

PRODUCCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE BIOMINERALES DE CARBONATOS Y SALES METÁLICAS INDUCIDOS POR ACTIVIDAD FUNGICA.

Manuela Reyes Estebanez¹, José M Chay Pérez¹, Benjamín Otto Ortega Morales¹, Patricia Quintana², Manuel Chan Bacab¹, Ignacio A Almeyda Cen¹, Radamés Álvarez Zapata¹, ¹Departamento de Microbiología Ambiental y Biotecnología, Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, 24039. ²Centro de investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Laboratorio Nacional de Nano y Biomateriales
Manuela Reyes Estebanez mamreyes@uacam.mx.

Palabras clave: hongos, biomineralización, sales metálicas.

Introducción.

La composición caliza de la península de Yucatán, alberga hongos epilíticos (superficie de las rocas), que pueden transformar el material pétreo, al formar cristales de CaOx al excretarse ácidos orgánicos de las hifas que interactúa con el Ca^{2+} (1). Los hongos, también pueden sintetizar biominerales a partir de sales metálicas, por la interacción de sus enzimas, a través de reacciones Redox. Los metales son reducidos y asimilados por la pared celular por ligandos (2), que resultan en la precipitación y formación de biominerales, de gran interés por sus aplicaciones médicas, catálisis, óptica, etc. (3). Con ayuda de la biotecnología la deposición microbiana de biominerales de CaOx, puede ser utilizada en la restauración y conservación de edificaciones pétreas, confiriendo la consolidación y protección en monumentos como los mayas (4). El objetivo, de este trabajo fue evaluar la formación y caracterización parcial de los biominerales de C y los derivados de sales metálicas (HAuCl_4 , AgNO_3 y CuSO_4) en cinco hongos epilíticos aislados de monumentos mayas.

Metodología. Se seleccionaron 5 hongos epilíticos de la colección de cultivos microbianos del DEMAB, por su mayor producción de cristales derivados de CaCO_3 . Posteriormente los hongos seleccionados se cultivaron en diferentes medios de cultivo bajo distintas condiciones de cultivo, para obtener la biomasa adecuada para evaluar la síntesis de biominerales en el sobrenadante y micelio utilizando HAuCl_4 , AgNO_3 y CuSO_4 de acuerdo a (5). La formación de biominerales se realizó cuantitativamente por espectrofotometría y por microscopía electrónica de barrido (MEB) y Espectrometría dispersa por rayos X (EDS).

Resultados. De 20 aislados fúngicos se seleccionaron 5 *Acremonium* sp., *Nodulisporium sylviforme*., *Cunninghamella* sp., *Penicillium oxalicum* y *Pestalotiopsis microspora*, encontrándose formación de wewelita y wedelita al ser analizados por MEB (figura 1).

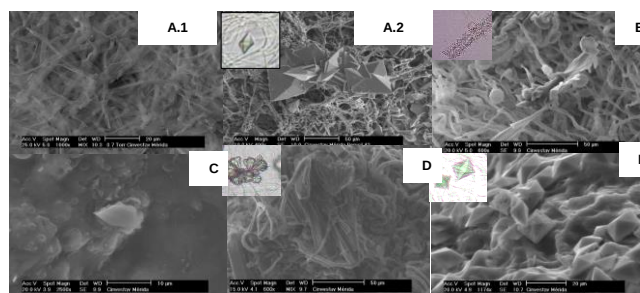


Fig. 1. Formación de cristales observados por MEB y en la parte superior izquierda microscopía óptica: (A.1) Control-hifas de *P. oxalicum*. (A.2) *Penicillium oxalicum*. (B) *Cunninghamella* sp. (C) *Nodulisporium sylviformis*. (D) *Pestalotiopsis microspora* y (E) *Acremonium* sp.

Todos los hongos fueron capaces de reducir las sales metálicas de HAuCl_4 y AgNO_3 tanto en el filtrado como en el micelio. Para el CuSO_4 , solo se detectó reducción en el micelio, probablemente debido a que requiere de un mayor tiempo de reacción.

Conclusiones. Los minerales derivados de CaCO_3 son formas mono y dihidratadas de CaOx. Se comprobó la presencia de biominerales derivados de sales de HAuCl_4 y AgNO_3 en los 5 hongos tanto en el filtrado como en el micelio. Los biominerales derivados de CuSO_4 , solo se detectaron en el micelio. *Cunninghamella* y *P. microspora* presentaron los mejores tiempos de reacción a las 24 h. A la fecha no se han encontrado en la literatura estudios con estos organismos.

Agradecimientos. Al proyecto "Caracterización de cristales micogénicos desarrollados experimentalmente" financiado por PROMEP/103.5/13/7548 y por la beca otorgada a José Manuel Chay Pérez.

Bibliografía.

- 1.- Tuanson MMS, Arocena JM. (2009). *Am Soc Microbiol.* 75 (22): 7079-7085.
- 2.- Gadd, G. M. (2010). *Microbiol.* 156: 609-643.
- 3.- Jayaseelan C, Ramkumar R, Rahuman A, Perumal P. (2013). *Indust Crops Prod.* 45: 423-429.
- 4.- González-Muñoz M. (2008). *Coalition* 15:12-18.
- 5.- Bhambure R, Bule M, Shaligram N, Kamat M. (2009). *Chem Eng Technol.* 32 (7): 1036-1041.

