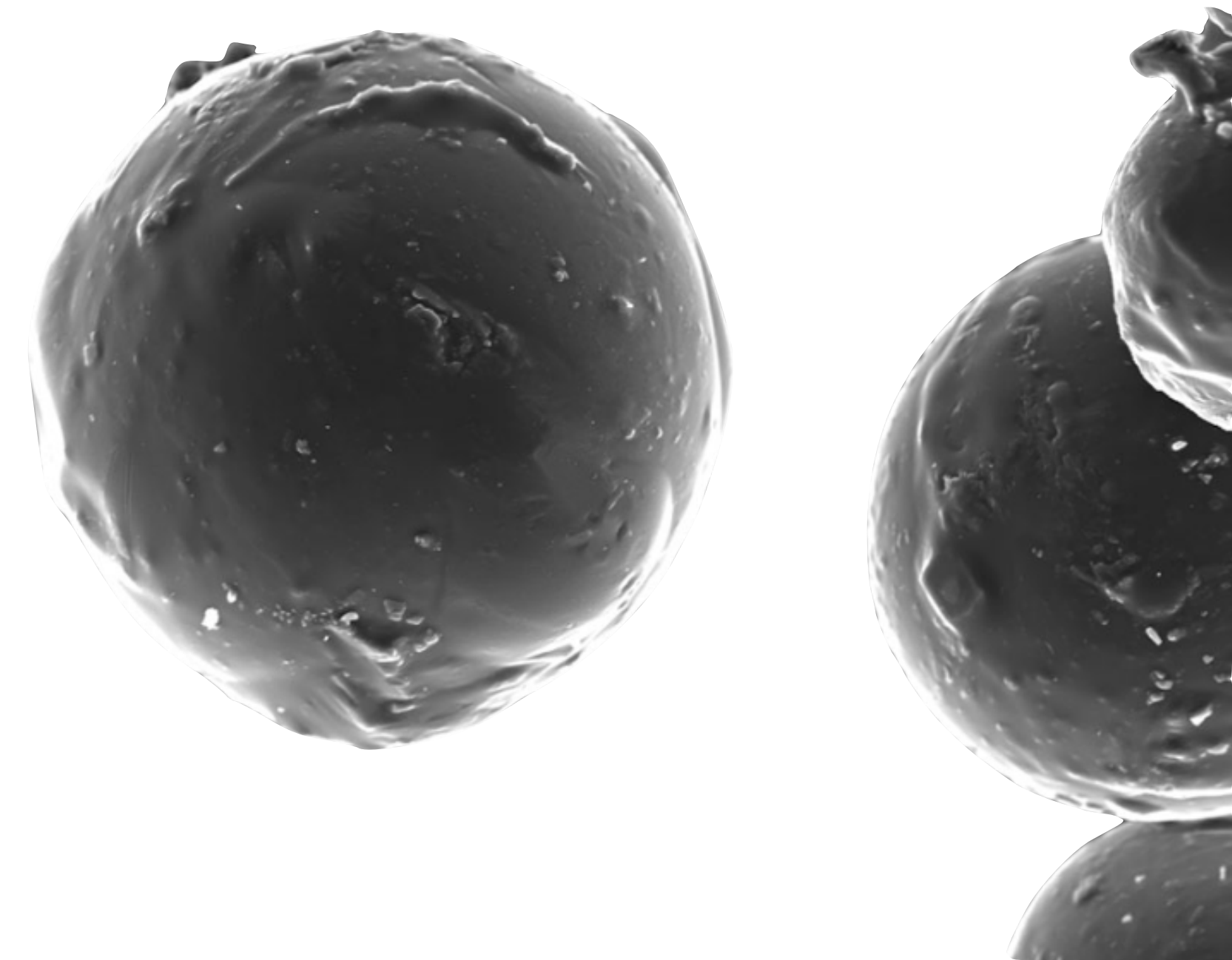


Optimización y validación de resinas de centelleo plástico TK-TcScint para la determinación de ^{99}Tc en matrices medioambientales complejas

I. Perez

Laboratorio de Medidas de Baja Actividad (LMBA)
Escuela de Ingeniería de Bilbao, Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

17 de septiembre de 2025
iperez272@ikasle.ehu.eus



Índice de contenidos

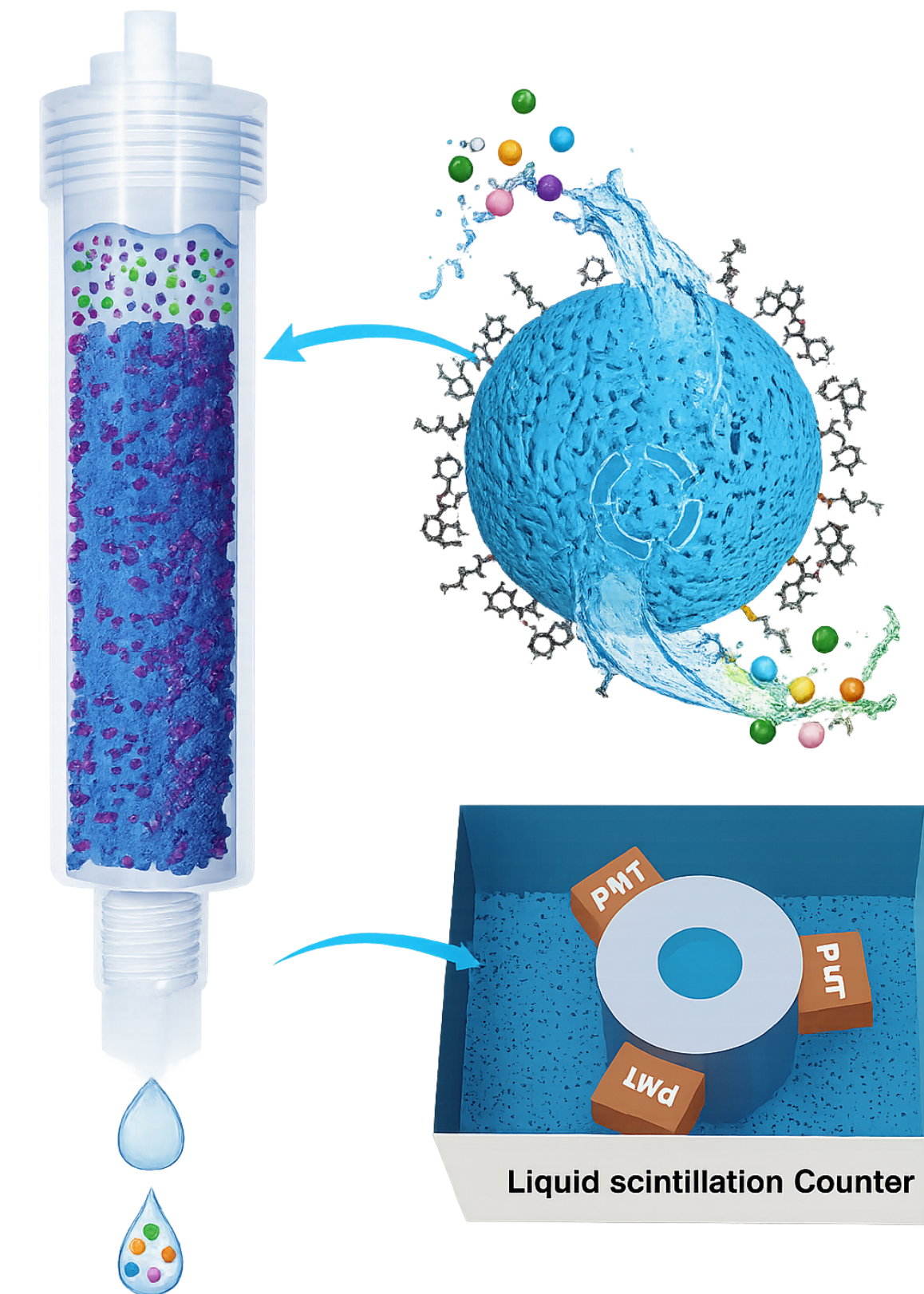
1. Resinas de centelleo plástico
2. Metodología de medida
3. Resultados: validación y comparación
4. Conclusiones

Resinas de centelleo plástico

Separación y **detección** juntas.

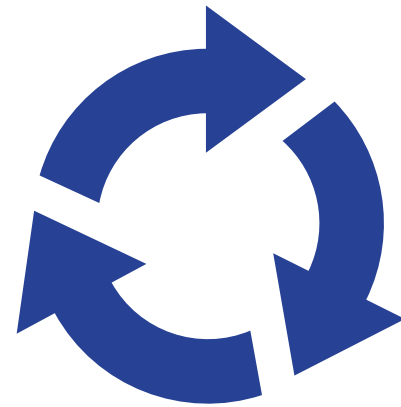
Problema actual:

- **Poca información** y desarrollo
- Solo probadas con **muestras simples**
- **Pocas opciones** disponibles en el mercado



T. Liu et al, "Recyclable Robust Plastic Scintillation Resin Achieving the Exceptional Separation and Detection of Technetium-99"

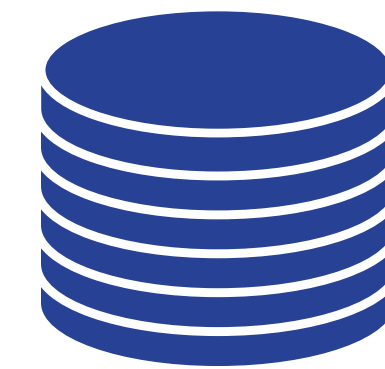
Resinas de centelleo plástico



- Más **seguras**



- Menos **residuos**
- Residuos más **fáciles de gestionar**



- Coste de **resina** ↑
- Coste del **centelleador** ✕
- Coste del **residuo** ↓

Metodología de medida

Tratamiento radioquímico en aguas (Triskem)

1. Preparación

- Tomar **alícuotas** y trazar una (opcional)
- **Evaporar a sequedad** (90°C)
- **Disolver el residuo** en 20 mL de HCl 0,1M

2. Oxidación

- **Añadir** 1 mL H₂O₂
- **Calentar** 1h a 90°C

3. Separación

- **Acondicionar** resina con 5 mL HCl 0,1M
- **Pasar por la columna** a 1-2 mL/min
- **Lavar columna** con 20 mL H₂O

Metodología de medida

Tratamiento radioquímico en suelos

1. Preparación

- Tomar **alícuotas** y trazar una (opcional)
- **Evaporar a sequedad** (90°C)
- **Disolver el residuo** en 20 mL de HCl 0,1M

Pretratamiento

- **Añadir** 20 mL HNO₃ 1M
- **Calentar** 8h a 90°C
- **Filtrar**

Metodología de medida

Medida espectroscópica (LMBA)

- Almacenamiento en **oscuridad** de mínimo 6 h
- Medida programada en contador **Quantulus 1220**
 - Vial de plástico de 20 mL
 - Protocolo 14C
 - Tiempos de medida variables



1220 QUANTULUS

Metodología de medida

Cálculos

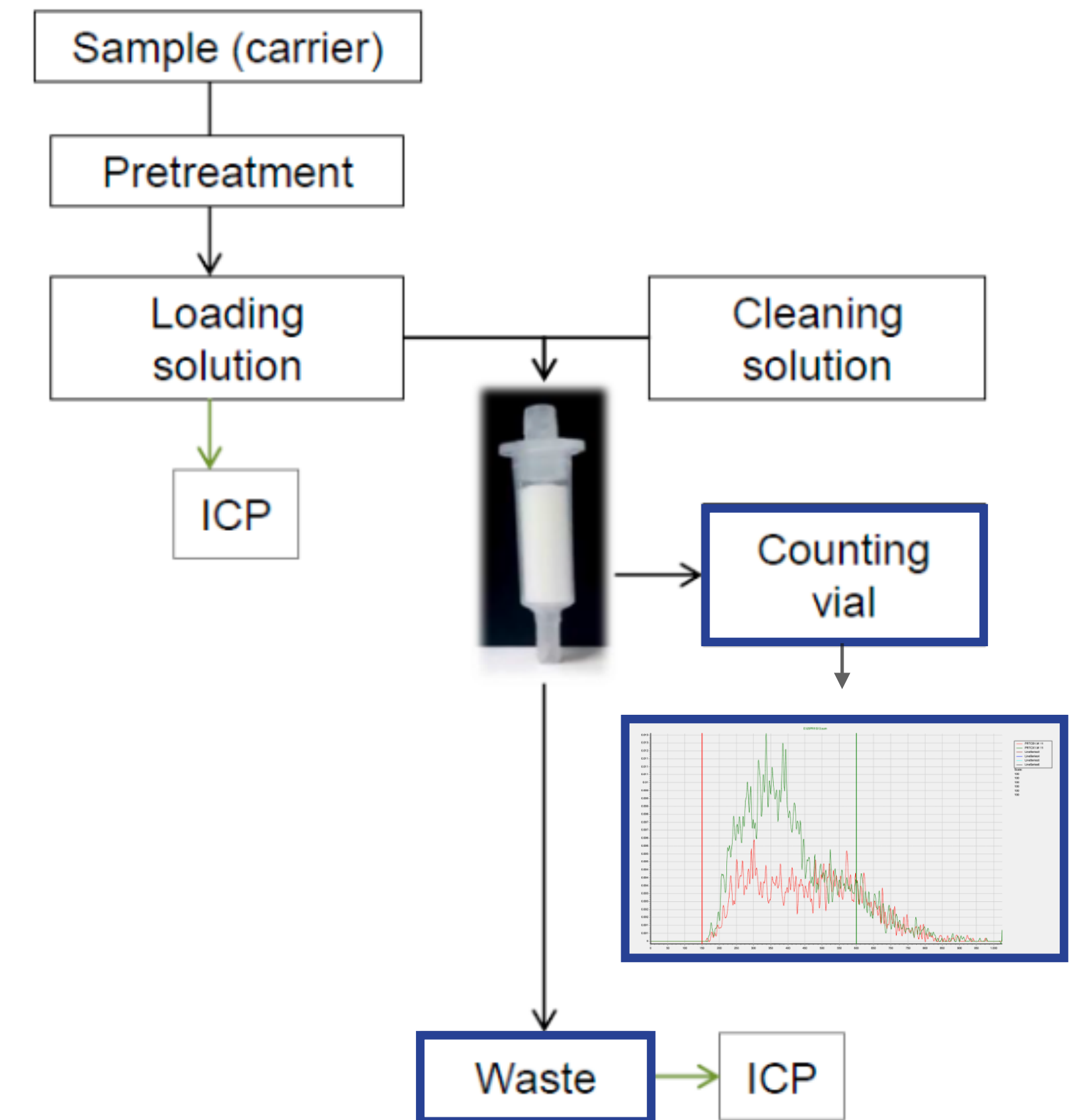
Rendimiento

- **Portador de Re**
mediante Absorción
Atómica / ICP-MS

Waste: Control de pérdidas

Eficiencia

- **Patrón** de calibración
- **Curva** de extinción



J. Garcia & A. Tarancon, "Radionuclide determinations with PS Resin MASS WaterRadd"

Validación

Muestras simples: agua destilada

Eficiencia 74%, **rendimiento** 100%, **fondo** 0,99 CPM, **SQP** 730, **LD** 0,09 Bq/kg.

Tiempos de medida: 480 min blanco, 240 min muestra, 60 min trazada (3 repeticiones).

LMBA valores críticos¹:

$$r = \frac{|V_{patrón} - V_{medido}|}{V_{medido}}$$

$$u = \frac{|V_{patrón} - V_{medido}|}{\sqrt{In c_{patrón}^2 + In c_{medida}^2}}$$

$$p = \sqrt{\left(\frac{In c_{patrón}}{V_{patrón}}\right)^2 + \left(\frac{In c_{medida}}{V_{medida}}\right)^2} \times 100 \%$$

- Repetibilidad (r) < 15%
- Exactitud (u) < 2,58
- Precisión (p) < 15%

	Repeatability	Accuracy	Precision
X10	6,66 %	1,62	13,32 %
X100	1,26 %	0,31	4,37 %

¹ Based on experience and different articles (IAEA)

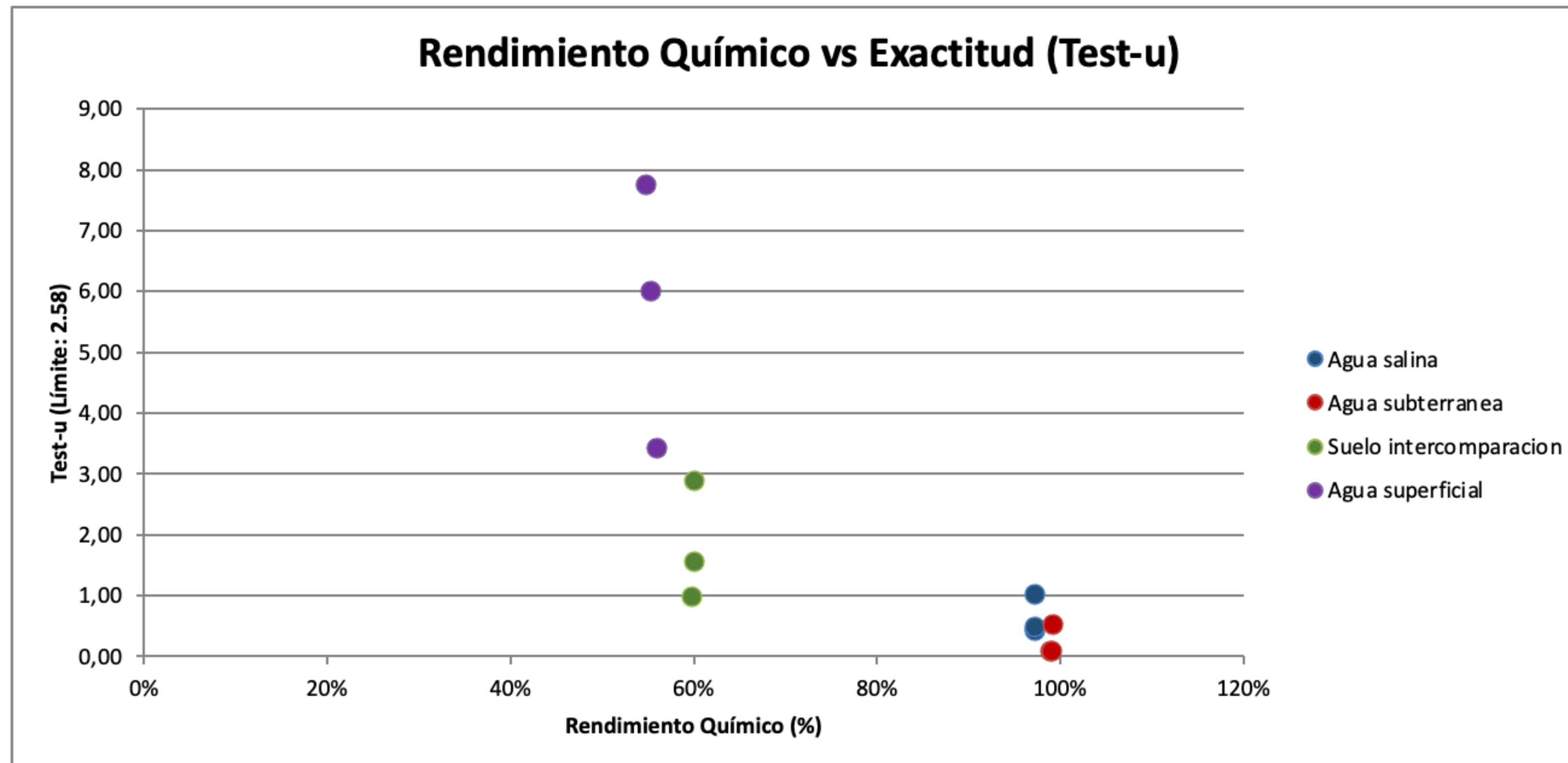
Validación

Muestras complejas: aguas salinas, superficiales, subterráneas y suelos

Grupo de Muestra	Rendimiento	Precisión Media (Límite < 15%)	Exactitud Media (Test-u) (Límite < 2.58)	Reproducibilidad (RSD) (Límite < 15%)
Agua salina	97,18%	12,75%	0,65	4,04%
Agua subterranea	99,05%	3,75%	0,23	1,17%
Suelo intercomparacion	59,96%	4,73%	1,81	9,28%
Agua superficial	55,36%	3,77%	5,73	9,51%

Validación

Muestras complejas: correlaciones



Validación

Comparación de métodos: Resinas TK-TcScint vs TEVA

	TK-TcScint	TEVA
Blanco (CPM)	0,99	1,60
Eficiencia de detección	74 %	88 %
Rendimiento	97% / 60%	91% / 64%

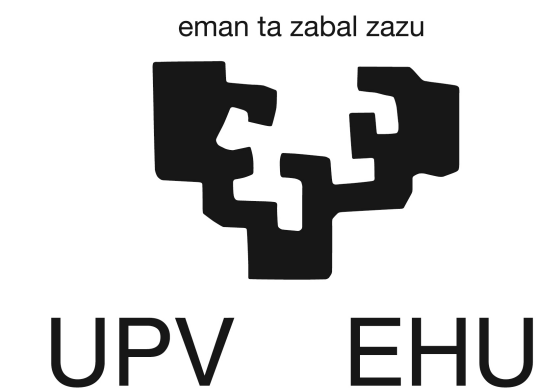
Conclusiones

- Muy **buena especificidad** y **excelente retención** del ^{99}Tc .
- Opción más **económica** y **sostenible**.
- **LD muy competitivo** y a la altura de las resinas TEVA.

Agradecimientos

Universidad del País Vasco (UPV/EHU) por financiar esta investigación.

TrisKem International y Universidad de Barcelona (UB) por proporcionar las resinas.



Optimización y validación de resinas de centelleo plástico TK-TcScint para la determinación de ^{99}Tc en matrices medioambientales complejas

I. Perez

Laboratorio de Medidas de Baja Actividad (LMBA)
Escuela de Ingeniería de Bilbao, Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

17 de septiembre de 2025
iperez272@ikasle.ehu.eus

