

Article

Effect of UV and Gamma Irradiation Sterilization Processes in the Properties of Different Polymeric Nanoparticles for Biomedical Applications

Y.S. Tapia-Guerrero ^{1,2,£}, M.L. Del Prado-Audelo ^{3,4,£}, F.V. Borbolla-Jiménez ^{2,5}, D.M. Giraldo Gomez ^{6,7}, I. García-Aguirre ⁸, C.A. Colín-Castro ^{2,9}, J.A. Morales-González ¹, G. Leyva-Gómez ^{4,*} and J.J. Magaña ^{1,2,10,*}

¹ Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional, Plan de San Luis y Díaz Mirón, Ciudad de México, 11340, México; yessicasarai@gmail.com (Y.S.T.G.), jmorales101@yahoo.com.mx (J.A.M.G.)

² Laboratorio de Medicina Genómica, Departamento de Genética (CENIAQ), Instituto Nacional de Rehabilitación-Luis Guillermo Ibarra Ibarra (INR-LGII), Ciudad de México, 14389, México; fvbj@hotmail.com (F.V.B.J.), usedat@gmail.com (C.A.C.C.)

³ Laboratorio de Tecnología Farmacéutica, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, 54740, México; luisa.delpradoa@gmail.com

⁴ Departamento de Farmacia, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, 04510, México; gerardoleyva@hotmail.com

⁵ Programa de Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 04510, México.

⁶ Departamento de Biología Celular y Tisular, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Edificio "A" 3er piso, Circuito Interior, Avenida Universidad 3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510 Ciudad de México, México; davidgiraldo@comunidad.unam.mx

⁷ Unidad de Microscopía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Edificio "A" planta baja, Circuito Interior, Avenida Universidad 3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510 Ciudad de México, México.

⁸ Departamento de Genética y Biología Molecular, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV-IPN), Ciudad de México, 07360, México; ian.garcia@cinvestav.mx

⁹ Departamento de Infectología, (CENIAQ), Instituto Nacional de Rehabilitación-Luis Guillermo Ibarra Ibarra, Ciudad de México (CDMX), 14389, México.

¹⁰ Escuela de Ingeniería, Departamento de Biotecnología, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-Campus Ciudad de México, 14380, México.

£ These authors equally contributed to the work.

* Correspondence: gerardoleyva@hotmail.com (G.L.G.); Tel.: (+52) (55) 5622 3899; and jmagaña@inr.gob.mx; maganasm@hotmail.com (J.J.M.); Tel.: (+52) (55) 5999 1000

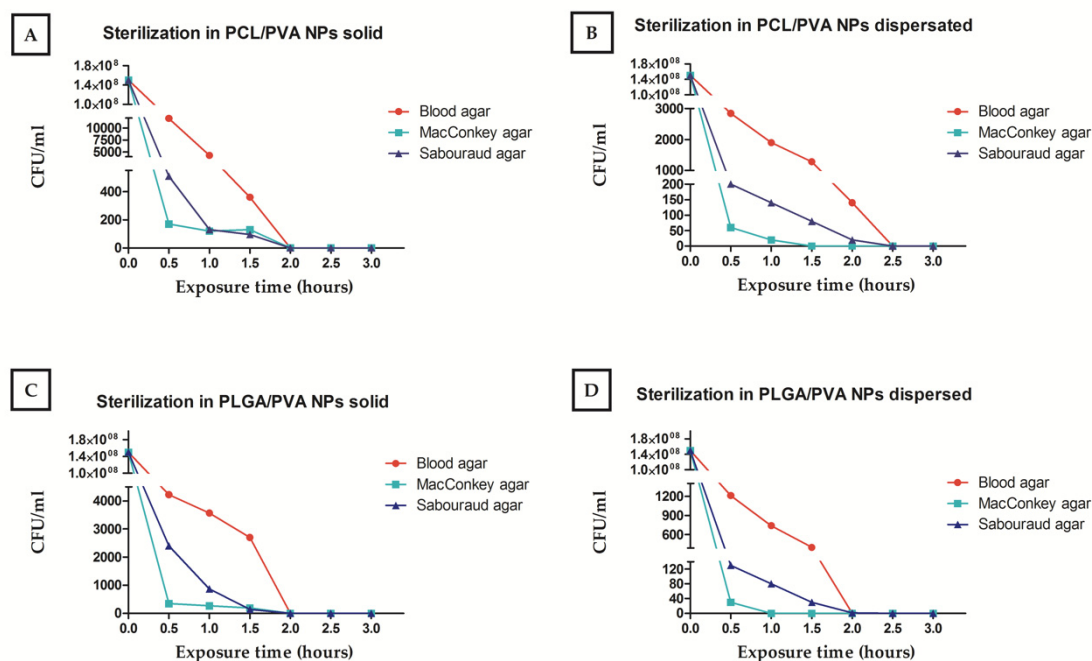


Figure 1. Number of surviving microorganisms after exposure to UV irradiation. The systems were inoculated with 1×10^8 CFU/mL of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Candida albicans* an exposure to different times of UV irradiation (A) PCL/PVA NP 1 μ g in solid state, (B) PCL/PVA NP dispersed 40 μ g/mL, (C) PLGA/PVA NP 1 μ g in solid state, (D) PLGA/PVA NP dispersed 40 μ g/mL.

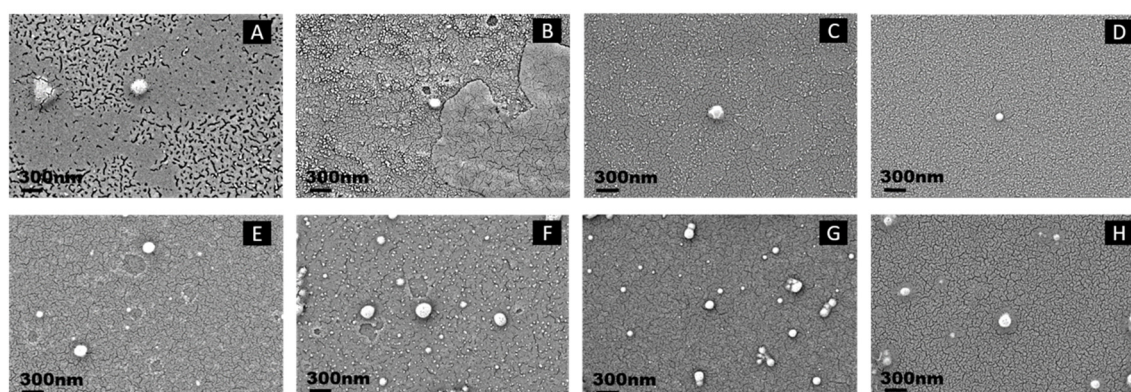


Figure 2. Morphology of nanoparticles before and after sterilization with UV and gamma irradiation. Images by Scanning Electron Microscopy (SEM). (A) PCL/PVA, (B) PCL/PVA UV, (C) PCL/PVA 5 kGy, (D) PCL/PVA 10kGy, (E) PLGA/PVA, (F) PLGA/PVA UV, (G) PLGA/PVA 5kGy, (H) PLGA/PVA 10 kGy. All magnifications are at 30,000 $\times$.