

## II- Universidad de Chile

### Resultados de caracterización muestra Nano-partículas de cobre con AFM.

## INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE PARTÍCULAS

### *Características de las muestras entregadas:*

#### **Analisis 24 de agosto 2024**

Muestras: Entregada con documento 01-572-111

Solicitante: **Comercializadora de Alimentos Saludables Limitada**

Características: polvo color cobrizo resuspendido en Isopropanol.

### **Preparación de muestra:**

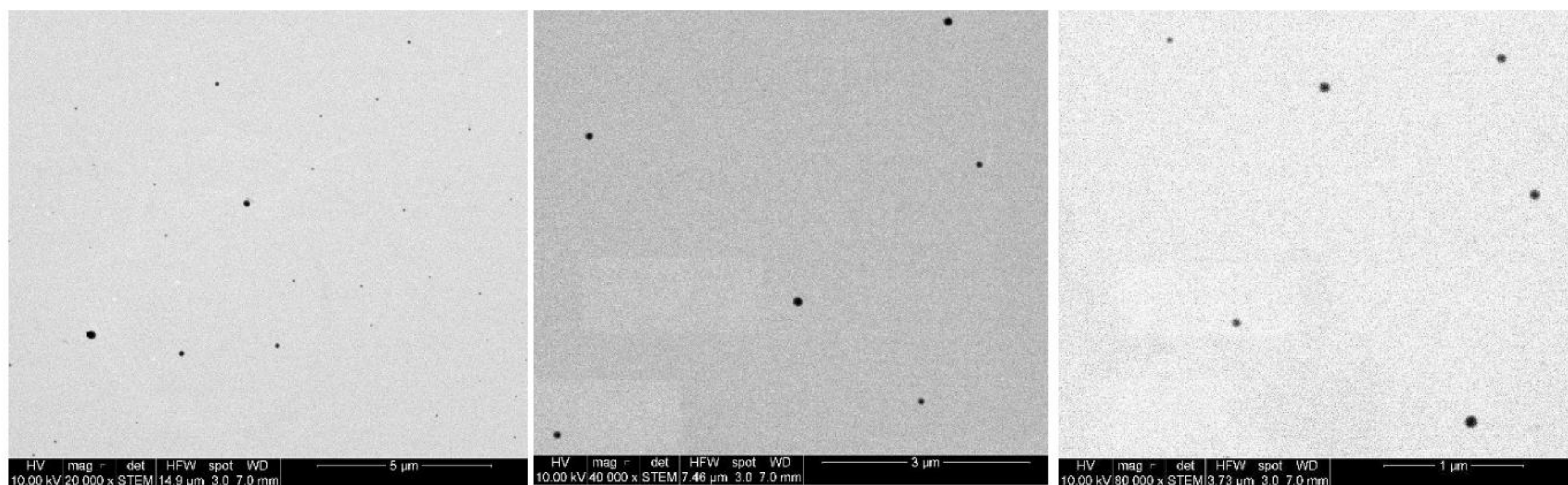
Muestra homogenizada en ultrasonido por 15 minutos.

### **1. Microscopía electrónica de barrido**

La adquisición de imágenes fue realizada en un High Resolution Scanning Electron Microscope (HR-SEM), INSPECT-F50, FEI. Se utilizó el detector de electrones de transmisión STEM, con una aceleración de electrones de 10 kV.

### *Análisis de morfología*

Partículas con morfología de tipo esferoide (figura 1).

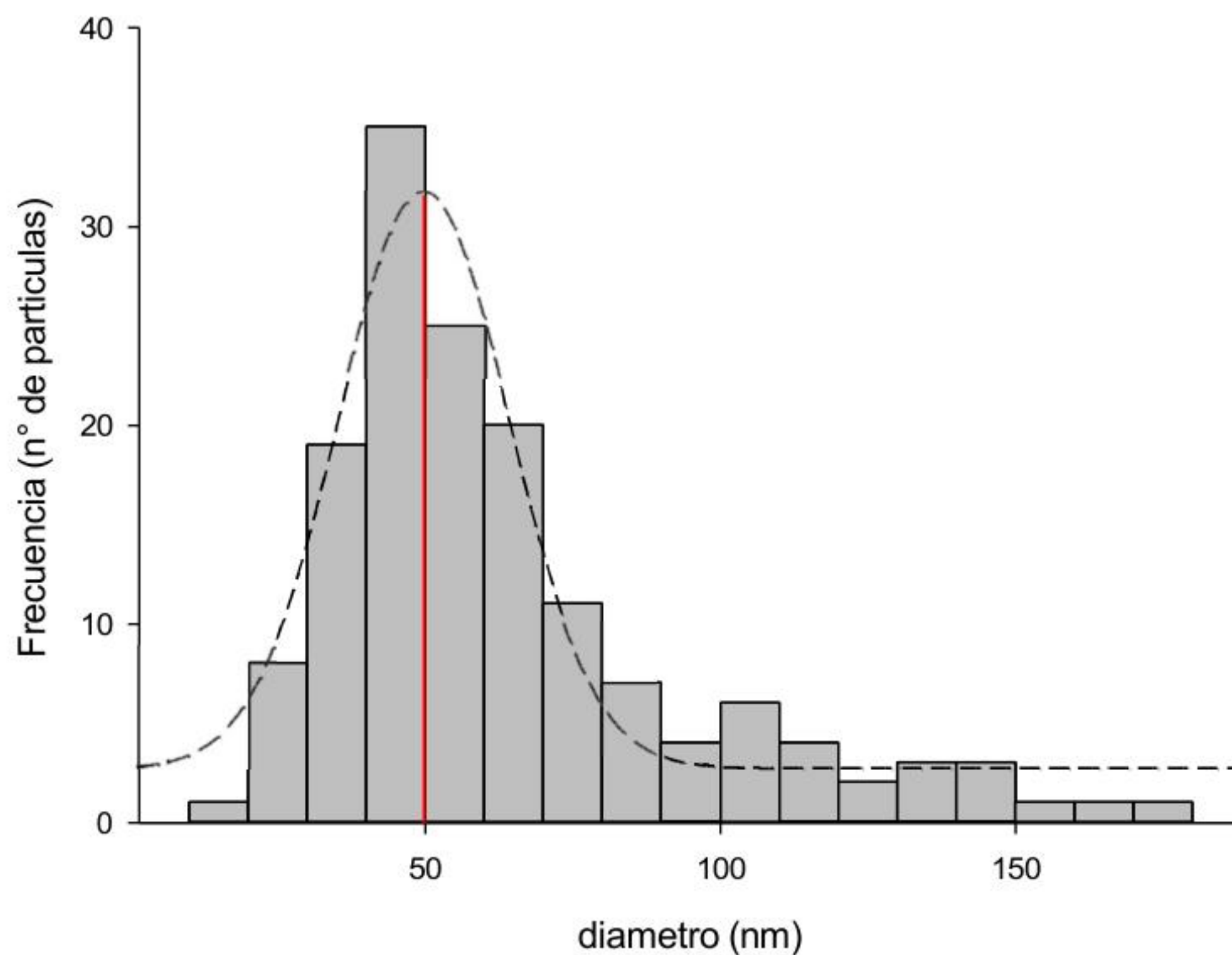


**Figura 1.** Micrografías representativas de la muestra, obtenidas por FE-SEM con el detector STEM (Transmission). Barra equivale a una escala de 5 µm, 3 µm y 1 µm.



### Distribución de tamaño:

Para la obtención del Histograma de distribución de tamaño se midieron 151 partículas. A partir del histograma (figura 2), se determinó que esta población de partículas se ajusta a una curva Gaussiana, 4, siendo el mejor ajuste la curva de 4 parámetros con un  $r^2 = 0,9400$ . El *peak* es de **49,7 ± 1,1 nm**. A partir de los resultados de este ajuste, se puede confirmar con un 95% de confianza, que el 50 % de las partículas tiene un tamaño entre **43-73 nm** (tabla 1). A partir de este análisis estadístico se puede determinar que la distribución de la muestra tiene una baja dispersión, lo cual se confirma con el promedio obtenido: 64 con una desviación estándar de ± 31 nm.



**Figura 2.** Histograma de distribución de tamaño de 151 partículas. Línea negra segmentada describe el mejor ajuste. Línea roja indica el *peak* del ajuste de la curva en 49,7 nm.

Tamaño (nm)	Número de partículas	% de partículas
0-30	9	6
<b>30-60</b>	<b>79</b>	<b>52</b>
60-90	38	25
90-120	14	9
120-150	8	5
150-180	3	2
<b>Total</b>	<b>151</b>	<b>100</b>

**Tabla 1.** Rango de diámetro de las partículas y porcentajes de distribución. En rojo se marcan los rangos de tamaño que tienen un mayor porcentaje de la población.



## 2 Resumen resultados

La caracterización fisicoquímica de la muestra fue realizada por microscopía electrónica. Los resultados de los análisis se resumen en la tabla 2:

**Tabla 2.** Resumen de resultados

<b>Tamaño (STEM)</b>	49,7 ± 1,1 nm
----------------------	---------------

Las imágenes y archivos de datos utilizados para realizar el informe se envían adjuntos.  
Para el análisis de las imágenes y registro de tamaños de partículas se utilizó el programa ImageJ versión 1,5. Para graficar y realizar el análisis estadístico, se utilizó el programa SigmaPlot versión 12.



**Dra. Ana Luisa Riveros Salvatierra**

UICMA

Unidad de Investigación y Caracterización de Materiales  
Avanzados

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas

Universidad de Chile

[servicios.hrsem@ciq.uchile.cl](mailto:servicios.hrsem@ciq.uchile.cl)

Teléfono: 229782918-229782904