

Laboratorio de Microbiología y Biología Molecular

Dr. Jaime Amadeo Bustos Martínez



El Laboratorio de Microbiología y Biología Molecular se ha dedicado a la caracterización molecular de cepas de *Staphylococcus aureus* que están colonizando a la comunidad mexicana.

¿POR QUÉ DEDICARSE A ESTUDIAR EL *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*?

El interés por estudiar esta bacteria provino del acercamiento de una empresa empacadora de carnes frías. Nos solicitaron llevar a cabo un estudio de exudados faríngeos para su personal. Al realizarlo, vimos que había una gran cantidad de personas portadoras de esta bacteria y se generó entonces un interés académico y científico. A partir de entonces hemos investigado este microor-

ganismo durante 20 años, y hemos encontrado que *Staphylococcus aureus* es un patógeno muy peligroso al que no se le daba la importancia requerida, por lo cual surgió esta línea de investigación.

El género *Staphylococcus* es una bacteria Gram positiva, tiene aproximadamente 40 especies y nos hemos dedicado principalmente a la espe-



DR. JAIME AMADEO BUSTOS MARTÍNEZ
FOTO: CLAUDIA LILIANA LÓPEZ LÓPEZ

1. EL DR. JAIME AMADEO BUSTOS MARTÍNEZ ES QUÍMICO FARMACÉUTICO BIOLÓGICO POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, MAESTRO EN CIENCIAS QUÍMICAS EN EL ÁREA DE BIOQUÍMICA Y DOCTOR EN CIENCIAS BIOMÉDICAS POR LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. ACTUALMENTE ES RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA Y BIOLOGÍA MOLECULAR. ES PROFESOR-INVESTIGADOR DEL DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN A LA SALUD DE LA UAM-X.

cie *aureus* porque causa una cantidad importante de padecimientos, en especial las cepas resistentes a la meticilina (MRSA, por su nombre en inglés). Produce desde enfermedades muy sencillas como daño en piel,

hasta la muerte; afecta a los sistemas respiratorio y digestivo, afecta la piel, produce el [shock tóxico](#), infecciones en huesos, endocarditis, es uno de los patógenos que produce mayor número de enfermedades en el humano, de hecho causa más muerte que el [VIH - SIDA](#) .

Staphylococcus aureus normalmente se encontraba en los hospitales, donde ocasiona infecciones intrahospitalarias; es una de las principales causas de estas infecciones.

A principios de los años 2000 la bacteria salió de los hospitales y se instaló en la comunidad, por lo que ahora se tienen cepas MRSA adquiridas en la comunidad (CA-MRSA). Este es más patógeno que las cepas hospitalarias (HA-MRSA) y se transmite más fácilmente de persona a persona, por vía aérea o contacto de manos, de objetos.

En los inicios de los años 2000 la [Organización Mundial de la Salud](#) lanzó una alerta mundial contra *Staphylococcus aureus* comunitario, alerta que en México pasó desapercibida.



FOTOS: CLAUDIA LILIANA LÓPEZ LÓPEZ

Por estudios realizados se sabe que aproximadamente entre el 40% y el 60% de las personas somos portadores de *Staphylococcus aureus*. Desde el descubrimiento de esta bacteria se ha producido una mezcla de tipos de cepas con el agravante que se han vuelto resistentes a una gran cantidad de antibióticos; aproximada-

“Nuestro laboratorio es reconocido tanto a nivel nacional como internacional por su dedicación y especialización en el estudio de *Staphylococcus aureus*, pero actualmente se ha abierto también otra línea de investigación que es el estudio de las nano partículas con actividad antimicrobiana”.

mente el 80% o más de las cepas de *Staphylococcus aureus* son resistentes a la penicilina y a sus derivados; ese es un problema todavía mayor.

Para combatirlo se utilizó otro antibiótico llamado [metilina](#). Sin embargo, pocos años después de salir al mercado, las cepas se volvieron resistentes, ahora estas cepas metacilino resistentes son las que más daño están produciendo tanto en hospitales como en la comunidad.

Estamos haciendo estudios en diferentes poblaciones: alumnos, fábricas, centros de trabajo, escuelas, guarderías, hogares de ancianos y centros de asistencia social entre otros. Realizamos exudados faríngeos y nasales y aislamos la bacteria; luego por métodos moleculares identificamos a qué tipo de *Staphylococcus aureus* pertenece y hacemos un estudio de epidemiología molecular; si se

detecta que en una población hay una cepa de *Staphylococcus aureus* metacilina resistente y que además es de las cepas comunitarias, damos aviso a los encargados de salud para que sea tratada esta persona y se elimine frontalmente la bacteria. Son maneras de prevención y de control.

NANOPARTÍCULAS CON ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA.

Nuestro laboratorio es reconocido tanto a nivel nacional como internacional por su dedicación y especialización en el estudio de *Staphylococcus aureus*, pero actualmente se ha abierto también otra línea de investigación que es el estudio de las nano partículas con actividad antimicrobiana.

Una de las principales maneras de combatir a las bacterias es con los antibióticos, sin embargo, las bacterias también se defienden y producen



FOTOS: CLAUDIA LILIANA LÓPEZ LÓPEZ

mecanismos que anulan a los antibióticos y se vuelven resistentes. Más se tardan los investigadores en producir un antibiótico nuevo que a las bacterias en hacerse resistentes a este.

En general, las nanopartículas son consideradas un descubrimiento de la ciencia moderna y actualmente se está trabajando con nanopartículas de algún metal como plata, cobre, oro y platino, las cuales tratadas de cierta manera forman unos conglo-

merados con actividad antimicrobiana con varios mecanismos de acción, por lo que a las bacterias se les dificulta volverse resistentes a ellos y por lo tanto son más efectivas que los antibióticos.

Estamos estudiando también nanopartículas para aplicarlas en el tratamiento del cáncer.

Nuestro laboratorio colabora con otros investigadores de nuestro Departamento y de otros

departamentos de la [División de Ciencias Biológicas y de la Salud](#). En nuestro Departamento colaboramos en proyectos relacionados con la microbiota oral, en especial con *Streptococcus mutans* y *Candida albicans*, realizando caracterizaciones moleculares. También colaboramos con la Maestría en Ciencias Odontológicas, hay alumnos que están probando nanopartículas contra infecciones gingivales.

Tenemos colaboración con el [Departamento de El Hombre y su Ambiente](#) en especial con el Laboratorio de Análisis Químico del Alimento Vivo para la Acuicultura, ellos tienen peces que se enferman, entonces probamos las nanopartículas para que estos no mueran por las infecciones bacterianas. Tenemos colaboración con el [Departamento de Producción Agrícola y Animal](#), en particular con el Laboratorio Veterinario de Ciencias de la Carne y Salud Pública; ellos necesitan tener un manejo adecuado de las carnes para que no se descompongan ni contaminen con bacterias, por lo que también probamos las nanopartículas sobre los alimentos como una manera de protección. Finalmente con el Departamento de Sistemas Biológicos, donde colaboramos con varios laboratorios tanto en cuestiones microbiológicas como con nanopartículas.

“Los alumnos realizan sus investigaciones en este laboratorio, hay ocasiones en que tenemos 15 alumnos trabajando, por lo que el espacio que tenemos es insuficiente”.

VINCULACIÓN DE LOS ESTUDIANTES AL LABORATORIO

Una forma práctica de llevar a cabo la docencia es la vinculación con los alumnos. En el Laboratorio se han formado y siguen formándose alumnos de las maestrías en [Ciencias Odontológicas](#) en [Ciencias Agropecuarias](#), en [Ciencias Farmacéuticas](#), en [Patología y Medicina Bucal](#), en [Ecología Aplicada](#) y alumnos del [Doctorado de Ciencias Biológicas y de la Salud](#). También pasan por aquí muchos alumnos de servicio social de las licenciaturas de [Química Farmacéutica Biológica](#), de [Medicina Veterinaria y Zootecnia](#), de [Nutrición](#), de [Medicina](#), de [Estomatología](#), de [Biología](#) y de [Agronomía](#).

Los alumnos realizan sus investigaciones en este laboratorio, hay ocasiones en que tenemos 15 alumnos trabajando, por lo que el espacio que tenemos es insuficiente.

EQUIPO DEL LABORATORIO

El Laboratorio está suficientemente equipado para realizar todos los estudios que hacemos. Tenemos termocicladores, de igual forma conocidos como equipos de PCR (reacción en cadena de la polimerasa). Son equipos utilizados en biología molecular para realizar los ciclos de temperaturas que se necesitan para llevar a cabo una reacción en cadena de la polimerasa, de amplificación de DNA, tanto en lo que se llama punto final o tiempo real.

Tenemos [cámaras de electroforesis](#) para visualizar el DNA, contamos con una cámara de electroforesis en campos pulsados que se utiliza para hacer tipificaciones, campanas de flujo laminar que suministran aire estéril a la zona de trabajo, libre de partículas, campanas de bioseguridad para trabajar el DNA, centrifugas, espectrofotómetro, foto-documentadores para tomar las fotos del DNA, refrigeradores, estufas, auto claves, entre otros.

LA DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y SERVICIO EN NUESTRO LABORATORIO

Las actividades que se realizan en el laboratorio involucran a los alumnos de la Universidad, por ejemplo, la realización de exudados es llevada a cabo por alumnos de licenciatura que ya están entrando en contacto con la parte metodológica y de investigación, que en esta universidad es una parte fundamental. Además los proyectos de investigación de los alumnos de maestría y doctorado.

También prestamos servicio a las industrias. En los últimos años hemos estado ayudando a nuestros vecinos del Centro de Adaptación e Integración Social Cuemanco; estos centros atienden personas en situación de calle y cada año nos piden que les realicemos exudados faríngeos para ver cómo está la población. Es una manera de retribuir a la sociedad realizando un servicio con los pocos recursos que tenemos.