

RAFAEL PALACIOS DE LA LAMA



Genuino líder académico, guía y camino de colegas y alumnos con quienes interacciona intensamente. Serio, formal, siempre bien organizado y reflexivo. Buscador apasionado de la excelencia, con una pasión interna que lo hace particularmente intenso. Calificado de duro o de muy incisivo, por estar siempre buscando lo mejor de sí mismo y de su entorno. Comprometido con su trabajo, con la Universidad, que es su casa, y al mismo tiempo

paciente, compresivo, de buen humor, con gran gusto por la buena comida, el buen cine y con amor para su familia. Un entrañable amigo.

Nació en la Ciudad de México en 1944. Ingresó a la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en 1962, y desde etapas iniciales mostró, además de su inteligencia y brillantez, su avidez por el nuevo conocimiento y por la investigación. Su primer acercamiento a la investigación coincide con su inicio en la docencia, cuando en 1964 ingresa como ayudante de laboratorio de la asignatura de bioquímica que impartía el doctor Guillermo Soberón, pionero de la bioquímica en nuestro país, quien muy pronto se percató de las dotes de Rafael Palacios para llegar a ser un excelente científico. Eran los tiempos de arranque de la investigación en bioquímica; para poder engrosar las filas, los pocos investigadores trataban de reclutar

estudiantes de medicina con interés y capacidad. A partir de que los estudiantes se sentían atraídos por el mundo fascinante de la investigación, tenían que “saltar los obstáculos” para concluir los estudios de médico cirujano —profesión que los investigadores en realidad no iban a ejercer— y poder acceder al posgrado y adentrarse en la investigación. Concluyeron este tortuoso camino sólo los firmemente decididos y capaces; Rafael lo hizo de manera muy exitosa. Hizo sus estudios de posgrado en bioquímica, bajo la tutoría de Guillermo Soberón, investigando sobre el ciclo de la urea en animales superiores, simultáneamente con los que requería para completar los estudios de medicina. Así, obtuvo su título de médico cirujano en 1969 y solamente un año después el grado de doctor en bioquímica, en la Facultad de Química.

Estos primeros pasos difíciles en su carrera científica, sin duda marcaron a Rafael y lo motivaron a idear y participar en la implementación de mejores alternativas para que jóvenes bachilleres de generaciones futuras se beneficiaran al iniciar su carrera científica a temprana edad. En 1969, siendo aún estudiante de doctorado, aceptó la invitación de Jaime Mora, entonces director del Instituto de Investigaciones Biomédicas, y se incorporó al grupo de investigadores del instituto quienes se reunían a planear lo que resultaría en la primera licenciatura en investigación y el primer posgrado en biomedicina, la licenciatura, maestría y doctorado en investigación biomédica básica. Me siento muy afortunada de haber sido una de las beneficiadas de esta iniciativa.

Motivado por la necesidad de introducir enfoques modernos de biología molecular, en 1970, se traslada a la Universidad de Stanford (California) para realizar un posdoctorado con el grupo del doctor Robert Schimke. El trabajo de este laboratorio se caracterizaba por resolver problemas de la biología en términos moleculares cuantitativos. Desde luego, esta era la época previa al *DNA* recombinante y a las enzimas de restricción —quizá difícil de imaginar para nuestros estudiantes actuales— y aún así Rafael abordó la solución de un problema

fundamental para la biología: el aislamiento de un gene específico. Se preguntó si es posible aislar un gene a través de la proteína y su RNA mensajero específico. Su trabajo creativo, original, tenaz y crítico llevó a una respuesta positiva. Rafael y Bob Schimke lograron el aislamiento y caracterización del RNA mensajero de la ovalbúmina del pollo y la demostración de que el gene que codifica para esta proteína se encuentra en una sola copia en diferentes tejidos, tanto en el que sintetiza la proteína en abundancia, como en los que no se sintetiza. Lo anterior tuvo una implicación básica fundamental ya que fue uno de los primeros trabajos en analizar directamente genes específicos en organismos superiores y además resultó en una metodología general basada en el aislamiento inmunológico de polisomas específicos, que permitió el análisis de muchos otros genes a nivel molecular.

Así, pasó de la bioquímica a la biología molecular y se convirtió en uno de los pioneros de esta disciplina en nuestro país. Aunque en Biomédicas, Jaime Mora, director, ya había creado el primer Departamento de Biología Molecular en la UNAM y el trabajo de su grupo y de otros, como el de Jaime Martuscelli y Mario Castañeda, se acercaba a esta disciplina, no fue sino hasta que Rafael regresó a México y se reincorporó al instituto cuando se inició el verdadero desarrollo de la biología molecular.

A su regreso a México tomó una nueva actitud: buscar, al mismo tiempo, desarrollar la biología molecular y estimular la formación de grupos de investigación en los que se diera una colaboración académica efectiva. Fueron muchos investigadores a los que Rafael se acercó y afortunadamente, Jaime Mora respondió a ese reto. Se inició, así, la relación académica y personal entre Jaime y Rafael, quienes fueron el primero y el último de los estudiantes del doctor Soberón, interacción casi tan perfecta como la del *Rhizobium* y la leguminosa y que ha perdurado durante todos estos años. En ese entonces, decidieron unir sus esfuerzos para trabajar en el proyecto que abordaba el grupo de Jaime, un problema importante centrado en la fisiología molecular del metabolismo nitrogenado en microorganismos como el hongo *Neurospora*

crassa. Rafael y su grupo lograron definir la regulación a nivel transcripcional de la enzima clave del metabolismo nitrogenado: la glutamino sintetasa, a través de la purificación y caracterización de la enzima, la determinación de su síntesis y degradación y la caracterización del mRNA que la codifica. La trascendencia de los resultados que se obtuvieron en este proyecto multidisciplinario radica, no sólo en que se realizó un trabajo de gran calidad, sino que sirvió como ejemplo de lo que podía hacerse en colaboración y se establecieron los cimientos de lo que sería el Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno.

Rafael Palacios es, sin duda, uno de esos seres extraños a quienes resulta difícil entender y explicar sin hacer referencia a la UNAM. Es uno de los individuos que ha establecido una simbiosis intensa con nuestra querida Institución. Es un universitario ejemplar, quien además de su contribución científica trascendente, es un gran maestro, formador de recursos humanos, y constructor de la infraestructura científica institucional.

Su contribución relevante en la docencia universitaria se liga a la licenciatura, maestría y doctorado en investigación biomédica básica. Como ya mencioné, él jugó un papel seminal en echar a andar este programa. Además, participó como coordinador de este programa docente, y desde esa posición, propuso y logró la aprobación de un nuevo plan de estudios. Varios aspectos importantes de dicho plan de estudios, innovador cuando fue propuesto y aprobado, han sido incorporados recientemente en el nuevo posgrado de la UNAM. Entre estas innovaciones destacan, la existencia de comités tutorales, la flexibilidad de las actividades académicas (asignaturas) de los estudiantes y la participación de distintas dependencias universitarias en un mismo programa. Su participación en este programa ha resultado en la formación de un elevado número de científicos.

Mi inicio en la investigación científica se dio, justamente, en esa licenciatura y desde entonces tuve la fortuna de conocer la pasión de Rafael por la enseñanza. Ésta empieza por reconocer que el profesor va

a aprender de los alumnos, y que la base de la formación del investigador es la relación tutor-alumno, la cual no es anónima ni impersonal: cada relación es única. Ha transmitido a sus alumnos, su “mística” de la investigación científica que incluye aspectos fundamentales como: la importancia de la colaboración académica; la prioridad de generar conocimiento científico relevante *vs* el publicar por publicar; el abordar proyectos científicos relevantes y no, por miedo a fracasar, sólo proyectos fáciles y seguros; el tratar de integrar el conocimiento científico en lugar de fragmentarlo; el tratar de realizar, desde este país, una obra científica relevante a nivel internacional, lo cual constituye el verdadero nacionalismo.

Hacia el final de la década de 1970, se gesta el proyecto académico de Rafael Palacios y Jaime Mora, apoyado por el entonces rector Guillermo Soberón, que resultaría en la creación del Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno (CIFN). Un sueño que entonces parecía imposible, otra idea original y audaz, una concepción visionaria, una empresa relevante para el desarrollo científico. Esta bondadosa casa, nuestra Universidad, brindó la oportunidad de proponer y hacer este experimento diferente: un centro donde todos los esfuerzos iban a estar dirigidos a una sola dirección, con la convicción de que sólo el trabajo en colaboración, y no aislado, de una comunidad de académicos y estudiantes comprometidos en un área específica del conocimiento como es la fijación biológica de nitrógeno, tiene la posibilidad de hacer una contribución científica relevante. Rafael Palacios fue el primer director del CIFN y ha sido el líder académico de esta comunidad.

Él fue quien propuso concentrar los estudios en la relación simbiótica entre la bacteria fijadora de nitrógeno: *Rhizobium etli* —raíz nahuatl que significa frijol— y el frijol, ambos originarios de Mesoamérica. La guía, el ejemplo y la influencia de Rafael, han hecho posible formar una comunidad que trabaja en armonía, que comparte ideales, que ha decidido seguir un camino que no es fácil ya que involucra traba-

jar en equipo respetando y conservando la individualidad de cada uno de sus académicos. Este centro ha contribuido a llevar a la frontera del conocimiento la investigación sobre la fijación biológica de nitrógeno en nuestro país y es reconocido como un centro de excelencia a nivel internacional, semejante a los mejores laboratorios del área en países desarrollados. Además de la creación del centro, él ha impulsado decididamente el desarrollo del campus Cuernavaca de la UNAM, que representa un modelo exitoso de crecimiento y descentralización de la investigación científica en nuestro país.

Su investigación en la fijación de nitrógeno no se ha limitado a seguir líneas de investigación estudiadas en otros laboratorios, sino que ha abordado el problema con un enfoque original. Ha establecido una línea relacionada con la estructura y dinámica del genoma de *Rhizobium*, misma en la que continúa trabajando a la fecha. Los logros de su línea de investigación actual se resumen en: 1) La demostración de que el genoma de *Rhizobium* es una estructura compleja y dinámica que contiene una gran cantidad de secuencias reiteradas de DNA y que presenta rearrreglos a alta frecuencia, destacando entre éstos la amplificación de distintas regiones. La relevancia de lo anterior radica en una nueva concepción del genoma de *Rhizobium* como una estructura plástica. En este contexto, Palacios ha desarrollado enfoques experimentales originales que permiten amplificar regiones del genoma, tanto en forma dirigida, como en forma estocástica. Estos enfoques han resultado en la obtención de cepas de *Rhizobium* mejoradas en su capacidad simbiótica. 2) La proposición de una estrategia general para el diseño y obtención de estructuras genómicas alternativas. Esta estrategia se basa en el análisis de la secuencia de nucleótidos de un genoma, la predicción de rearrreglos potenciales y la purificación secuencial de clonas celulares que contienen los rearrreglos correspondientes hasta llegar al diseño genómico deseado. El diseño genómico propuesto por Palacios podría tener implicaciones científicas relevantes, así como importantes aplicaciones biotecnológicas. Actualmente él, conjuntamente con

otros líderes académicos, están impulsando el desarrollo de las ciencias genómicas en México.

Es imposible dejar de mencionar su contribución en el desarrollo de la infraestructura científica, en la vida comunitaria universitaria, como miembro del Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC), donde ha mostrando su entrega, honestidad intelectual y compromiso con las mejores causas universitarias. Es indudable que Palacios ha sido un valuarte del CTIC; esto es reconocido por los dos rectores (Guillermo Soberón y José Sarukhán) y los tres coordinadores de ciencias (Jaime Martuscelli, Juan Ramón de la Fuente y Gerardo Suárez) con los que más tuvo interacción. Su constante demanda, exigencia, apego a los más altos niveles de desempeño académico, su visión siempre en beneficio del fortalecimiento académico del área de investigación científica de la UNAM, han sido verdaderamente importantes. Su voz en el CTIC siempre estuvo provista de lógica y de sensatez, peleó de manera limpia por lo que cree y por lo que piensa de la vida académica y marcó pauta en este sentido. Su discurso ha sido contundente y nunca mal intencionado, equilibrado y justo, sin esconder nada, es absolutamente transparente y arguye con respeto a los demás. Junto con otros directores distinguidos han ido construyendo y conformando este edificio relevante para la ciencia en nuestro país.

Son múltiples las distinciones y reconocimientos a su gran obra científica que se encuentra publicada y es citada en revistas de alto impacto y reconocido prestigio internacional. Entre éstas se encuentran las revistas *Journal of Bacteriology*, *Journal of Biological Chemistry*, *Nature*, *Nature Biotechnology*, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, USA. Su trabajo es ampliamente citado por otros investigadores. En la actualidad se tienen documentadas 2768 citas a sus trabajos en la literatura científica. Ha sido distinguido en el país con el Premio de la Academia de la Investigación Científica, en 1979, con el Premio Universidad Nacional, en 1986 (junto con Jaime Mora), con el Premio Nacional de Ciencias y Artes, en 1994 y con la preseña Tlacaélel como

pionero del desarrollo científico en el estado de Morelos, en 1995. Numerosos reconocimientos identifican a Rafael Palacios como un líder internacional del área de la fijación de nitrógeno y aún en un contexto más amplio.

Es de estos casos raros que hacia el final de su responsabilidad como director, jamás pensó en un futuro en la política, sino que añoraba volver al laboratorio, a las pipetas. Ya regresó al laboratorio para sumergirse totalmente en su investigación con la pasión y el gusto, por descubrir verdades, que lo caracterizan. Reinicia una etapa o continúa con este camino, en provecho de la ciencia universitaria. Es ahora un investigador maduro, que con su talento, intuición e ingenio sabe que siempre que busca encuentra, aunque nunca está satisfecho y así recorrer un camino abierto, sin final.

Rafael es uno de nuestros grandes maestros, uno de los investigadores y directores, que mucho prestigian a nuestra Universidad. Me honro en contar con su amistad y la de su familia, su querido grupo íntimo: Magy y sus hijos: Rodrigo, Gonzalo y Kim. Gente sincera, amable, muy generosa y divertida, con la que he convivido en momentos sumamente agradables. Los que lo queremos nos seguiremos enorgullecidos de su continuo encumbramiento, de sus éxitos que son los de la ciencia mexicana.

Georgina Hernández D.