



PODCAST



VER GALERÍA

# UNA VIDA DE INVESTIGACIÓN



DR. CARLOS TOMÁS QUIRINO BARREDA.

**E**l Dr. Carlos Tomás Quirino Barreda, Profesor investigador del Departamento de Sistemas Biológicos, de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud (CBS) de la UAM-Xochimilco, lleva a cabo investigaciones en el campo del desarrollo de productos farmacéuticos innovadores. Es una muestra del talento y capacidad de nuestros investigadores. A continuación el Dr. Quirino narra su trayectoria dentro de la investigación y sus vínculos con la industria farmacéutica.

Desde mi ingreso a la UAM tengo muy arraigado en mí el concepto del servicio -uno de los ejes de la UAM-Xochimilco-, y del proyecto de planta piloto de CBS que estuvo a cargo del Departamento de Sistemas Biológicos. Trabajé como asistente de investigación con la noción del servicio como guía, como una forma de transferencia social del cono-

cimiento orientado a resolver problemas, y como un mecanismo de retroalimentación de la universidad, en este caso vinculado al ámbito industrial. A pesar de ser éste un sector privado, tiene necesidades en torno a la producción de los bienes para consumo humano y animal; que constituyen en sí mismos un servicio requerido por la sociedad en forma de productos.

Bajo esa idea y como profesor asistente me involucré en algunos proyectos; cuyo objetivo era apoyar el desarrollo de la industria farmacéutica nacional, en ese entonces a cargo de la química Blanca Lilia Cejudo y del doctor Cuauhtémoc Pérez (padre). Con el paso de los años se redefinió el concepto y se reestructuró tanto el proyecto como el edificio de Planta Piloto, ahora la Unidad Interdisciplinaria de Docencia, Investigación y Servicios (UIDIS). El edificio se

equipó con laboratorios de investigación y espacios físicos como el que tengo a cargo (el Laboratorio de Farmacia Molecular y Liberación Controlada) el cual asume en su visión el concepto de servicio; así como la denominada Planta Piloto de Tecnología Farmacéutica de Formas Farmacéuticas Sólidas, el único que contiene en sí mismo el concepto inicial de la Planta Piloto y el de la renovada UIDIS. Fueron rediseñados para realizar en él actividades de docencia de pre y posgrado en la [licenciatura de Química Farmacéutica Biológica \(QFB\)](#) y la [Maestría en Ciencias Farmacéuticas \(MCF\)](#), así como investigación y servicios del área de tecnología farmacéutica.

Considero que las universidades públicas no podemos desvincularnos de las necesidades del sector privado del país. Finalmente el consumo de productos contiene un costo asociado al desarrollo tecnológico; entre más tecnología propia tengan las empresas los costos deben disminuir para el consumidor. Estamos involucrados con la industria química farmacéutica, encargada de elaborar fármacos, medicamentos, productos biológicos, vacunas, sueros y otros insumos para la salud; podemos contribuir a que ellos generen su propia tecnología, y por lógica a la disminución de los costos. Ésta es una de las contribuciones a la sociedad posible desde la universidad. Para eso formamos a los Químicos Farmacéuticos Biólogos de la UAM-X; su perfil -hasta la fecha- se dirige totalmente hacia la industria farmacéutica, eso lo caracteriza.

A partir de ese concepto tuve en mente ligar mi laboratorio a la industria farmacéutica. La finalidad es buscar esa retroalimentación en el conocimiento y resolver sus problemas, es decir, ubicar el mecanismo o eslabón del servicio plasmado en el Modelo Xochimilco y que -a diferencia de otras profesiones de la salud, el caso de QFB de UAM-X y de la generalidad de la investigación en este sector- faltaba o era muy incipiente, al menos para mí. Mediante esta vinculación hubo también una retribución: recursos económicos

adicionales derivados del pago de servicios analíticos, o de desarrollos tecnológicos que pudiéramos tener con ellos.

Con dicho propósito nuestro laboratorio de investigación, conformado por un equipo multidisciplinario, presta servicios a la industria cuando es necesario. Lo hemos hecho gracias a nuestro acercamiento; o bien, ellos nos buscan, saben que contamos con determinado equipo y cierto conocimiento. Así es como crecen estos vínculos, primero de una manera informal, casi siempre como resultado de presentaciones en congresos, reuniones o seminarios o bien, por los propios egresados. Así es como comienzan a conocer el laboratorio, que además de realizar investigación y formar recursos humanos de pre y posgrado, también presta servicios analíticos y de asesoría.

Estos vínculos se han formalizado; yo reconozco que la [Coordinación de Planeación, Vinculación y Desarrollo Académico \(COPLADA\)](#) los ha favorecido. Como instancia de apoyo universitario ha contribuido paulatinamente a la eliminación de barreras, tiempos y procedimientos, y genera documentos necesarios para establecer convenios, aunque a pesar de todo la industria requiere algo todavía más expédito. En ocasiones realizamos primero el servicio y después formalizamos el convenio; de otra forma no podría ser realidad el tan esperado nexo universidad-industria. Considero que la confidencialidad, la certeza en la validez científica de los resultados y los tiempos de entrega de éstos son la clave en esta relación. Los tipos de convenio establecidos con este sector son generales, específicos, de donación y convenios de confidencialidad; estos instrumentos permiten concretar dicha relación, intercambiar la información entre ambas partes y respetar el ámbito de los que estamos involucrados.

### Vínculos horizontales

Durante 35 años de trabajar en la UAM he observado las transformaciones del sector de empresas farmoquímicas, de biológicos y las farmacéuti-

*“Las universidades públicas no podemos desvincularnos de las necesidades del sector industrial privado”*



UNIDAD INTERDISCIPLINARIA DE  
DOCENCIA INVESTIGACIÓN Y  
SERVICIOS (UIDIS).

cas, ya sea por cierre o por fusión; ésto ha afectado el campo laboral de los QFB: modifica los requerimientos técnicos y el perfil de los profesionales.

El vínculo nos favorece también en ciertos casos. Cuando ya no necesitan cierto equipo o determinados insumos los hemos recibido como donación para nuestro laboratorio, por medio de estos contactos previos. La infraestructura es una de las necesidades de la investigación, y recibir equipo de utilidad es de conveniencia incluso para las mismas empresas; es posible gracias a los vínculos establecidos y formalizados.

La búsqueda de la vinculación con la industria es importante; en nuestra experiencia nos ha permitido obtener equipo que de otra forma habría sido imposible conseguir en este tiempo. Lo último obtenido de una empresa -a partir de un reajuste en su estructura organizacional y física- fueron mesas de laboratorio, gabinetes de seguridad y algunos instrumentos analíticos. La mediación se logró por la doctora Norma Noguez, corresponsable del laboratorio.

Hemos asesorado muchas empresas. Cuando éstas no disponen de algún equipo, o lo tienen pero requieren de algún aditamento, vienen a nuestras instalaciones y aprenden su uso. Por ejemplo, hay un dispositivo de disolución intrínseca; muchas empresas e instituciones no contaban con él hasta hace varios años, y les era útil para identificar y analizar el fenómeno del polimorfismo. Estas empresas recurrían a nosotros para hacer este estudio y aprender su uso.

Hemos tenido una significativa relación con determinadas empresas, como los **Laboratorios Medix**, empresa vecina en la zona sur de la ciudad. También con los **Laboratorios Avimex** se firmó un contrato de confidencialidad para hacer un desarrollo; si bien el proyecto no cristalizó, para el grupo de investigación fue un proceso de aprendizaje para futuras experiencias.

En la mayoría de los casos la relación con la industria ha sido para proporcionar servicios de análisis: materias primas; productos farmacéuticos comercializados o en proceso de desarrollo; de tipo convencional y de liberación controlada; y últimamente de sistemas que involucran nanopartículas para uso terapéutico. Ellos nos solicitan ensayos realizados con la experiencia de los profesores de nuestro laboratorio. El resultado se entrega mediante un reporte analítico dirigido al laboratorio solicitante, con copia al jefe de nuestro departamento de adscripción (Sistemas Biológicos). La retribución puede ser en equipo, en materiales y reactivos, o mediante un pago a la universidad; son mecanismos explorados en distintos momentos entre la universidad y las empresas para lograr transparencia en el origen y aplicación de los recursos.

### **Investigación que se convierte en la vida**

Mi incursión en la investigación ha sido un proceso paulatino. Empecé como profesor asistente hasta ser profesor titular y responsable de un laboratorio, de un grupo. Para mí ese liderazgo es parte de un crecimiento y enriquecimiento aca-

démico forjado por el trabajo colaborativo. Éste también me confiere una alta responsabilidad tanto para con el colectivo como para la institución que nos cobija.

Dentro de la Química Farmacéutica Biológica hay distintos campos disciplinarios y de ejercicio profesional; yo me ubico en el desarrollo de productos farmacéuticos. Para mí ha sido muy importante el tránsito de la investigación básica a la aplicada en el desarrollo de un producto; particularmente en la etapa denominada en farmacia, preformulación, que supone mucho de físico-química. Esos conocimientos al final se cristalizan en un producto farmacéutico.

En cuanto a mi actividad de investigación hablo de una evolución: es satisfactorio haber conseguido integrar con pares de la institución un equipo de investigación, sin perder de vista la importante participación de otros colaboradores dentro y fuera de la UAM; todos estamos involucrados en el proceso de desarrollar productos que son innovadores. Vale la pena señalar los productos con base nanotecnológica, donde pretendemos abarcar desde la preformulación hasta la producción y obtener, entre otros resultados, la generación de patentes. En el grupo se han desarrollado a la fecha dos productos con base nanotecnológica. Se trata de composiciones formadas a partir de sustancias que adoptan una estructura con una o más partículas de tamaño nanométrico, y llevan incorporadas un fármaco o una molécula; en conjunto darán lugar a una determinada y predecible actividad biológica.

Esta actividad de investigación y sus resultados en forma de medicamentos son muy satisfactorios, pero también estoy consciente de que falta mucho trabajo por hacer. En el grupo sabemos, por ejemplo, que en los productos desarrollados conseguimos liberar una determinada cantidad del fármaco contenido en cada sistema o medicamento; también sabemos que el sistema o producto tienen determinado comportamiento físico-químico, en términos cinéticos y termodinámicos, pero posteriormente la sustancia activa contenida y luego liberada interacciona con una estructura biológica; y para concluir con la tarea de obtener un medicamento o nanomedicamento seguro, eficaz y preferentemente económico-

necesitamos de la colaboración de otros equipos de investigación: realizar estudios preclínicos en animales y clínicos con pacientes. De modo que en eso estamos; no se acaba todavía, nunca se acaba.

### Patentes e Innovaciones

El grupo tiene dos patentes otorgadas y tres están en proceso de solicitud ante el [Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial \(IMPI\)](#). Una de estas últimas es una solución tópica; ya pasó el examen de forma y estamos muy contentos con los resultados. Es un producto para pacientes con xerostomía, entre ellos algunos se han sometido a radioterapia por problemas de cáncer en la región de cabeza y cuello, y perdieron parte de su potencial de salivación. Este producto fue probado con pacientes del [Instituto Nacional de Cancerología \(INCAN\)](#). Sería satisfactorio lograr la comercialización para ellos; nos han llamado durante varios años al laboratorio, tanto médicos como pacientes, porque quieren y necesitan el producto. Desafortunadamente no existe algo similar en el mercado mexicano; los médicos y odontólogos han resuelto el problema utilizando gotas oftálmicas, y con éstas hacen adecuaciones de dosis para sustituir el producto, en una presentación farmacéutica de aplicación tópica bucal.

Para el desarrollo de este producto y los resultados de estudios clínicos correspondientes ha sido determinante la colaboración de pares externos, expertos en otras disciplinas, así como la composición multidisciplinaria de nuestro grupo.

La producción de este producto sería un gran avance para nosotros, mediante algún convenio tripartita entre un instituto u hospital, una industria maquiladora y la universidad que transfiera la tecnología. Es requerido por un grupo de la población no rentable económicamente para la industria farmacéutica, pues su volumen forma un nicho de mercado relativamente pequeño, por eso no existe en el mercado una presentación tópica. Sería un tipo de servicio brindado de la universidad a la población, a través de su distribución por una industria para ciertos hospitales o grupos de población que lo requieran.

El otro grupo de patentes es de base nanotec-

nológica. En este momento tenemos un producto con base en el Sistema Líquido Cristalino, relativamente novedoso en el sector farmacéutico, no así en el sector cosmético. Nosotros apostamos a este tipo de sistemas porque son muy versátiles. Nos permiten darle una forma final sólida como tabletas, cápsulas o granulados para ser ingeridos vía oral, o bien en formas semisólidas y líquidas para ser administradas vía tópica o inyectable.

### Trabajo en equipo e Interdisciplina

El equipo con el que trabajo no sólo es el grupo presente físicamente en el laboratorio e integra el cuerpo académico, lo constituyen: la doctora en Odontología, con especialización en Periodoncia e Inmunología y Microbiología, Susana Macín Cabrera, del Departamento de Atención a la Salud; la doctora en Ingeniería Química y maestra en Biofarmacia, Norma Angélica Noguez Méndez; el doctor Adalberto Mosqueda; el maestro Chiharu Murata, profesor de tiempo parcial en la UAM-X e investigador del Instituto Nacional de Pediatría; y el maestro Alejandro Rubio, del Instituto Tecnológico de Querétaro. Incluye también a los estudiantes de pre y posgrado involucrados a través de su servicio social de licenciatura o de las tesis de maestría. Ha sido crucial la colaboración de profesores e investigadores de otras unidades de la UAM, particularmente Cuajimalpa, de los departamentos de Ciencias Naturales y de Ingeniería y Procesos. Finalmente el grupo se ha fortalecido con la reciente incorporación de jóvenes investigadores: el catedrático CONACyT, doctor Abraham Faustino; el doctor Jorge Miranda; la maestra Alma Ibarra; y los egresados de la Maestría en Ciencias Farmacéuticas Jesús Juárez y César Gazga.

Considero como un lema para nuestro laboratorio una de las principales bondades del modelo educativo de UAM Xochimilco, el trabajo grupal e interdisciplinario; de manera que hemos tenido aportaciones de y para otros investigadores de nuestro departamento: Leticia Ortega, Berta

Retchkiman, Soledad Bravo e Irma Rojas, por mencionar algunos.

Otro proyecto muy enriquecedor para el grupo -prometedor y producto de muchos años de experiencia- es el uso y consumo de insectos nutraceuticos, de la doctora Virginia Melo. Ella tiene una amplia experiencia y reconocimiento internacional en el estudio de insectos como alimento no convencional; fue reconocida la entomofagia en 2013 por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) como una alternativa de seguridad alimentaria. La Dra. Melo dirige este proyecto y nosotros como grupo formamos parte de él, junto con otros investigadores internos y externos a la UAM. Se busca promover el uso de insectos no sólo como alimento sino con fines de salud, denominados productos nutraceuticos, situados entre la barrera de alimento y medicamento.

Una vez identificado el valor nutricional de estos alimentos no convencionales (insectos, algunos derivados de plantas, frutos o incluso moluscos) se valora el contenido de micro y macronutrientes, se estudia la forma de transformarlos, se analiza su uso ancestral y cotidiano, su cocción, entre otros. Involucramos en este proyecto el conocimiento ancestral, el conocimiento químico, el conocimiento nanotecnológico y los sistemas líquidos cristalinos. Se sabe que los lípidos de nuestras membranas biológicas y nuestra piel tienen una estructura líquido-cristalina que determina muchas funciones; lo mismo pasa con los insectos. Lo anterior está relacionado con el potencial nutraceutico y la forma en que los lípidos de la estructura de los insectos interactúan con el medio ambiente.

Combinar el conocimiento más ancestral con los hallazgos más innovadores busca transformar estos alimentos en productos con un mayor potencial nutraceutico. Esto al final se reflejará en las comunidades: si les enseñamos su valor adicional y a transformarlos en productos con mayor

*“Se está buscando promover el uso de los insectos, no sólo como un alimento sino con fines de salud, lo que llamamos productos nutraceuticos que están entre la barrera de alimento y medicamento”.*

atractivo comercial, su economía se verá fortalecida. Todo esto es una mezcla compleja, pero la queremos abordar.

### Hacer ciencia, una pasión que se contagia

Uno de los sacrificios que implica dedicarse a la investigación y a la docencia es restar tiempo y atención a la vida personal y familiar. Como profesor es común llevar mucho trabajo a casa; en el espacio familiar se está y no se está, porque haces otras labores y te mentalizas el trabajo de la universidad.

Gran parte de mi experiencia y trayectoria evolutiva en la investigación es producto también de la gestión. La mitad de mi vida en la universidad la he dedicado a eso. He ocupado cargos académico-administrativos: la coordinación de la carrera de QFB, la jefatura del departamento de Sistemas Biológicos, la coordinación de Educación Continua

y a Distancia, y la jefatura del área de investigación. Todo esto ha enriquecido y forma una experiencia que traslado y aplico en el laboratorio. El trabajo de liderazgo del grupo implica mucha gestión: tocar puertas, llamadas telefónicas, redacción de documentos para concretar convenios, proyectos, para que lleguen recursos. Es un trabajo en equipo.

A través de la universidad también he tenido la oportunidad de establecer redes, participar en congresos, hacer presentaciones de nuestros avances de investigación y esto, finalmente, permite conocer a otras personas, lugares, países. El reconocimiento se produce y se fortalece también con estas actividades porque nos llaman, invitan, nos piden asesorías, conferencias, publicaciones; en eso se traducen esas experiencias. También nos dan una mayor visión de lo que hacemos, nos permite contrastar nuestros avan-

DE IZQUIERDA A DERECHA:  
 DRA. SUSANA MARÍN  
 DRA. VIRGINIA MELO  
 QFB. XÓCHITL CITLALI  
 PALOMECA REYES  
 QFB. MAYRA MONTSERRAT  
 REBOLLEDO BAUTISTA  
 DR. CARLOS TOMÁS QUIRINO  
 BARREDA  
 QFB. JOSÉ DE JESÚS JUÁREZ  
 SANDOVAL  
 QFB. MIGUEL LUCIO CRUZ  
 DR. JORGE ESTEBAN MIRANDA  
 CALDERÓN  
 M. EN C. CÉSAR GAZGA  
 URIOSTE  
 QFB. ROGELIO OLIVAREZ  
 ROMERO.



ces contra nuestros pares y eso es parte de la interacción, de los viajes.

En el aspecto enteramente personal mis mayores gozos son viajar, estar en contacto con la naturaleza, y en el terreno familiar disfruto estar más tiempo con mi esposa y con mis hijos, son mi orgullo y mi fortaleza; son momentos e interacciones que a veces se pierden por estar inmersos en la universidad. En el periodo de mi gestión estuve más de ocho horas en una oficina, en algunos casos de sol a sol y durante varios años; lo mismo ocurre en el laboratorio: te afecta en lo personal, pero si tienes el amor, apoyo y comprensión de tu familia, funciona. El estudio en realidad no se acaba en unas cuantas horas, no se concentra en las horas laborales contratadas, hay que dedicarle más tiempo.

He dejado de hacer algunas cosas. Me gustaría tener más tiempo para escribir, sistematizar todo este conocimiento propio y compartirlo con mis compañeros, reflejarlo en documentos, en libros, en artículos.

Quiero decirle a todos los que les interese: la carrera académica es muy satisfactoria aunque requiere de sacrificios. El contacto continuo con los estudiantes nos permite a los profesionales estar actualizados y tener nuevas experiencias, enriquecernos. La vida universitaria debe ocurrir con un pie adentro y otro afuera, con una visión hacia adentro y una visión hacia fuera; no se puede estar únicamente hacia el interior de la universidad, hay que observar los sucesos en el exterior para contribuir a la sociedad.

En el caso personal, a pesar de ser pocas mis incursiones en otros espacios del ejercicio profesional, he tenido oportunidad de mantener un contacto continuo con asociaciones, colegios nacionales e internacionales y con la industria. Estar al tanto de sus necesidades y traer información adentro permite desarrollar proyectos, enriquecernos y reflejarlo en los planes de estudio, tanto de QFB como de la Maestría en Ciencias Farmacéuticas. Por ejemplo, una de estas influencias positivas está en las adecuaciones de QFB, donde se incluyó de manera formal en todos los planes y programas el estudio de las nanoestructuras, la nanomedicina y la nanotecnología farmacéutica.

Como profesores universitarios podemos hacer hincapié en los cambios o la evolución que observamos, e influir en el destino de la profesión. Nuestra responsabilidad es no estancarse con las observaciones al interior de una institución y de un país, sino mantener una visión hacia afuera. Para mí ha sido satisfactorio ver a muchos de mis estudiantes en puestos de gestión, incluso contratados en el extranjero, y saber de alguna manera que he puesto mi granito de arena como profesor, compartiéndoles un poco de mi experiencia, de mi conocimiento. Creo que la vida académica tiene sus satisfacciones y sacrificios, pero no cambiaría ninguna de mis acciones, con mis errores y mis aciertos; soy feliz.

### **Invitación a los jóvenes a desarrollar la investigación y producir conocimiento**

Es importante fortalecer los canales de difusión del quehacer de la universidad; mostrar nuestras fortalezas en formación de recursos humanos, el conocimiento científico y tecnológico generado a través de programas de los programas de licenciaturas, maestrías y doctorados. Fomentar este conocimiento entre la población estudiantil, como motor de desarrollo de proyectos innovadores. Sin ser endogámicos, mostremos la investigación y desarrollo tecnológico hechos en México con calidad y con la posibilidad de transferencia de estas tecnologías a la población. Por otra parte impulsar el vínculo con las empresas, deben saber que podemos resolver sus problemas, hacer más expeditos los mecanismos, fomentar la confianza entre las partes, afianzar el soporte institucional para favorecer los vínculos y un acompañamiento y apoyo al investigador.

Hay que difundir nuestro quehacer y establecer mecanismos de transferencia tecnológica. Que los estudiantes no sólo vean a la UAM-X como un medio de fortalecer su conocimiento para salir a trabajar a un medio laboral dependiente, sino un lugar donde pueden generar sus propias empresas. Sólo de esta manera el conocimiento se transformará en tecnología y en productos e insumos que harán propicio el desarrollo del país. 🏠