENTRO DE  
TECNOLOGIA**



**GERSTEL**

MAKING LABS WORK

# Per- y polifluoroalquil Substancias (PFAS) en Agua por medio de SPE online



## Automation for GC/MS and LC/MS | GERSTEL

### Canal GERSTEL - YouTube



A screenshot of a video player interface. On the left, a portion of a GERSTEL laboratory instrument is visible. The main area of the video shows a dark blue background with the text "LabWorks Platform - Universal Sample Analysis System for GC-MS" in white. A large red rectangular box is overlaid in the center of the video frame, containing the text "Gracias por su atención" in white. To the right of the text, there is a yellow button with the text "More &gt;".

**Gracias por su atención**

### The Enterprise

Our home is the laboratory.  
From the development to our bespoke service.

[More >](#)

