

BIOHACKING PEPTIDOS

JERINGAS, VOLUMEN Y CONCENTRACIÓN

Guía de medición para péptidos de investigación

U-100 | mL | μ L | mg | μ g | concentración

VOLUMEN | MASA | CONCENTRACIÓN | TRAZABILIDAD | SEGURIDAD

IMPORTANTE

Esta guía explica cómo interpretar escalas, volumen y concentración en un contexto de laboratorio. No proporciona dosis humanas, esquemas de administración ni instrucciones de inyección. Las jeringas U-100 fueron diseñadas para insulina; para medición analítica reproducible, las micropipetas y otros dispositivos volumétricos calibrados son normalmente herramientas más apropiadas.

BIOHACKING PEPTIDOS

Documento editorial · Agosto 2026

Volumen, masa y concentración no son la misma cosa

La mayoría de los errores de cálculo aparecen cuando se mezclan tres conceptos distintos: **volumen, masa y concentración**. Una marca en una jeringa indica una cantidad de líquido; no informa por sí sola cuánta masa de un compuesto está presente en ese líquido.

CONCEPTO	UNIDADES COMUNES	QUÉ RESPONDE
Volumen	mL, µL	¿Cuánto líquido hay?
Masa	mg, µg	¿Cuánto compuesto hay?
Concentración	mg/mL, µg/mL	¿Cuánto compuesto hay por volumen?

REGLA DE ORO

Una lectura como “10 unidades” no es una dosis universal de péptido. En una jeringa U-100 describe una posición de la escala diseñada para insulina. Para saber cuánta masa contiene un volumen, primero debe conocerse la concentración de la solución.

Una escala de insulina, no una unidad universal de volumen

U-100 significa que la insulina correspondiente contiene 100 unidades de actividad por mililitro. Las jeringas U-100 están graduadas para esa concentración de insulina. Por eso, en una escala U-100, 100 marcas de unidad ocupan el volumen de 1 mL; 50 corresponden geométricamente a 0,5 mL y 10 a 0,1 mL.

UN MATIZ ESENCIAL

No es correcto llamar a esas marcas “UI de péptido”. Las unidades de una jeringa U-100 pertenecen al sistema de dosificación de insulina. Cuando una persona usa esa escala como atajo para expresar volumen de otra solución, aumenta el riesgo de confundir volumen con dosis.

U-100 vs U-40

Las escalas no son intercambiables. ISO 8537 contempla jeringas para insulinas de distintas concentraciones, entre ellas U-40 y U-100. Una marca idéntica en una escala distinta no representa el mismo volumen. Confirmar el tipo de jeringa es indispensable cuando se interpreta una lectura.

POR QUÉ IMPORTA

La FDA ha documentado eventos adversos y hospitalizaciones por errores de medición en productos inyectables compuestos cuando las instrucciones mezclaban miligramos, mililitros y “unidades” de jeringa. El problema no es solo matemático: la forma de etiquetar y comunicar la concentración puede producir errores reales.

El lenguaje básico de una medición reproducible

Mililitro (mL)

Unidad de volumen. 1 mL equivale a 1.000 µL.

Microlitro (µL)

Una milésima de mililitro. Es la escala habitual de muchas micropipetas de laboratorio.

Miligramo (mg)

Unidad de masa. 1 mg equivale a 1.000 µg.

Microgramo (µg)

Una milésima de miligramo. NIST define el prefijo micro como 10^{-6} y milli como 10^{-3} respecto de la unidad base.

NOTACIÓN SEGURA

En documentación técnica conviene escribir una cifra con cero inicial: 0,1 mL, no .1 mL. También conviene evitar abreviaturas ambiguas y mantener una sola unidad en cada cálculo. Convertir todo primero a mL y mg -o a µL y µg- reduce errores.

Relaciones que sí son universales

- 1 mL = 1.000 µL
- 1 mg = 1.000 µg
- 1 µL = 0,001 mL
- 1 µg = 0,001 mg

La cifra que conecta masa y volumen

La concentración expresa cuánta masa de una sustancia hay por unidad de volumen. La relación básica es $\text{concentración} = \text{masa} / \text{volumen}$. Si se conocen dos de las tres variables, puede calcularse la tercera para preparar o analizar una solución de laboratorio.

EJEMPLO ANALÍTICO - NO ES UNA DOSIS HUMANA

Un estándar de referencia contiene 10 mg de compuesto en un volumen final de 2,00 mL. Su concentración es 5 mg/mL. Una alícuota de 50 μL equivale a 0,050 mL; por tanto contiene 0,25 mg, es decir 250 μg . Esta es una operación de laboratorio basada en concentración, no una recomendación de administración.

La fórmula

- $\text{Concentración} = \text{masa} \div \text{volumen}$
- $\text{Masa en una alícuota} = \text{concentración} \times \text{volumen de la alícuota}$
- $\text{Volumen requerido} = \text{masa objetivo} \div \text{concentración}$

EVITAR EL ATAJO PELIGROSO

No convierta directamente “X mg del vial” a “X marcas de jeringa” sin documentar el volumen final y la concentración. El mismo vial puede producir concentraciones completamente distintas si cambia el volumen de la solución.

Jeringa de insulina y micropipeta cumplen funciones diferentes

INSTRUMENTO	DISEÑADO PARA	LECTURA RESPONSABLE
Jeringa U-100	Administración de insulina U-100 en humanos. ISO 8537 la define como jeringa de insulina de un solo uso.	Útil para entender la escala U-100; no es el patrón preferente para volumetría analítica.
Micropipeta	Medición/transferencia precisa de pequeños volúmenes en laboratorio.	Preferible para ensayos reproducibles cuando está dentro de su rango y debidamente calibrada.
Jeringa de laboratorio de precisión	Medición o dispensación volumétrica en aplicaciones analíticas específicas.	Debe ser un dispositivo metrológico apropiado y no confundirse con una jeringa médica.
ISO 8655 La serie ISO 8655 cubre aparatos volumétricos de pistón -incluidas pipetas y jeringas de precisión de laboratorio- y establece requisitos metrológicos. La propia norma aclara que no se aplica a jeringas médicas destinadas al uso en humanos.		

Una escala más pequeña no garantiza una medición mejor

Resolución

El incremento más pequeño que puede leerse en una escala. Una graduación fina ayuda, pero no demuestra exactitud.

Precisión

Qué tan repetibles son mediciones sucesivas bajo las mismas condiciones.

Exactitud

Qué tan cerca está el volumen dispensado del valor verdadero o de referencia.

POR QUÉ LAS MICROPIPETAS SE CALIBRAN

La medición de pequeños volúmenes es una tarea metrológica. NIST utiliza procedimientos gravimétricos para relacionar masa de agua y volumen, y la serie ISO 8655 define métodos y requisitos de desempeño para equipos volumétricos de pistón.

Buenas prácticas de registro

- Identificar instrumento y rango de volumen.
- Registrar el volumen nominal y la concentración calculada.
- Anotar lote, diluyente/solvente y fecha de preparación.
- Evitar leer volúmenes fuera del rango útil del instrumento.
- Incluir incertidumbre o tolerancia cuando el ensayo lo requiera.

Pequeñas confusiones que pueden multiplicar un resultado por diez o por cien

Confundir mg con μg

1 mg equivale a 1.000 μg . Un error de prefijo puede multiplicar por mil la cantidad calculada.

Tratar “unidades” como volumen universal

Una escala U-100 es específica del sistema de insulina. Es más seguro documentar el volumen real en mL o μL .

No registrar el volumen final

Conocer solo los miligramos del vial no permite conocer la concentración.

Mezclar U-40 y U-100

Las jeringas están calibradas para concentraciones de insulina distintas. No son intercambiables.

Usar instrumento fuera de rango

Medir un volumen diminuto con un instrumento demasiado grande reduce resolución y puede aumentar incertidumbre.

Copiar una concentración de otro producto

Cada preparación debe calcularse a partir de su propia masa, volumen final y documentación del lote.

LA LECCIÓN DE LOS ERRORES REALES

La FDA ha descrito errores de cinco a veinte veces en pacientes que recibieron instrucciones expresadas en “unidades” de jeringa para productos compuestos. Aunque esta guía es de laboratorio, el ejemplo demuestra por qué masa, concentración y volumen deben escribirse de manera inequívoca.

Una buena medición debe poder reconstruirse después

La **reproducibilidad empieza con la etiqueta**. Un tubo o vial preparado para investigación debería permitir reconstruir qué contiene, en qué concentración, cuándo se preparó y a partir de qué lote.

Información mínima recomendable

- Identidad del compuesto y número de lote.
- Concentración expresada en una unidad inequívoca, por ejemplo mg/mL o µg/mL.
- Volumen final preparado.
- Solvente o buffer empleado.
- Fecha de preparación y condiciones de almacenamiento.
- Iniciales del operador o identificador del registro experimental.

NO USAR “5 U” COMO ETIQUETA PRINCIPAL

Una etiqueta que diga solo “5 U” obliga a conocer de memoria qué jeringa y qué concentración se usaron. En documentación científica, escribir 0,05 mL y la concentración de la solución reduce ambigüedad y facilita auditoría.

Sobre agujas y calibre

El calibre (gauge) describe principalmente el diámetro de la aguja y afecta características de flujo y manipulación. No determina la concentración ni sustituye un instrumento volumétrico calibrado. Esta guía no recomienda calibres para administración humana.

Medir bien antes de interpretar

¿100 unidades U-100 son 1 mL?

En una jeringa diseñada para insulina U-100, sí: la escala corresponde a una insulina de 100 unidades por mL. Esa relación no convierte “unidad” en una unidad genérica de volumen para otros compuestos.

¿10 marcas de una U-100 corresponden a 0,1 mL?

Geométricamente sí en esa escala. Para documentación de laboratorio, es preferible registrar 0,1 mL en lugar de “10 unidades”.

¿La misma cantidad de marcas siempre contiene los mismos microgramos?

No. La masa depende de la concentración de la solución. El volumen puede ser igual y la masa completamente distinta.

¿Qué es mejor para medir pequeños volúmenes en investigación?

En trabajo analítico, una micropipeta o dispositivo volumétrico calibrado dentro de su rango suele ser más apropiado que una jeringa médica de insulina.

¿Qué significa 0,05 mL en µL?

50 µL.

¿Puedo usar esta guía para calcular una dosis personal?

No. La guía está diseñada para comprensión de medición y concentración en investigación, no para autoadministración ni dosificación humana.

Referencias seleccionadas

1. U.S. Food and Drug Administration. HUMULIN R U-100 prescribing information. U-100 insulin contains 100 units/mL; unit markings on U-100 syringes correspond to U-100 insulin. FDA AccessData.
2. International Organization for Standardization. ISO 8537:2016. Sterile single-use syringes, with or without needle, for insulin. The standard covers syringes intended solely for injection of insulin, including different insulin concentrations.
3. U.S. Food and Drug Administration. FDA alerts health care providers, compounders and patients of dosing errors associated with compounded injectable semaglutide products. July 26, 2024. FDA documented errors involving confusion among milligrams, milliliters and syringe units.
4. U.S. Food and Drug Administration. FDA's Concerns with Unapproved GLP-1 Drugs Used for Weight Loss. Updated June 15, 2026. Includes dosing-error concerns involving compounded injectable products.
5. National Institute of Standards and Technology. Metric (SI) Prefixes. milli = 10^{-3} ; micro = 10^{-6} .
6. International Organization for Standardization. ISO 8655-1:2022. Piston-operated volumetric apparatus - general requirements and user recommendations. Applies to laboratory pipettes and precision volumetric devices and excludes medical syringes intended for humans.
7. International Organization for Standardization. ISO 8655-2:2022. Piston-operated volumetric apparatus - pipettes. Metrological requirements for piston pipettes.
8. National Institute of Standards and Technology. SOP 14 - Gravimetric Calibration of Volumetric Standards Using an Electronic Balance. NIST IR 7383-2019.

CRITERIO EDITORIAL

Esta guía conserva la utilidad educativa del texto original, pero evita convertir una explicación de laboratorio en una tabla de autodosificación. Corrige además una confusión frecuente: las “unidades” de una jeringa U-100 son parte del sistema de insulina, mientras que la ciencia de una solución debe documentarse en volumen, masa y concentración.