



Laura Barillas realiza una exposición de su proyecto de graduación para el grado de maestría, ante varios académicos, el pasado 14 de marzo. **Foto: Ruth Garita / OCM.**

Maestría en Ingeniería en Dispositivos Médicos

Alumna de maestría comprobó cómo el plasma puede ser usado para mejorar implantes médicos de plástico

3 de Abril 2017 Por: [Johan Umaña Venegas](#) [1]

Investigación de Laura Barillas comprobó que el plasma (materia a altísimas temperaturas de más de 5.000 grados celsius) puede ser utilizado para recubrir implantes de plástico

Estos implantes, al ser polímeros, son más baratos y ligeros; y al recubrirlos con ciertos materiales se evita que el cuerpo los rechace

Laura Barillas, una de las primeras graduadas de la **Maestría en Ingeniería Dispositivos Médicos** [2], del **Tecnológico de Costa Rica (TEC)** [3], comprobó en su proyecto de graduación

que **el plasma puede ser utilizado para recubrir y mejorar los implantes médicos hechos a base de polímeros (plásticos).**

“Este proyecto está enfocado a lo que es modificación de superficies, para dispositivos médicos, en este caso para implantes. **Lo que se hizo fue utilizar una técnica o tecnología que se llama Plasma Spray, conocida a nivel mundial, pero que en el país no existe aún. Con ésta, es posible recubrir los implantes ortopédicos con un material que sea bioactivo, antibacterial, o ambos.**

“Los materiales bioactivos son los que tienen la propiedad de establecer enlaces químicos con el tejido. Para el caso de tejido óseo (huesos), este proceso se conoce como oseointegración, disminuyendo la posibilidad de que el cuerpo rechace el implante porque se está depositando cierto material (hidroxiapatita) que lo que hace es que el cuerpo lo reconozca como si fuera parte de él. Y antibacterial, que en este caso sería el cobre, el cual sirve para evitar que las bacterias crezcan y se reproduzcan, evitando infecciones luego de la implantación”, explica Barillas.

El proyecto fue titulado “**Deposiciones bioactivas y antibacteriales por Plasma Spray sobre polímeros utilizados en aplicaciones ortopédicas y de ingeniería de tejidos** [4]”, y contó con la guía del Dr. Jorge Cubero Sesín (TEC) y el Dr. Holger Testrich (INP Greifswald). Este estudio también ha dado origen a varios artículos científicos que se citan al final de esta nota.

Imágenes de la Investigación de Barillas

Implantes más livianos y baratos

La intención de Barillas de trabajar con implantes de polímeros es que estos tienen muchas ventajas para los pacientes, como:

- **Bajo costo.**
- **Bajo peso específico**
- **Más funcionales.**
- **Ideales para manufactura aditiva (impresión 3D, permitiendo mayor precisión en su diseño y construcción).**

Así que Barillas se evocó a probar que la técnica de Plasma Spray, que básicamente consiste en rociar materiales con plasma para que estos se adhieran a una pieza, puede ser utilizada en estos polímeros.

Así, se puede agregar materiales como la hidroxiapatita [8], un mineral que compone cerca del 70% de nuestros huesos, para que el cuerpo del paciente no rechace el implante.

También, la científica experimentó con cobre, como material antibacterial que serviría para prevenir infecciones.

Las pruebas se realizaron con tres tipos de polímeros:

- PEEK (Polieteretercetona), con alta resistencia mecánica y que, en palabras de Barillas, es bioinerte, “al no producirse reacciones químicas entre el tejido y el implante, el cuerpo lo ve y no hace nada, no tiene bioactividad, ni lo daña ni le hace bien”.
- PLA (ácido poliláctico), que es bioabsorbible, es decir que se desintegra en el cuerpo con el tiempo, y es ampliamente utilizado en la impresión 3D.
- PVA (acetato de polivinilo), que también es bioabsorbible.

Se trató de una investigación novedosa, pues en Costa Rica nunca se ha aplicado Plasma Spray en ningún área (incluida el área industrial) y en el mundo apenas un puñado de investigaciones han explorado la aplicación en polímeros; como lo detalla la científica:

“Lo importante de este proyecto y el porqué a la gente y los científicos del Instituto Leibniz [9] en Alemania les interesó tanto, es porque **prácticamente nadie ha trabajado sobre polímeros con Plasma Spray**. Hay unos cinco o seis trabajos que encontré al respecto, que es muy muy poco, entonces por eso es el interés de seguir investigando”, denota Barillas.

Las pruebas fueron realizadas en el Instituto Leibniz para Ciencia y Tecnología del Plasma [9] , en **Greifswald, Alemania**, donde Barilla espera continuar investigando este tema cuando inicie su doctorado en el segundo semestre del año. Este instituto es líder mundial en aplicaciones de plasmas y el área de plasma medicine (plasmas para medicina).

“La experimentación se realizó en Alemania porque en Costa Rica no se cuenta con equipo de Plasma Spray y por la calidad del instituto de investigación. Además, el equipo está allá, es un equipo que vale medio millón de euros, es bastante caro y es parte de lo que pudimos tratar con

ellos (hacer

que aceptaron que yo fuera a s", explicó la científica.



[10]

Muestras de Peek con recubiertas realizadas en la investigación de Barillas.
Cortesía: Laura Barillas.

Entretanto, el **Laboratorio de Plasmas para Energía de Fusión y Aplicaciones** del TEC, donde labora Barillas, planea para mitad de año **estrenar su propio equipo de Plasma Spray de baja energía** (LEPS, pos sus siglas en inglés), que está siendo diseñado y construido por la investigadora, en el marco del proyecto inscrito en la Vicerrectoría de Investigación y Extensión titulado "Plasma Spray para deposiciones de hidroxiapatita", y del cual también forma parte el

Dr. Jorge Cubero Sesín.

El equipo servirá para realizar investigaciones similares a la de Barillas, aplicadas tanto a dispositivos médicos como a utilidades industriales.

Una maestría única

La **Maestría en Ingeniería en Dispositivos Médicos, que es una especialidad única en Latinoamérica**, entregó este año a sus primeros 29 graduados.

De esos, solo Barillas y otra estudiante optaron por la maestría académica, que se enfoca principalmente en la investigación. Los otros 27 tomaron la opción de maestría profesional.

“Tuvimos profesores de Estados Unidos, que es algo que valoré un montón mucho porque recibir clases con esos profesores de la Universidad de Minnesota, que es una de las mejores en dispositivos médicos a nivel mundial, fue bastante invaluable por toda su experiencia y pasión por el área”, comentó Barillas.

Esta Maestría, que se imparte en el Centro Académico de Alajuela, cuenta con profesores de la Universidad de Minnesota [11], EE. UU., y la Universidad de Zaragoza [12], España.

Artículos científicos producto de la investigación de Barillas:

- L. Barillas, J. Cubero-Sesin y T. Guillén-Girón, *“Plasma Sprayed Hydroxyapatite Coatings on 3D Printed Polymer Substrates for Orthopedic Applications: A Preliminary Study”*, en Proceedings of the International Thermal Spray Conference 2016 [13], 2016, vol. 324, pp. 840–845. Publicado y presentado en el International Thermal Spray Conference 2016, Shanghai, China.
- L. Barillas, J. M. Cubero-Sesin, *“Advancing in the Quest for Smarter Implants: A Bioactive and Antibacterial Plasma Sprayed Coating on Biocompatible Polymers”*, a ser publicado en la nueva revista de Dispositivos Médicos por la Editorial Tecnológica, en 2017.
- Laura Barillas, Jorge M. Cubero-Sesin, V. Ivan Vargas, Holger Testrich, Maik Froehlich, Klaus-Dieter Weltmann, y Martin Polak, *“Bioactive and antibacterial plasma sprayed coatings on polymer substrates suitable for orthopedic and tissue engineering applications”*. A presentarse como *Oral Talk* en el 44th IEEE International Conference on Plasma Science (ICOPS 2017), New Jersey, y a ser publicado en IEEE Transactions on Plasma Sciences, en 2017.

Source URL (modified on 06/12/2019 - 11:51): <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/node/1804>

Enlaces

[1] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/users/johan-umana-venegas>

[2] <https://www.tec.ac.cr/programas-academicos/maestria-ingenieria-dispositivos-medicos>

[3] <https://www.tec.ac.cr/>

[4] <https://www.tec.ac.cr/proyectos/plasma-spray-deposiciones-hidroxiapatita>

[5] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/maestria->

dispositivos-medicos-tec.jpg

[6] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/maestria-dispositivos-medicos-tec-1.png>

[7] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/maestria-dispositivos-medicos-tec-2.png>

[8] <https://es.wikipedia.org/wiki/Hidroxiapatita>

[9] <http://www.inp-greifswald.de/web3.nsf/index?OpenPage&Language=eng>

[10] https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/paragraph/plasma-barillas-tec_0.png

[11] <https://twin-cities.umn.edu/>

[12] <http://www.unizar.es/>

[13] <https://www.dvs-ev.de/call4papers/index.cfm?vid=81&id=6>