



Revalorización de cáscara de maní para la obtención de nanomateriales dopados con NPK como posible promotor de crecimiento de tomate bajo un enfoque de agricultura sustentable

J.L. Sacchetto¹, L. Guiñazú^{2,3}, J.A. Andrés^{2,3}, V.A. Alvarez⁴, J.E. Natera^{1,2}

¹ Instituto para el Desarrollo Agroindustrial y de la Salud (IDAS), UNRC, Río Cuarto. ² Facultad de Agronomía y Veterinaria, UNRC, Río Cuarto. ³ Instituto de Investigación en Micología y Micotoxincología (IMICO) UNRC, Río Cuarto. ⁴ Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), Mar del Plata.
Jsacchetto@exa.unrc.edu.ar

INTRODUCCIÓN

La creciente expansión de la población mundial impone desafíos crecientes a la producción de alimentos, demandando estrategias agrícolas más eficientes, sostenibles y ambientalmente responsables. En este contexto, la nanotecnología brinda herramientas innovadoras para optimizar la productividad mediante el uso de nanomateriales funcionales obtenidos a partir de recursos renovables. En este trabajo se sintetizaron y caracterizaron nanopartículas carbonosas dopadas con nitrógeno, fósforo y potasio (NPK), empleando cáscara de maní como fuente lignocelulósica. Las nanopartículas obtenidas por síntesis hidrotermal se proponen como posible spray foliar, orientado a una agricultura más sustentable.

SÍNTESIS

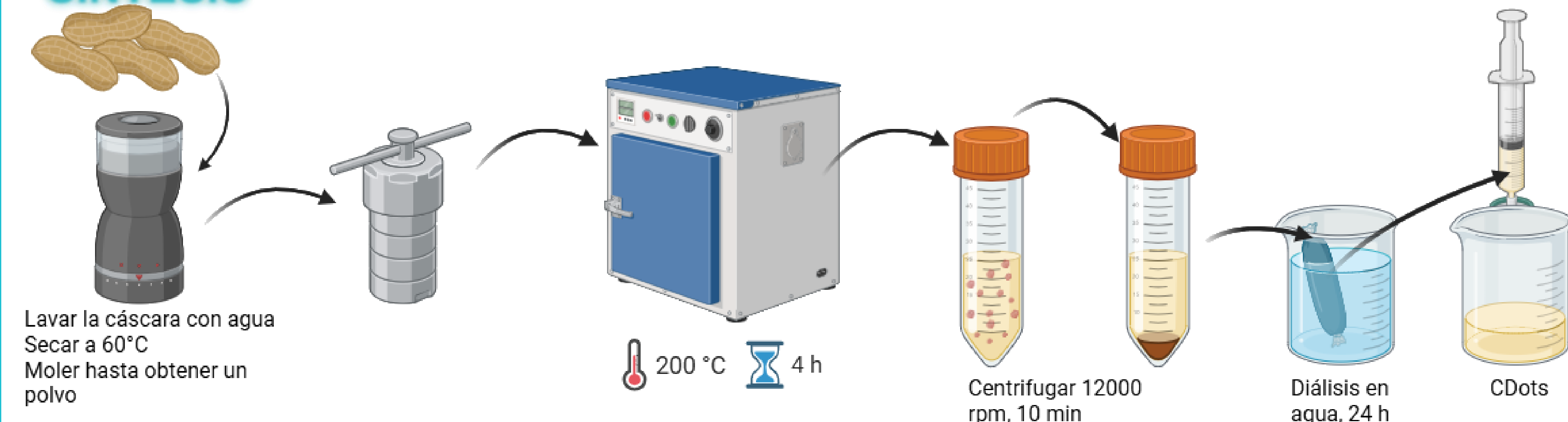


Figura 1. Esquema simplificado de la síntesis de las nanopartículas (Cdots).

Agentes dopantes

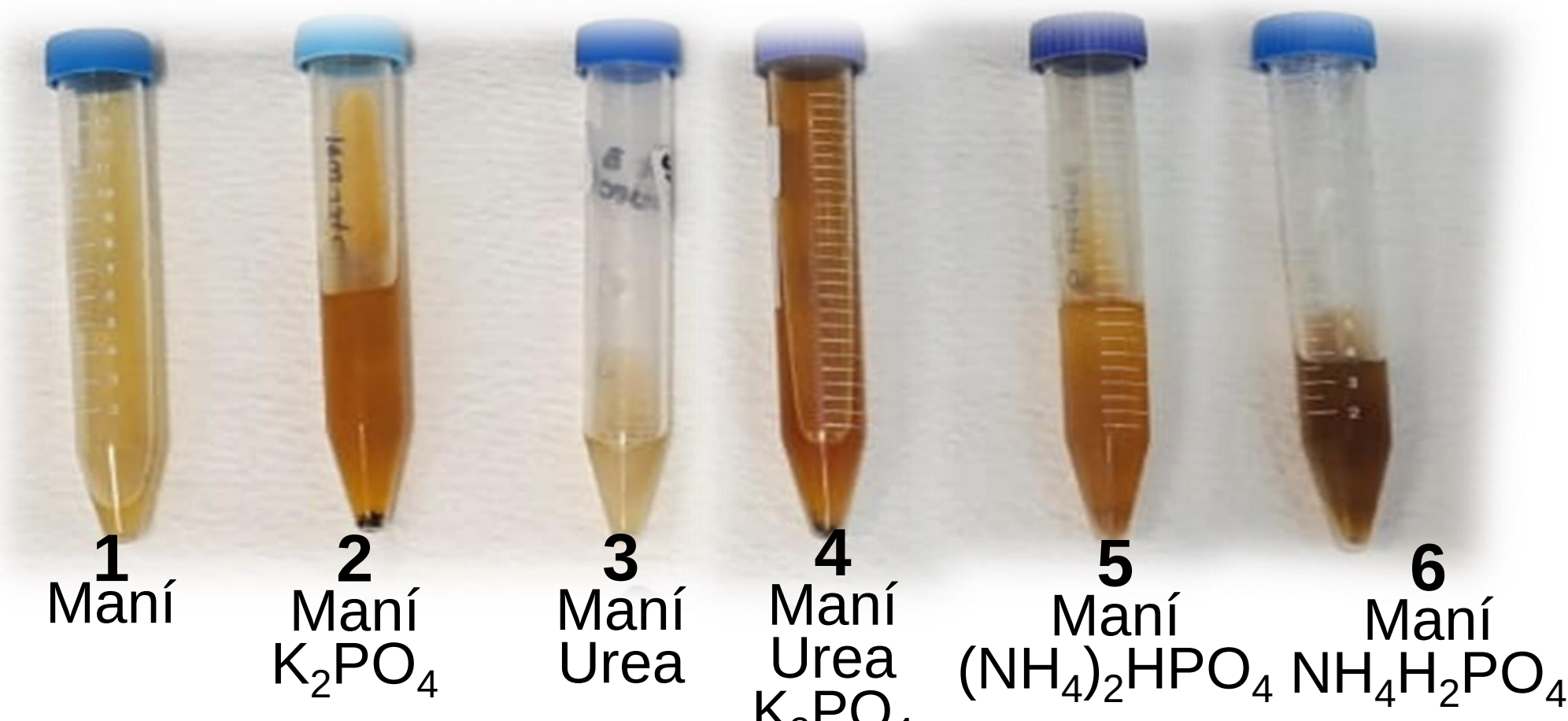


Figura 2. Cdots sintetizadas con distintos agentes dopantes.

RESULTADOS

Caracterización espectroscópica

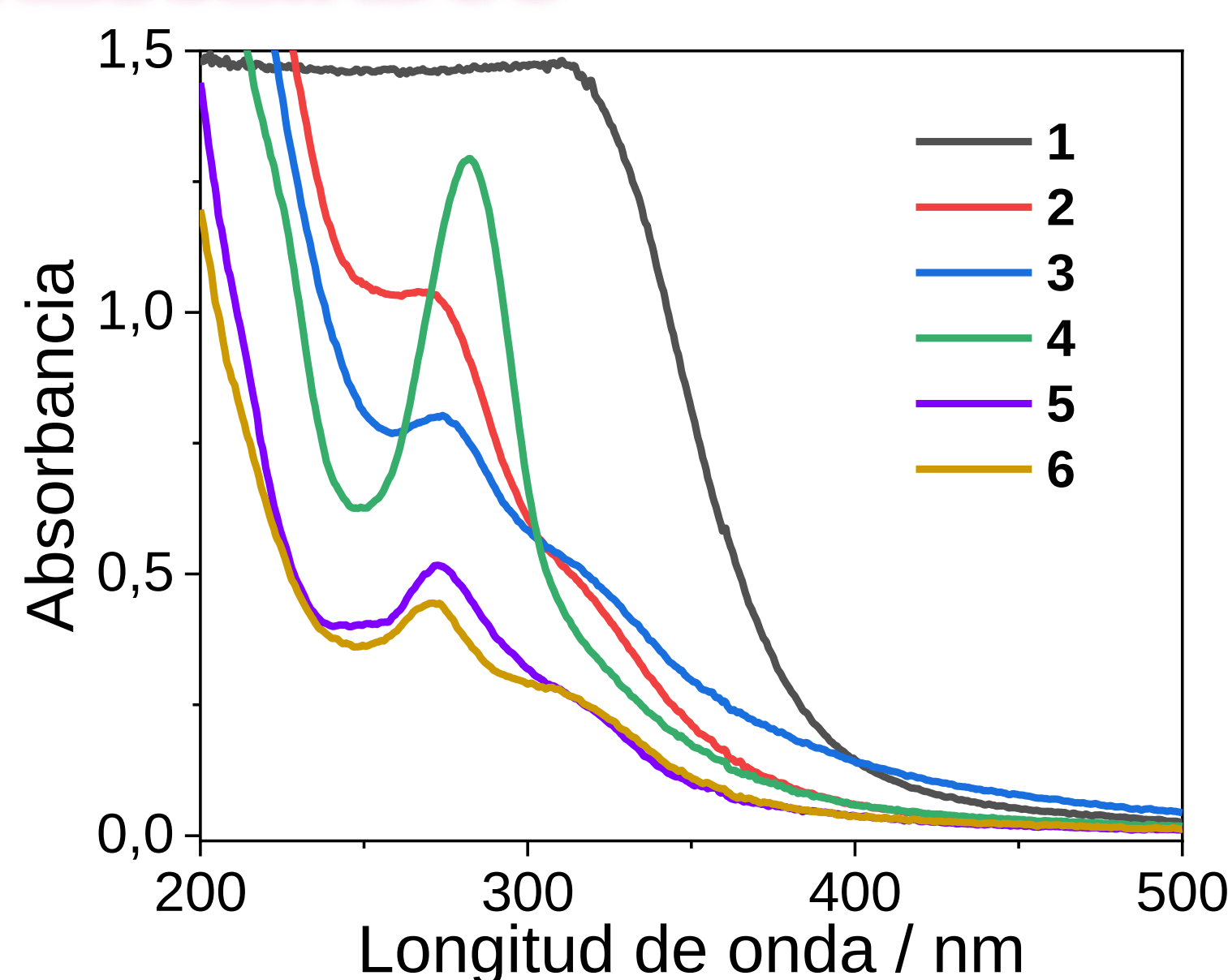


Figura 3. Espectros de absorción UV-Vis de Cdots en agua. Concentración: [1]= 0,56 mg/mL, [2]=0,29 mg/mL, [3]=0,018 mg/mL, [4]=0,14 mg/mL, [5]=0,2 mg/mL, [6]=0,2 mg/mL.

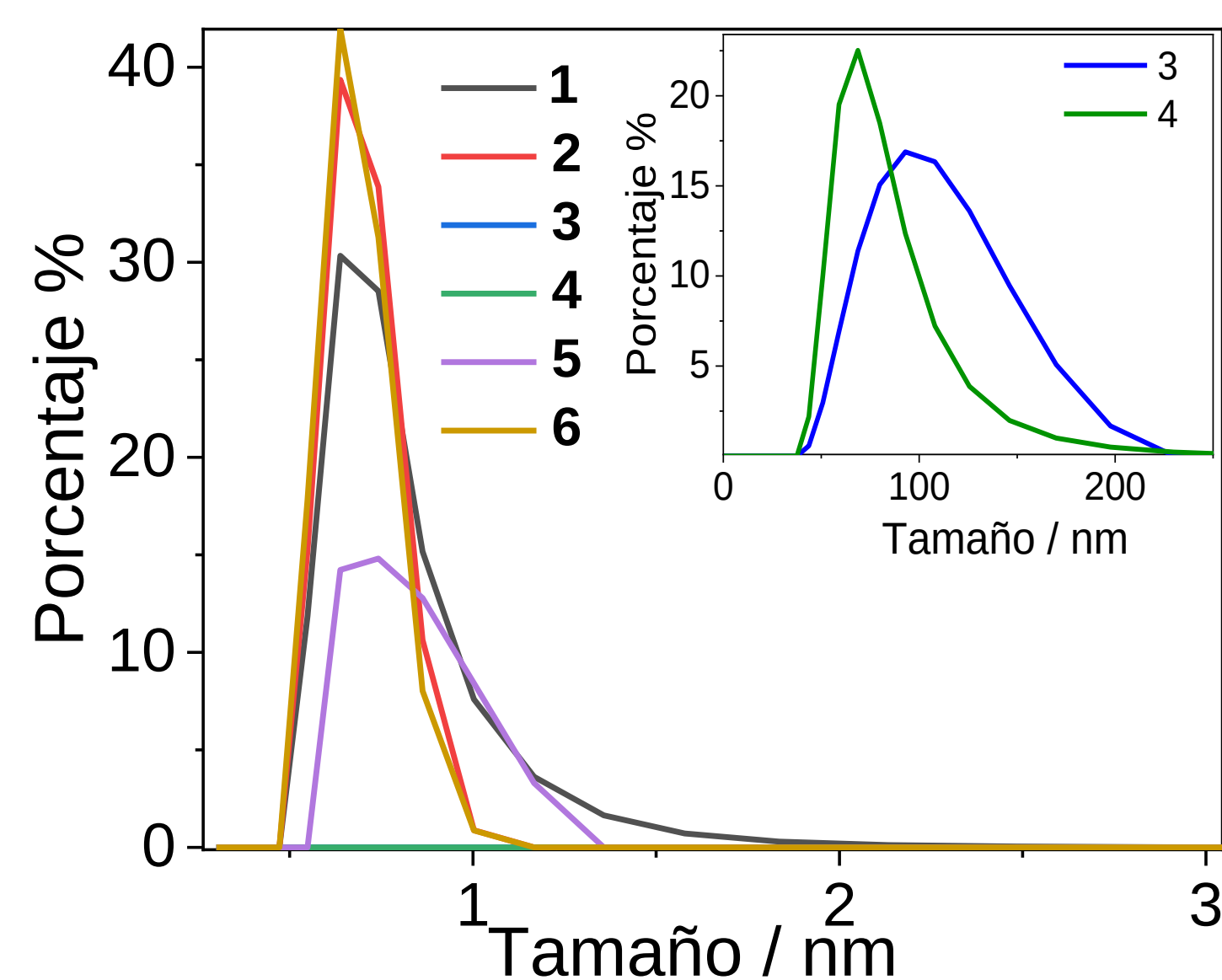


Figura 4. Tamaño de Cdots en agua.

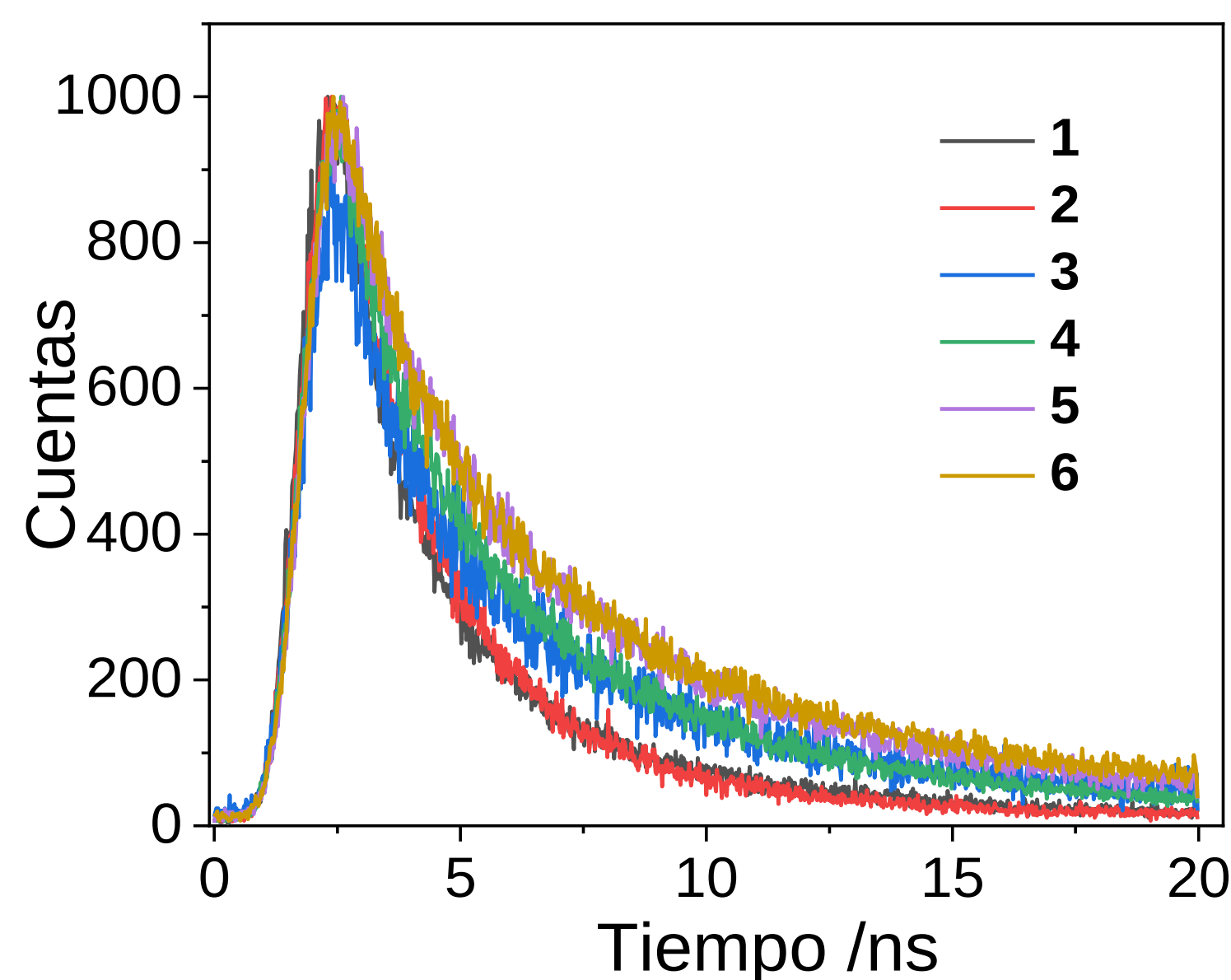


Figura 5. Decaimiento de intensidad de fluorescencia de Cdots en agua. Absorbancia $_{370nm}$ = 0,1.

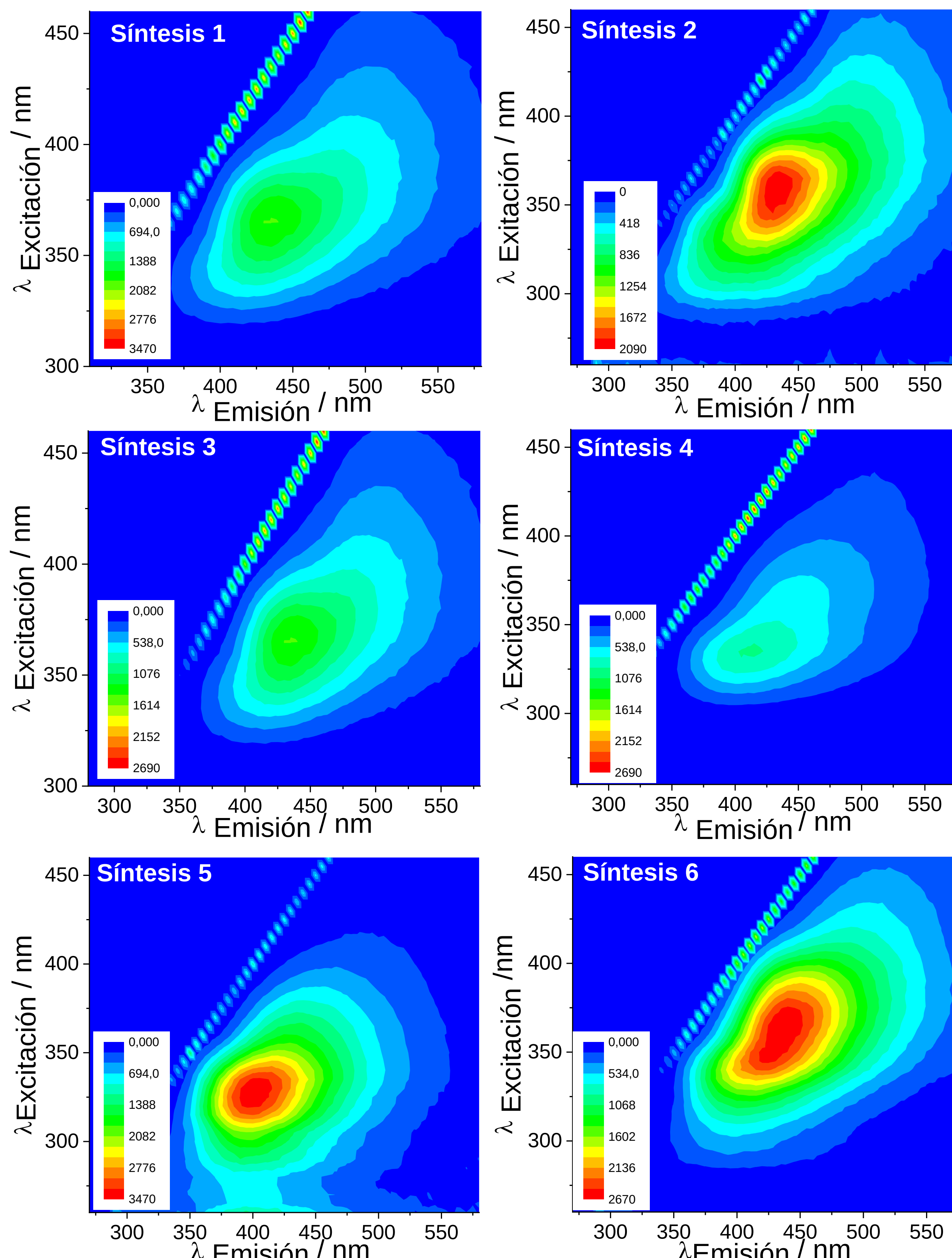


Figura 6. Espectro de emisión 3D de Cdots en agua. Absorbancia $_{370nm}$ = 0,1.

Tabla 1 Tamaño promedio y tiempos de vida del estado excitado singlete

	1	2	3	4	5	6
Tamaño / nm	0,68	0,64	98	67	0,79	0,66
τ_1 / ns	0,96 ± 0,04	1,23 ± 0,07	0,87 ± 0,12	0,81 ± 0,07	1,02 ± 0,1	1,59 ± 0,05
τ_2 / ns	3,64 ± 0,12	3,36 ± 0,18	4,46 ± 0,22	4,26 ± 0,10	5,03 ± 0,15	7,81 ± 0,11

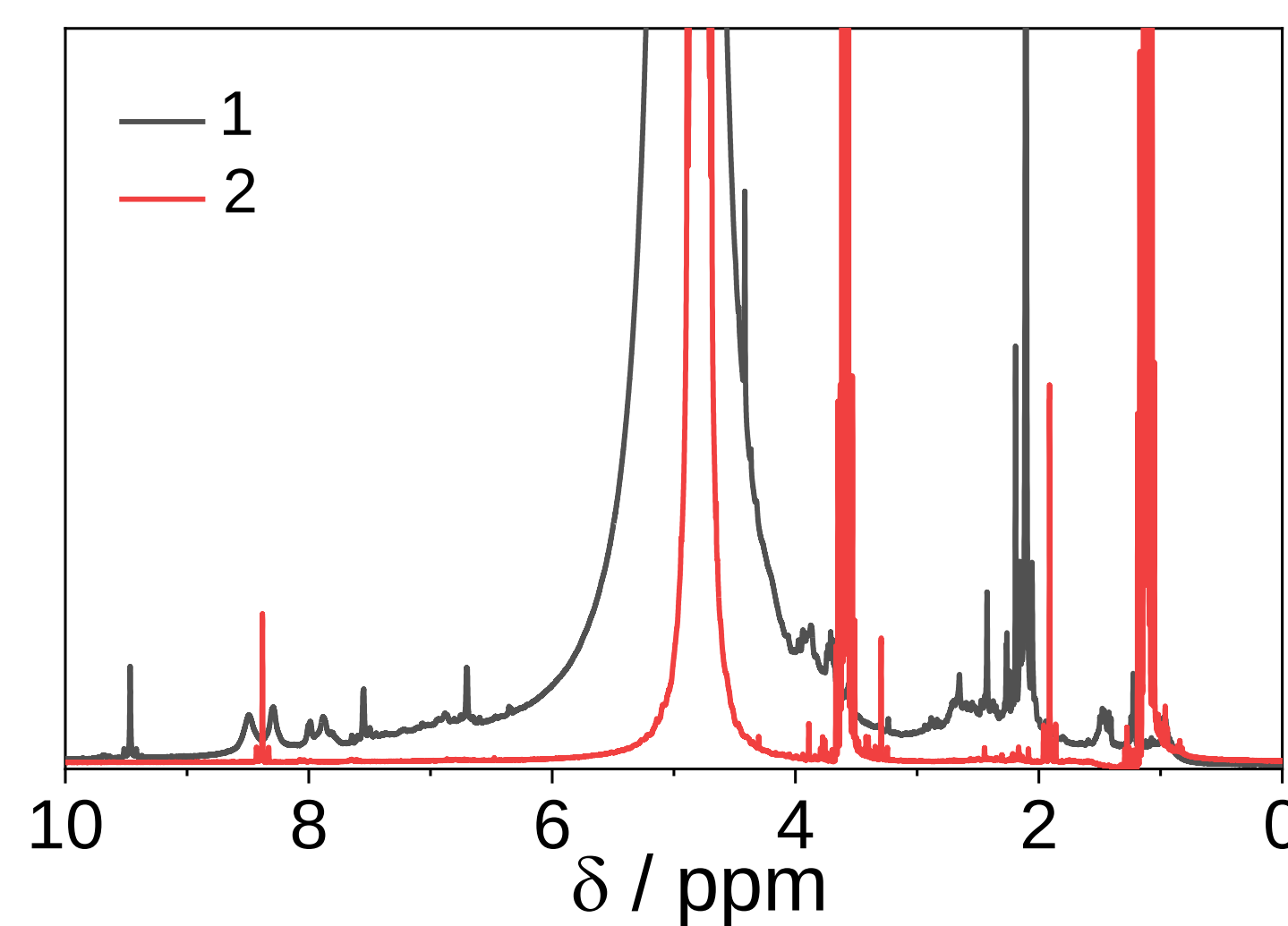


Figura 7. ¹H NMR de soluciones acuosas de síntesis 1 y 2.

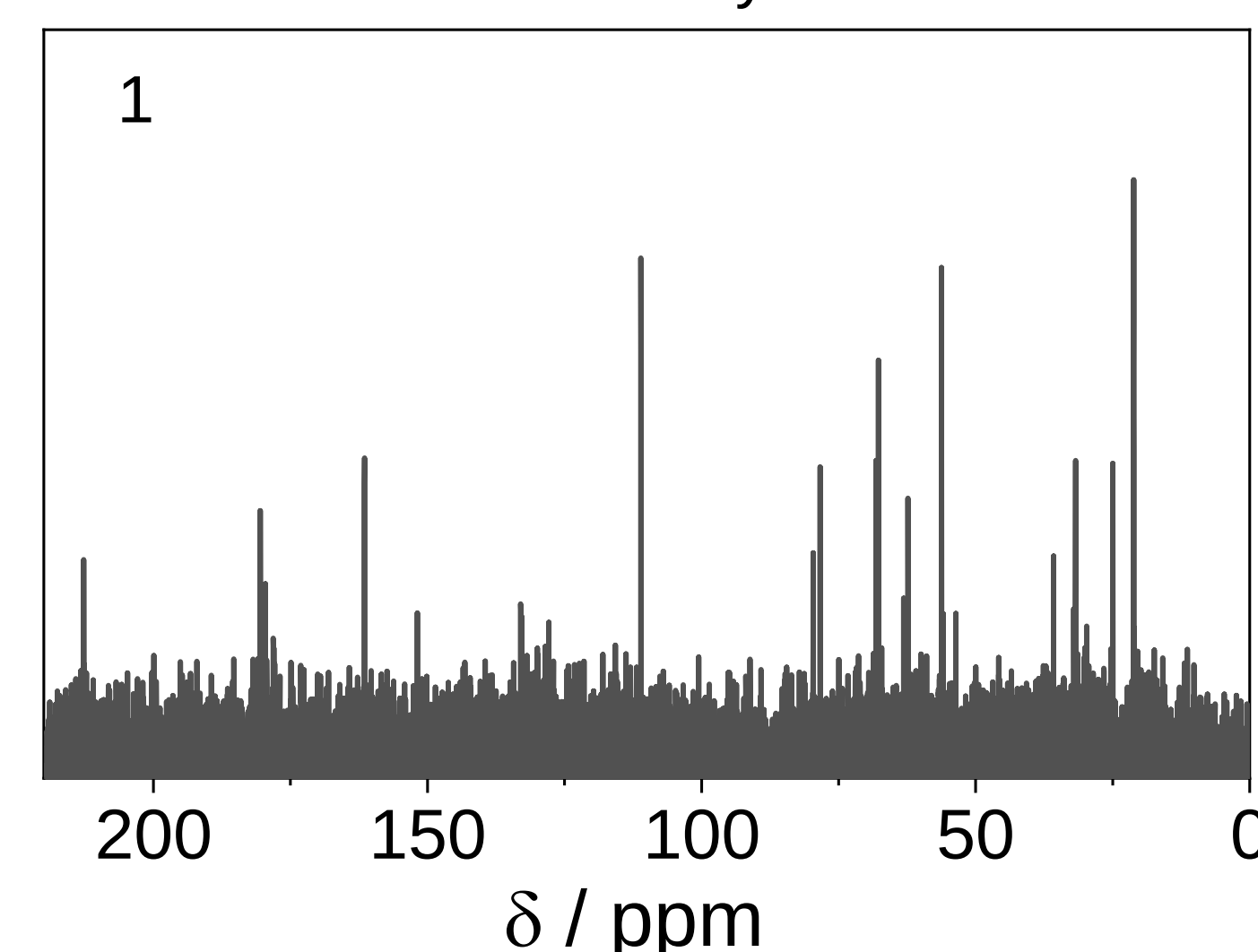


Figura 8. ¹³C NMR de una solución acuosa de síntesis 1.

Ensayos preliminares

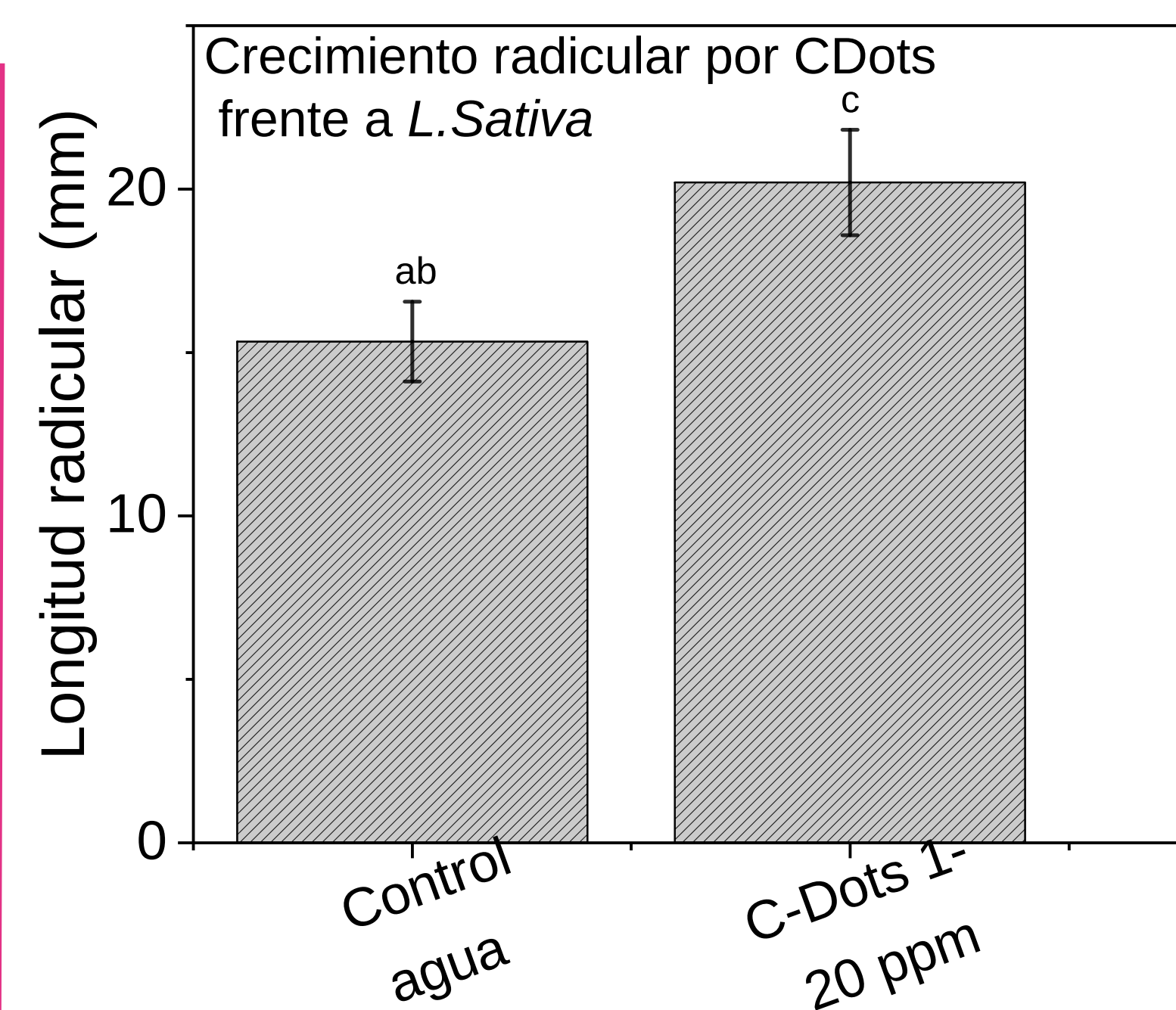


Figura 9. Evaluación del crecimiento radicular de *L. Sativa* en presencia de Cdot 1. [Cdot]= 20 ppm. Tiempo: 5 Días.

CONCLUSIÓN

Se sintetizaron seis nanopartículas de carbono a partir de cáscara de maní con dopantes que aportan nitrógeno y fósforo. Estas nanopartículas presentan emisión multicolor dependiente de la excitación y tiempos de vida del estado excitado singlete alrededor de 3-5 ns, lo que sugiere potenciales aplicaciones en sistemas biológicos. La incorporación de sales de fosfato y amonio mejoró su eficiencia de emisión. Además, promovieron el crecimiento radicular en *L. Sativa*, destacando su posible uso agroecológico.