

Caracterización de las fibras vegetales en los lienzos de las pinturas de gran formato Musas I y Musas II



Jessy Acuña Rodríguez¹, Melissa Barrantes Madrigal^{2,3}, Paula Calderón Mesén^{3,4} y Óscar Andrey Herrera Sancho^{1,3,4,5*}

^{1,2}Escuela de Física, Universidad de Costa Rica, 2060 San Pedro, San José, Costa Rica

³Instituto de Investigaciones en Arte, Universidad de Costa Rica, 2060 San Pedro, San José, Costa Rica

⁴Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas,

Universidad de Costa Rica, 2060 San Pedro, San José, Costa Rica

⁵Centro de Investigación en Ciencias Atómicas Nucleares y Moleculares,
Universidad de Costa Rica, 2060 San Pedro, San José, Costa Rica

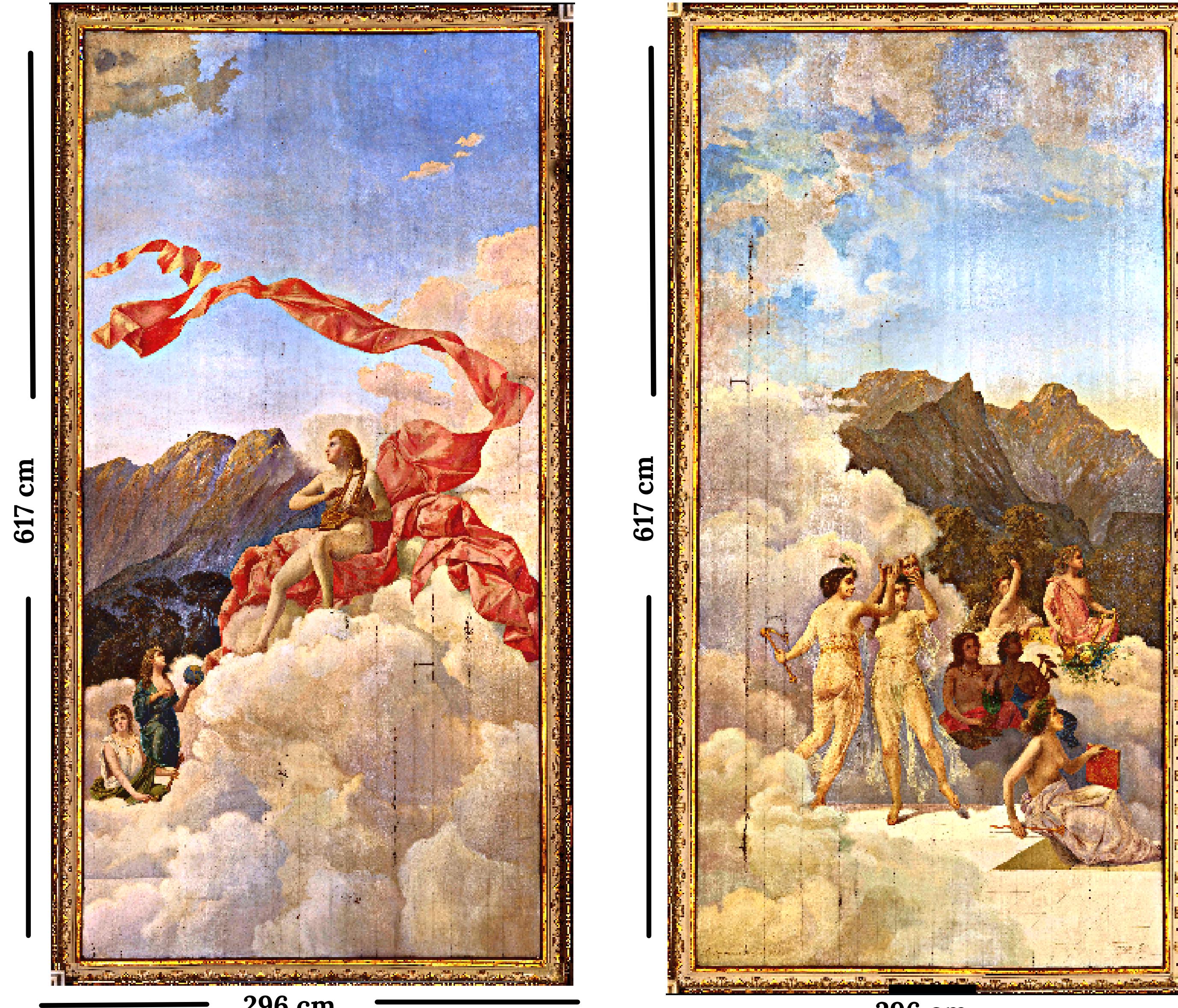
EFis Escuela de
Física

EQ Escuela de
Química

Objetivos del estudio

- Caracterizar el deterioro presente en las fibras de los lienzos de las pinturas Musas I y Musas II a través de un análisis microestructural.
- Comparar los diámetros de diferentes regiones en las fibras de los lienzos.
- Estudiar el comportamiento de las dislocaciones en las fibras de los lienzos.

Obras pictóricas



La caracterización del deterioro de las fibras de los lienzos de Musas I y Musas II permite optimizar los esfuerzos que realiza el Teatro Nacional de Costa Rica para preservar y restaurar las obras pictóricas.

Lienzos Control

- Material: Cáñamo



Figura 3. Control 1

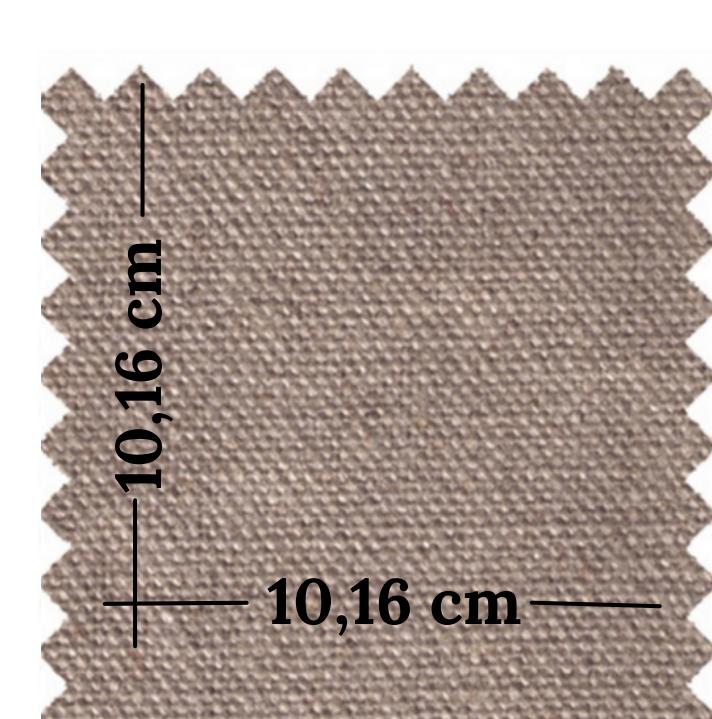


Figura 4. Control 2

Metodología

Regiones de interés y técnicas de microscopía

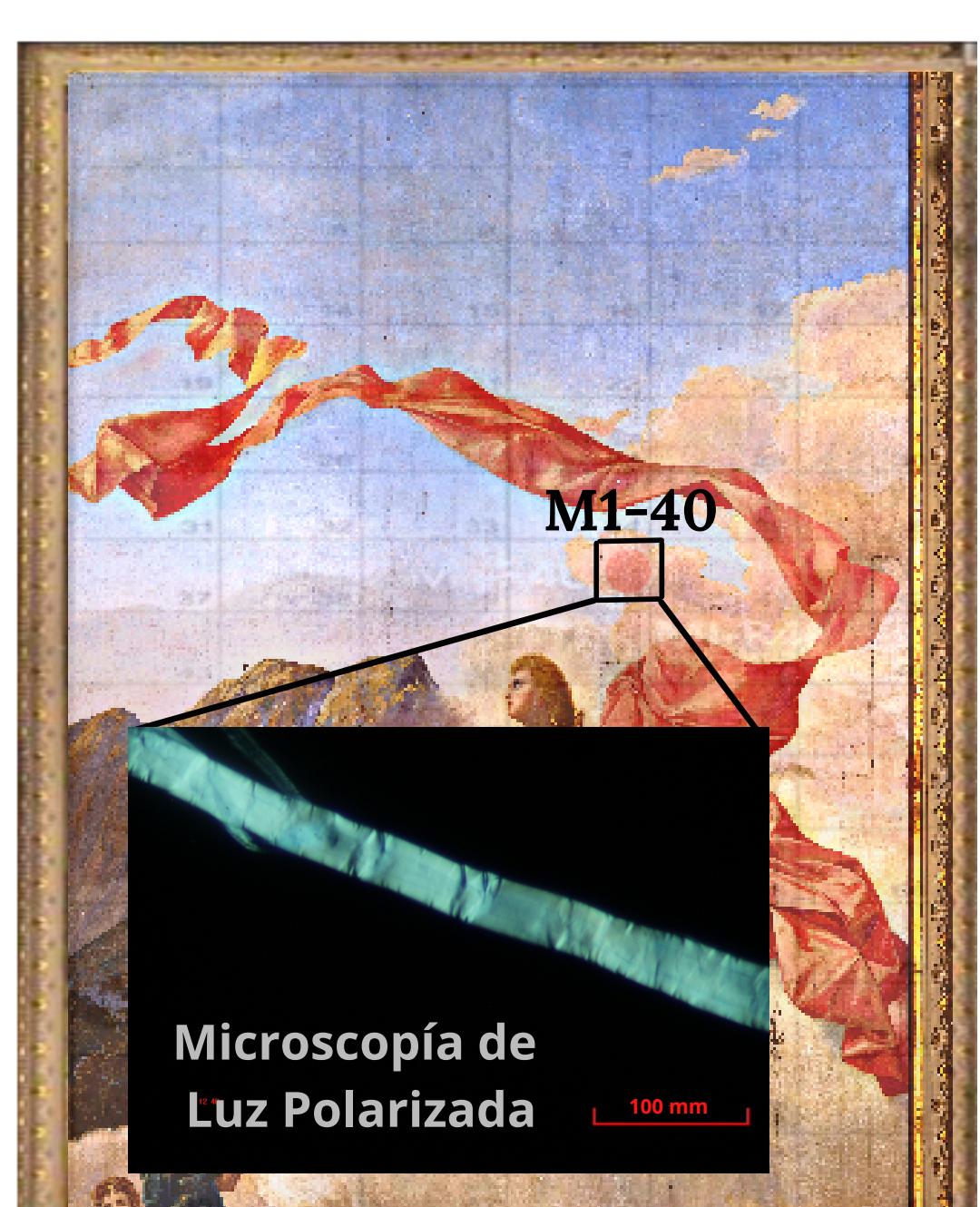


Figura 5. Regiones de interés para Musas I

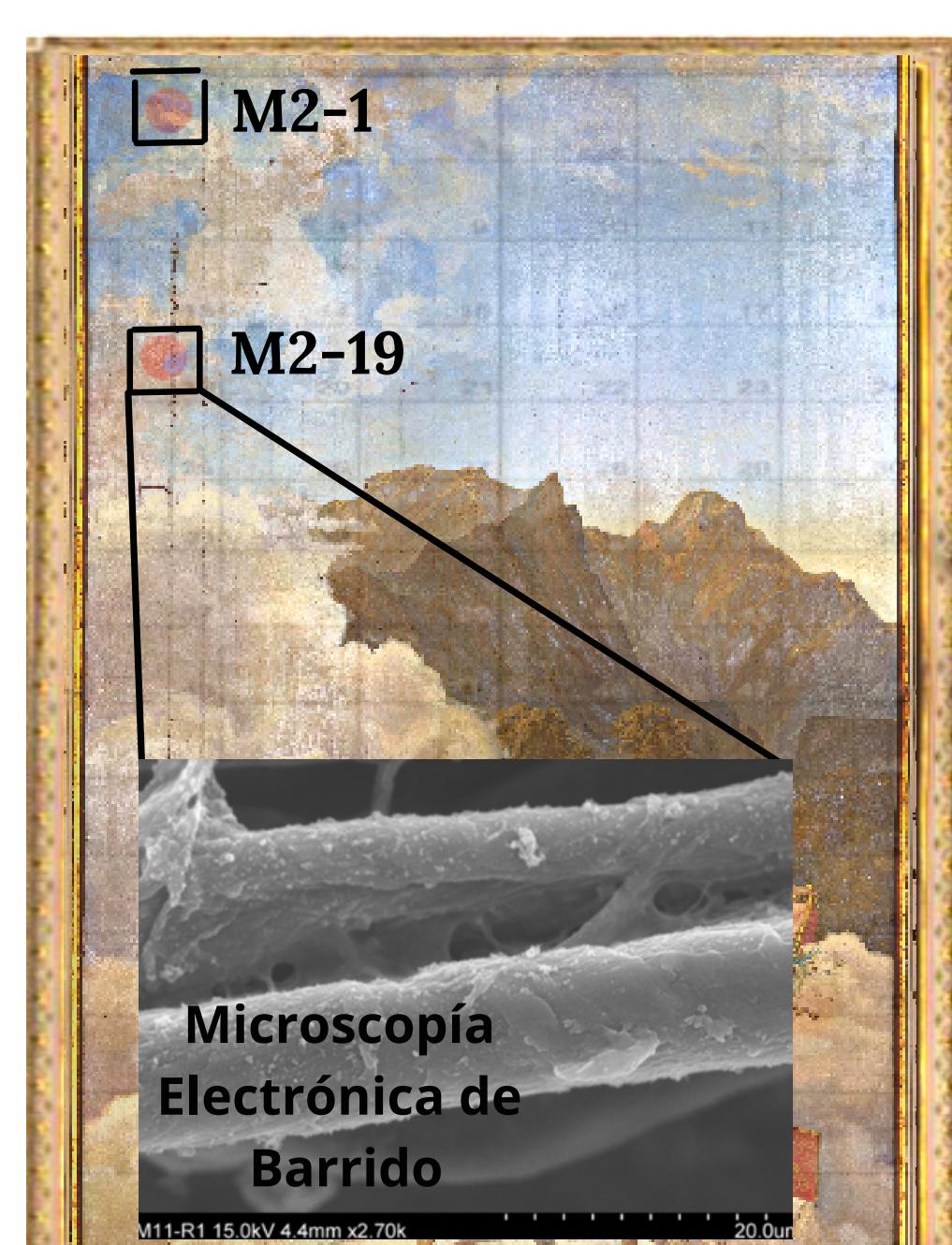


Figura 6. Regiones de interés para Musas II

Análisis de imágenes: parámetros de interés

Diámetros

- 70 mediciones por muestra.
- Se utilizaron las fotografías obtenidas mediante Microscopía Electrónica de Barrido.

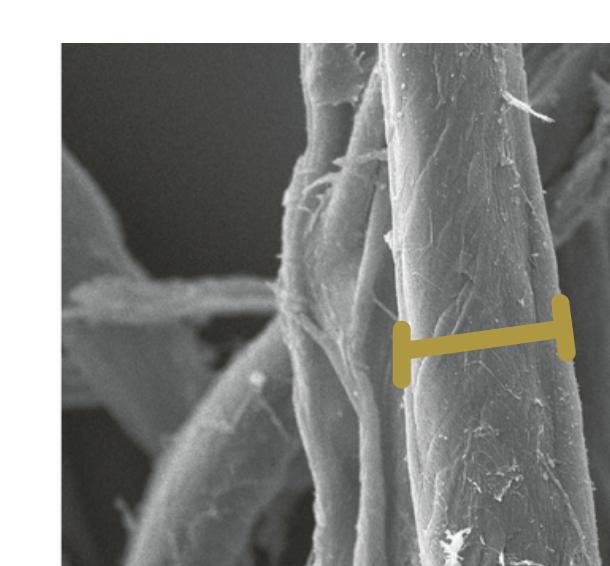


Figura 7. Ejemplo para Diámetros

Dislocaciones

- Se analizaron cuatro índices: N, L/N, d y L/d.
- 7 mediciones por muestra para cada índice.
- Se utilizaron las fotografías obtenidas mediante Microscopía de Luz Polarizada.

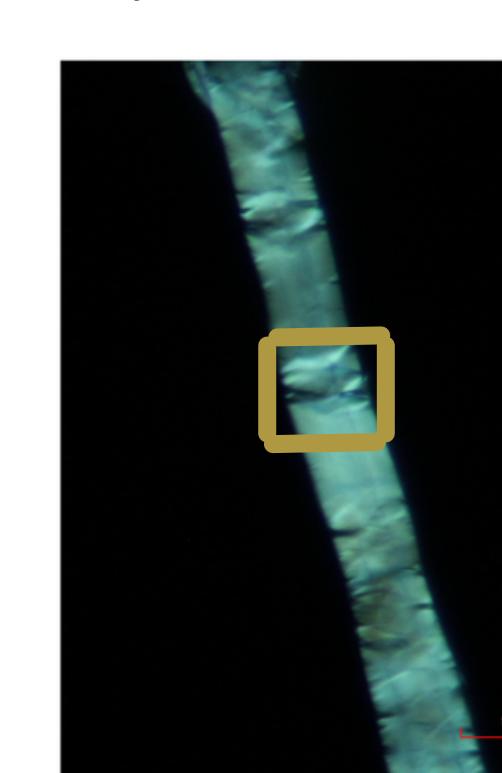


Figura 8. Ejemplo para Dislocaciones

Dislocaciones: índices analizados

- N: Cantidad de dislocaciones en L
- L/N: proporción de dislocaciones en la longitud de referencia
- d: sumatoria de todas las longitudes ocupadas por las dislocaciones en L
- L/d: proporción de d en L

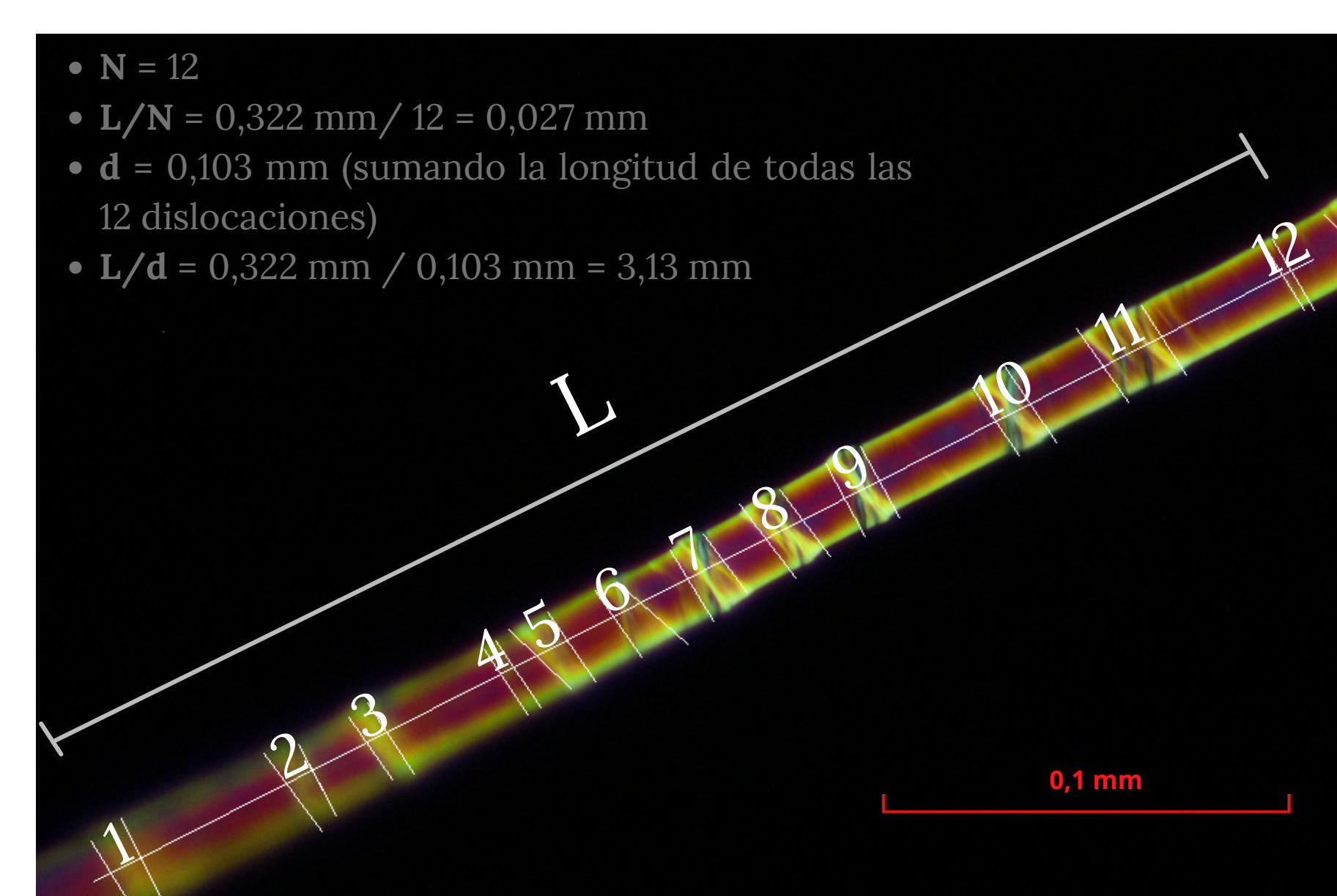


Figura 9. Ejemplo de medición de índices

Resultados

Ánalisis estadístico: One-way ANOVA

- Hipótesis nula: Las medias de todas las mediciones son iguales.
- Hipótesis alternativa: Por lo menos una de las medias es diferente al resto.

- P-value < 0,05: rechazamos la hipótesis nula.
- P-value > 0,05: no hay pruebas suficientes para decir que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las mediciones.

Resultados importantes

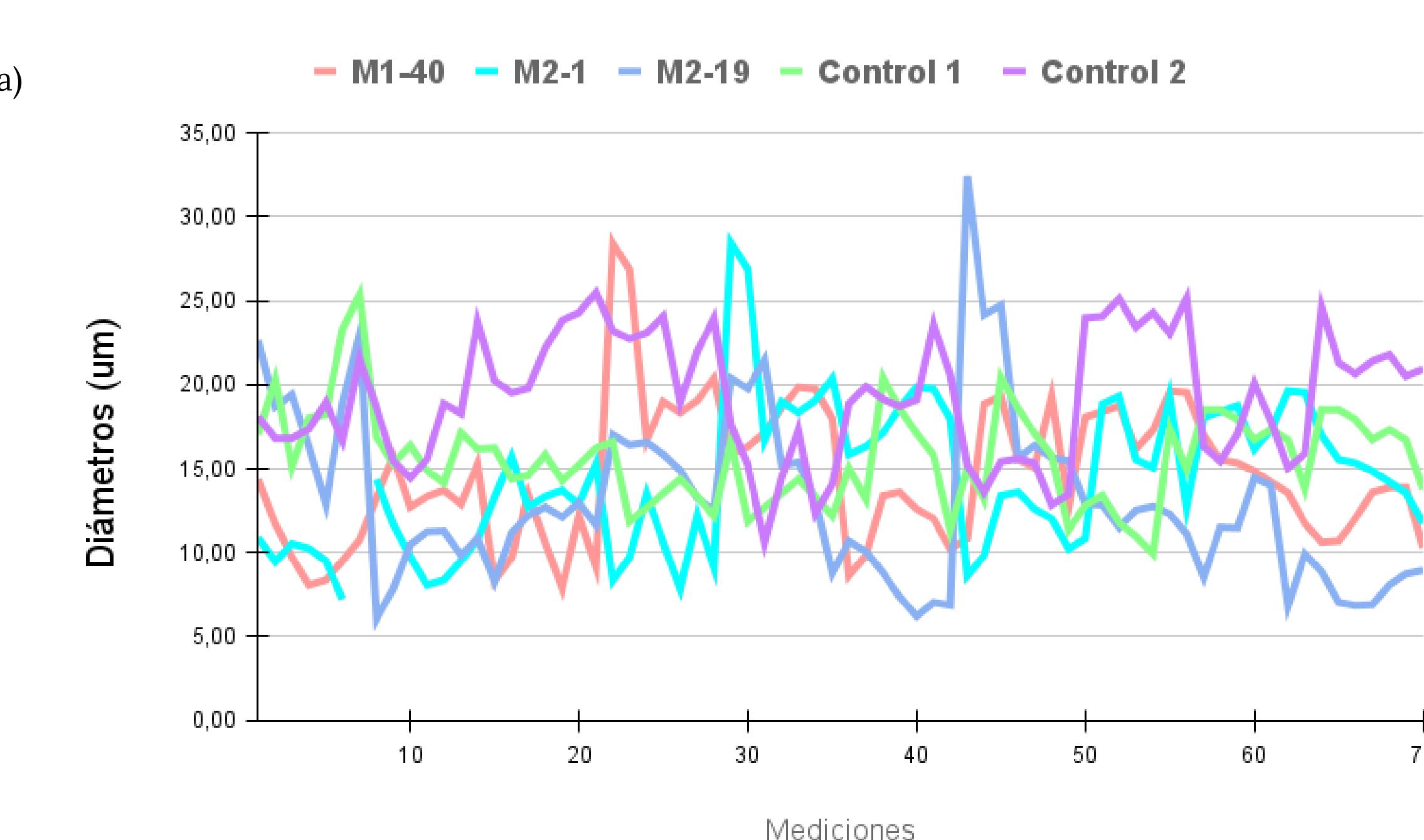


Figura 10. a) Gráfica que muestra todos los resultados obtenidos para la medición de diámetros, b) p-values para los diámetros y c) p-values para todos los índices de las dislocaciones.

Conclusiones

- Los diámetros mínimos de Musas I y Musas II son menores que los diámetros mínimos de Control 1 y Control 2.
- Los p-value para los diámetros muestran que no se cuenta con pruebas suficientes para decir que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las mediciones para Musas I y Musas II respecto a Control 1.
- Para las dislocaciones se acepta la hipótesis alternativa cuando se compara a M2-19 con Control 1 y Control 2 para los índices N y L/N. Igual para Musas I vs Musas II para N.

Comparación	Diámetros
M1-40 vs Control 1	0,430
M1-40 vs Control 2	0,010
M2-19 vs Control 1	0,117
M2-19 vs Control 2	0,003
M2-1 vs Control 1	0,871
M2-1 vs Control 2	0,025
M2-1 vs M2-19	0,208
M2-1 vs M1-40	0,595
M2-19 vs M1-40	0,438
Control 1 vs Control 2	0,011

Comparación	L / N	L / d	N	d
M1-40 vs M2-19	0,0575	0,6589	0,0406	0,8496
Control 1 vs Control 2	0,5991	0,2783	0,6570	0,9497
M1-40 vs Control 1	0,1708	0,6476	0,8203	0,5675
M1-40 vs Control 2	0,2839	0,1974	0,9492	0,7991
M2-19 vs Control 1	0,0223	0,3974	0,0000	0,3819
M2-19 vs Control 2	0,0264	0,1520	0,0049	0,7057