



MÉTODO DE SÍNTESIS DE NANOPARTÍCULAS DE SULFURO DE COBRE EN MICROORGANISMOS

Síntesis biológica de nanopartículas: hacia un futuro sustentable para la nanotecnología

PROPUESTA DE VALOR

Nuevo método verde de ciclo productivo rápido para la síntesis de nanopartículas (NPs) de sulfuro de cobre (puntos cuánticos) mediante el uso de la microorganismos, que se diferencia de la síntesis química por el menor uso de reactivos y por tanto de residuos asociados. De esta forma, las nanopartículas producidas poseen un tamaño menor a 50 nm, un patrón de absorción máxima a 410 nm y un peak de fluorescencia que va entre 600 y 700 nm, siendo candidatos adecuados para la confección de celdas solares, permitiendo la captura y posterior transmisión de energía. Adicionalmente, es posible utilizar estas bacterias para fines de biorremediación, aprovechando los desechos mineros para la síntesis de nanopartículas. Se espera que la biosíntesis de NP's sea el estándar productivo a futuro, por lo la tecnología tiene un enorme potencial.

TECNOLOGÍA

Al iniciar el proceso las bacterias se desarrollan en condiciones de cultivo adecuadas hasta alcanzar la fase de crecimiento deseada. A continuación, se someten a un tratamiento con una solución tampón de fosfato que contiene pequeñas cantidades de una sal de cobre, produciéndose la síntesis de nanopartículas como consecuencia de un mecanismo metabólico de supervivencia, que implica la aglomeración y encapsulación de los átomos de cobre al interior de la célula para evitar su toxicidad, luego de lo cual se realiza el lisado y centrifugación del cultivo para su purificación. Como resultado, se obtienen nanopartículas fluorescentes, lo cual se evidencia mediante su exposición a luz UV. Otros métodos similares no son viables, debido a que utilizan cantidades de sales de cobre que las bacterias no son capaces de tolerar y procesar.

Estado de Desarrollo:
TRL3 prueba de concepto preliminar

Equipo de Investigación:
-Dr. José Manuel Pérez, UNAB.
-Luis Saona Acuña., UNAB.

Propiedad Intelectual:
Solicitud: PCTCL2014-000074
(N. Ref. 912.542)

MÉTODO DE SÍNTESIS DE NANOPARTÍCULAS DE SULFURO DE COBRE EN MICROORGANISMOS

Síntesis biológica de nanopartículas: hacia un futuro sustentable para la nanotecnología

DIRECTOR DEL PROYECTO
Dr. José Manuel Pérez



MERCADO:

Se estima que el mercado global de puntos cuánticos alcanzará US\$ 4,7 billones en 2020 (CAGR: 63,6%, desde el 2014 al 2020)⁽¹⁾, siendo los principales mercados Norte América (Estados Unidos y Canadá), seguido por Europa (Francia, Alemania y Reino Unido), y Asia-Pacífico (Japón, China, India y Corea del Sur). Asimismo, uno de los segmentos más atractivos corresponde a la aplicación de las nanopartículas de sulfuro de cobre en la construcción de paneles solares más económicos y eficientes en comparación con los disponibles actualmente en el mercado. De esta forma, algunos actores como Quantum Materials Corp. (U.S.) y Nanoco Group PLC (U.K.), reemplazan el silicio cristalino o el arseniuro de galio por puntos cuánticos como materiales para la confección de estos dispositivos. Cabe destacar que el mercado global de celdas solares se estima en US\$ 345 billones al 2020 (CAGR: 18,3% desde el 2014 al 2020)⁽²⁾.

BENEFICIOS:

El método de síntesis propuesto no es tóxico, ni genera desechos o pasivos ambientales, ya que transcurre en medio intracelular. Asimismo, la alta eficiencia y rapidez en el proceso se logra gracias a la adición de fosfato en el medio de cultivo, lo cual aumenta la tolerancia de la bacteria a la sal de cobre, facilitando la entrada del metal a la célula y potenciando la formación de nanopartículas al interior de la misma en el transcurso de entre 12 a 48 horas. Además, es un método flexible, ya que puede ocurrir tanto en fase de crecimiento exponencial como estacionario. De esta manera, las nanopartículas producidas son pequeñas (menos de 50 nm), semiconductoras y presentan alta fluorescencia, lo que en conjunto las convierte en excelentes candidatos para su uso en la fabricación de celdas solares, limpieza de ambientes contaminados con desechos mineros, entre otras aplicaciones.

El Dr. José Manuel Pérez-Donoso, se desempeña como profesor asistente en UNAB, desarrollando su línea de investigación en el Centro de Bioinformática y Biología Integrativa (CBIB), la cual se enfoca en la implementación de síntesis química y nuevos métodos verdes para la síntesis de Nanopartículas metálicas, emulando las condiciones celulares o mediante el uso de microorganismos.

Contacto: jose.perez@unab.cl

Fuentes: (1) Markets and Markets. <http://bit.ly/1DmoXuK> (2) Markets and Markets. <http://bit.ly/2cH1k6x>

Leonora Romero
Directora
Dirección de Transferencia Tecnológica
l.romero@unab.cl

CONTACTO

Francisco Chiang
Jefe Unidad Proyectos de Innovación
Dirección de Transferencia Tecnológica
francisco.chiang@unab.cl