

SECCIÓN TEMÁTICA: 13) Nanoquímica y Nanotecnología)

SÍNTESIS VERDE DE NANOPARTÍCULAS DE Ag MEDIANTE EXTRACTO ACUOSO DE LA VID *VITIS LABRUSCA CV ISABELLA*.

G. E. Machado *, S. Suarez *, M. Romero **

* *Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata, Argentina.*

** *Departamento de Tecno. Agropecuaria y Ftal FCA y Ftales. UNLP. La Plata, Argentina.*
gmachado@frlp.utn.edu.ar

1. INTRODUCCIÓN

La nanotecnología ha tenido una importante trascendencia en el entorno científico. Involucra investigaciones interdisciplinarias pudiendo definirla como el diseño, la elaboración y la utilización de materiales a nano escala [1]. Estos nóveles materiales deben encontrarse en un rango de 1 a 100 nm, tener características únicas y modificaciones a nivel físico, químico y/o biológico que los distingan de su condición micro. Deben también proveer soluciones tanto en el ámbito tecnológico como cambios en el medio ambiente en aquellas áreas representativas [2]. La plata en su forma iónica, Ag^{+} , en sales solubles como el nitrato de plata dopadas o intercambiadas en materiales inorgánicos es un potente y eficaz antimicrobiano [3]. Su reducción a nanopartícula puede realizarse por diversos métodos en su mayoría químicos los cuales representan un riesgo ambiental por el empleo de sustancias tóxicas [4]. Dentro de los cuales pueden citarse al formaldehído y estabilizadores como PVP (polivinil-pirrolidona) y PVA (polivinil alcohol) [5]. La síntesis de nanopartículas con métodos biológicos empleando plantas o sus extractos es una alternativa denominada amigable con el medio ambiente, de fácil realización, que minimiza costos dado el valor del metal empleado y tiene potenciales aplicaciones [6]. Aquí, el manifiesto de la síntesis es decisivo tanto en la preparación como en las propiedades que se deseen obtener [7].

En este trabajo de investigación se ha seleccionado la vid *Vitis Labrusca cv Isabella*, como agente reductor para la síntesis de nanopartículas de Ag desde el precursor $AgNO_3$. Transformación que puede ocasionarse debido a la composición o presencia de microfauna característica de la especie, ya que la biosíntesis de nanopartículas de plata empleando hongos, bacterias, levaduras y/o extractos vegetales está perfectamente registrado [8, 9, 10 y 11]. La vid *Vitis Labrusca cv Isabella*, uva americana género *Vitis* especie *Labrusca*, que se ha adaptado climáticamente a la zona del albardón costero del Río de la Plata, es un producto de la región litoral rioplatense más específicamente del partido de Berisso [12]. La biosíntesis de las nanopartículas de Ag mediante la vid *Vitis Labrusca cv Isabella* está incluida dentro de los principios de la Química Verde al cumplir con sus distintos axiomas [13].

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Preparación del extracto vegetal

La uva americana *Vitis labrusca* CV *Isabella* fue recolectada en un viñedo de Berisso a través de la Cátedra de Fruticultura, Departamento de Tecnología Agropecuaria y Ftal FCA y Ftale, UNLP. Lavado y posteriormente hervido en agua desionizada a 90°C durante 30 minutos en baño de temperatura constante. Se trituro una cantidad equivalente de orujo en agua desionizada en una relación 1/1 sólido/líquido, para ser finalmente filtrado a través de tela de gasa de la utilizada en la elaboración de quesos cuyo objeto era remover aquellas fracciones que fueran insolubles o hubieran formado macromoléculas. Se utilizaron tanto el extracto del orujo (EPU) como la piel de la uva (PU) preparados ambos para ser utilizados como agentes reductores.

2.2. Biosíntesis de las nanopartículas de Ag

Para la mezcla de reacción se pusieron en contacto 1mL de EPU equivalente a 0,1187 g de peso seco de PU, ambos separadamente con 2 ml de la solución acuosa de AgNO₃ (Cicarelli, p.a.) concentración 1M. El conjunto fue incubado en la oscuridad, para evitar la oxidación de la plata por efecto de la luz, a temperatura ambiente.

2.3. Parámetro controlado

Se ha considerado tomar como parámetro de control el tiempo de reacción verificando el logro de la reducción a cuatro intervalos de tiempo (45', 1h, 24h y 72h), manteniendo constante la concentración del precursor.

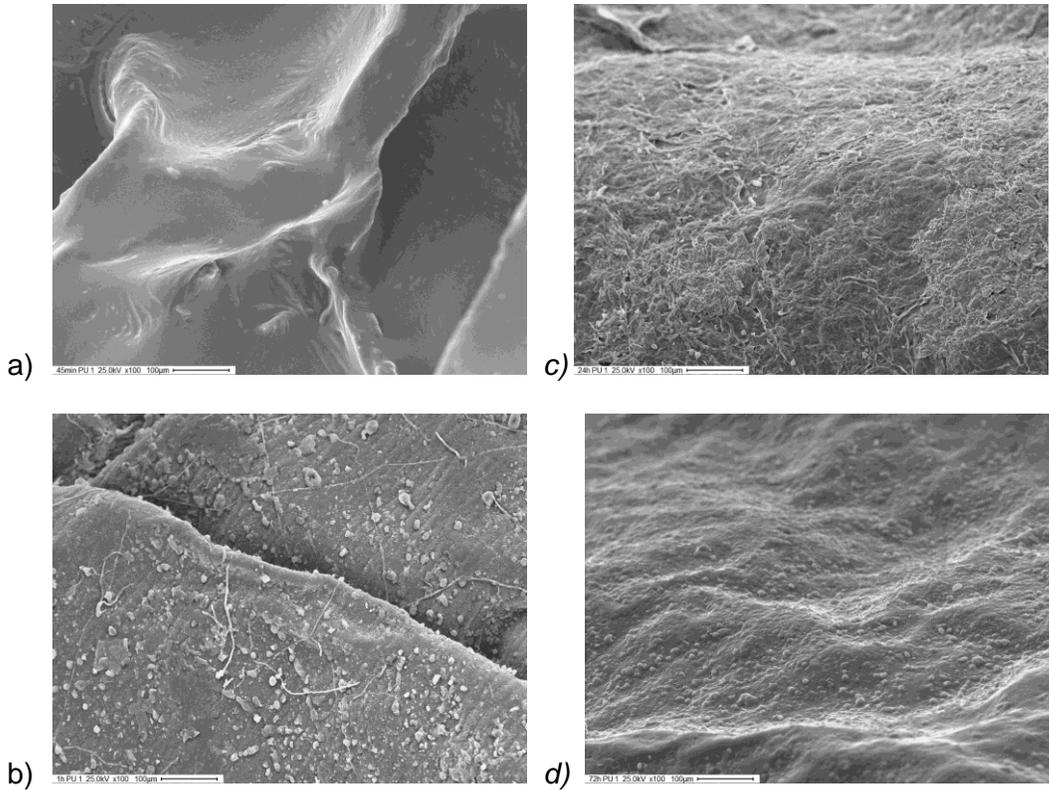
2.4. Caracterizaciones de las nanopartículas de Ag.

El análisis espectral de las nanopartículas de plata se realizó con un espectrofotómetro UV-visible (Shimadzu UV 1800) con una resolución de 2 nm y entre un rango de 300-500 nm. El tamaño y la morfología de las nanopartículas se determinaron por el arbitrio de un equipo Philips 505. El análisis semicuantitativo con una sonda acoplada al microscopio, detector de energía dispersiva que permite coleccionar los rayos X (EDS) generados por el sólido. La caracterización de las nanopartículas de Ag se efectuó en un Microscopio Electrónico de Transmisión marca JEOL 100 CX II. La distribución del tamaño de las nanopartículas resultantes fue estimada a partir de las micrografías TEM.

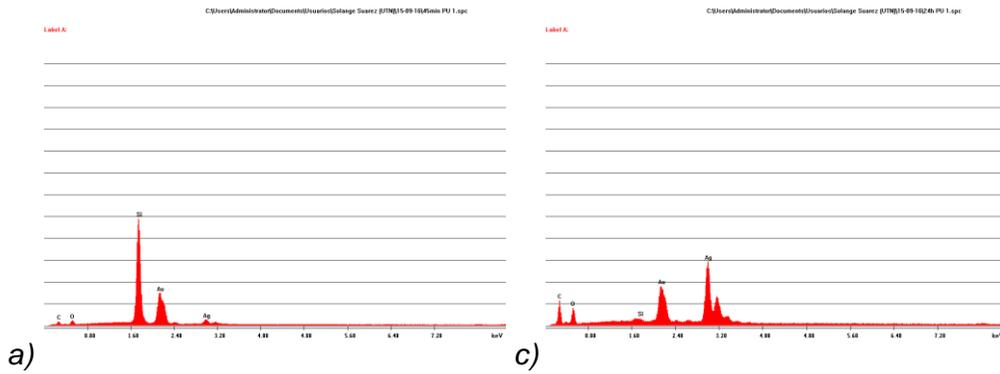
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

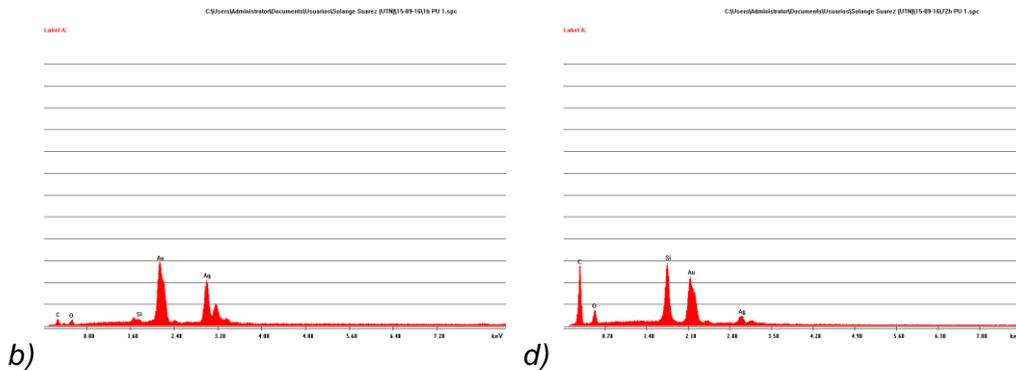
Su espectro UV-visible mostró la banda del plasmón de superficie con un pico a 430 nm de longitud de onda aproximadamente, indicativo de la presencia de nanopartículas y valor semejante al declarado en Obaid, 2015 [14].

El tratamiento del nitrato de plata con la piel de uva (PU) muestra la degradación del tejido a medida que aumentaba el tiempo de contacto.

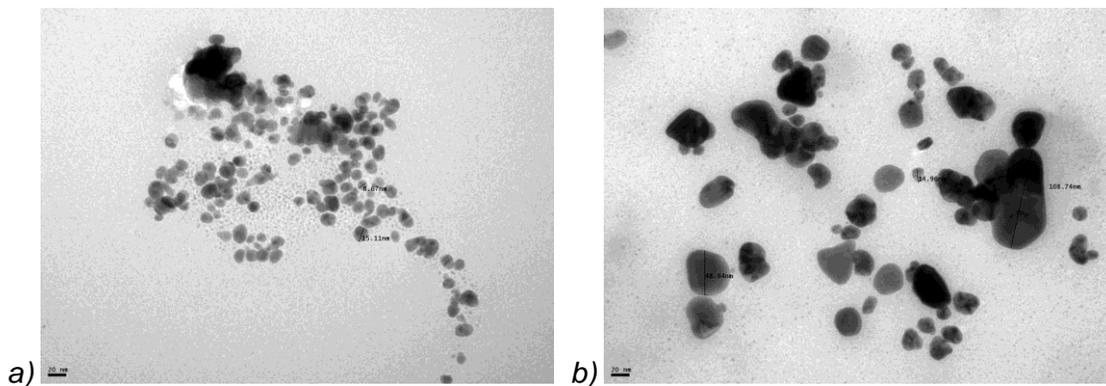


El análisis semicuantitativo demuestra la presencia de plata en la piel de uva en los distintos intervalos de tiempo.

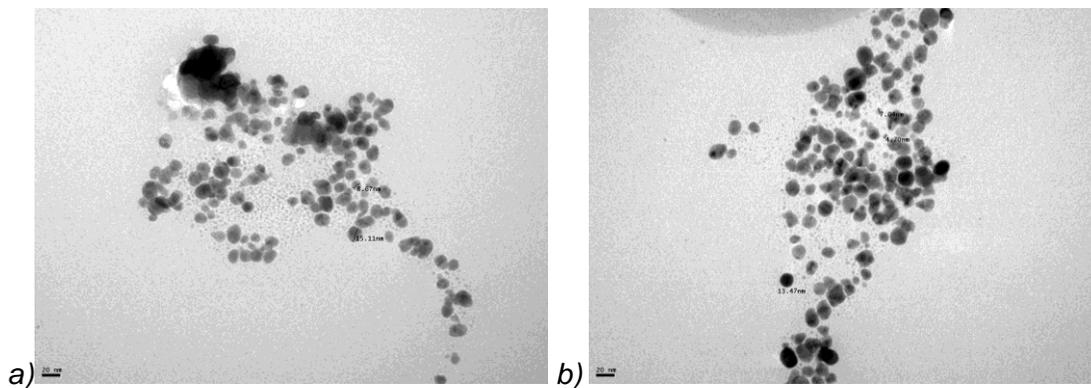


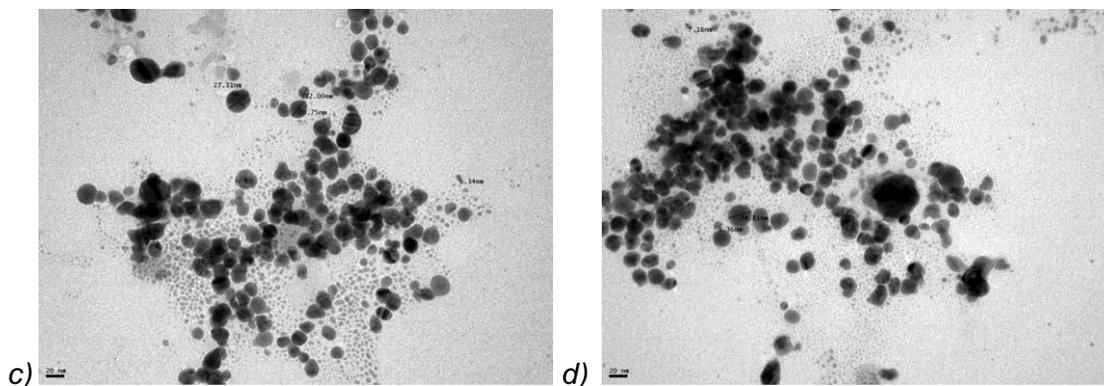


Las imágenes TEM, muestran el tamaño, la forma y la morfología de las nanopartículas. Manifiestan su esfericidad. Las nanopartículas obtenidas por contacto con el extracto (EPU) es menor que las obtenidas con la piel (PU).



Asimismo se distingue que el tamaño de partículas es menor a la hora que a las 72h.





4. CONCLUSIÓN

Con la biosíntesis de las nanopartículas de Ag mediante la vid *Vitis Labrusca cv Isabella* se ha logrado, el diseño de un método de síntesis que genera baja o nula toxicidad al entorno medioambiental con un adecuado tamaño y distribución de nanopartículas por contacto entre el precursor y el extracto vegetal, el empleo de un solvente inocuo, un proceso realizado a presión ambiental con poco cambio de temperatura, trabajar con un agente reductor benigno con el medio ambiente y por extensión sustancia no tóxica. Además de darle valor agregado a un residuo como es el orujo de un producto regional de la zona costera rioplatense.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Leyva, A.G. Tesis “Síntesis y caracterización de nano-estructuras de óxidos de metales de transición” **2007**.
- [2] Hutchinson, J.E. ACS Nano **2008**:2:395.
- [3] Yoshinobu Matsumura, et al. Applied and Environmental Microbiology 69.7. p. 4278–4281, **2003**.
- [4] Smith, AM., et al. Physi.Chem Chem Phys **2006**:8:3895.
- [5] Kan-Sen Chou, Chiang-Yuh Ren. Materials Chemistry and Physics 64 (2000) 241–246.
- [6] Shakeel Ahmed, J. et al. Journal of Radiation Research and Applied Sciences 9 (**2016**)
- [7] Zhou, Y., et al. Chem Mater. 11(**1999**) 545-546.
- [8] N. Saifuddin, et al., Eur. J. Chem. 6 (**2009**) 61-70.
- [9] N.S. Shaligram, et al., Process. Biochem. 44 (**2009**) 939-943.
- [10] M. Kowshik, et al., Nanotechnology 14 (**2003**) 95-100.
- [11] M. Namrata, et al., J. Plant Biochem. Biotechnol. 18 (**2009**) 83-86
- [12] Romero, M. et al. Fruticultura Horticultura 394(**2016**) 225-228.
- [13] Nudelman, N. Química Sustentable, UNL, pág 8, **2004**.
- [14] Obaid, A.Y., et al., (**2015**) Global Advanced Research Journal of Microbiology, 3(8), 119-126.