



Entrevista a la doctora Rosana Sánchez López



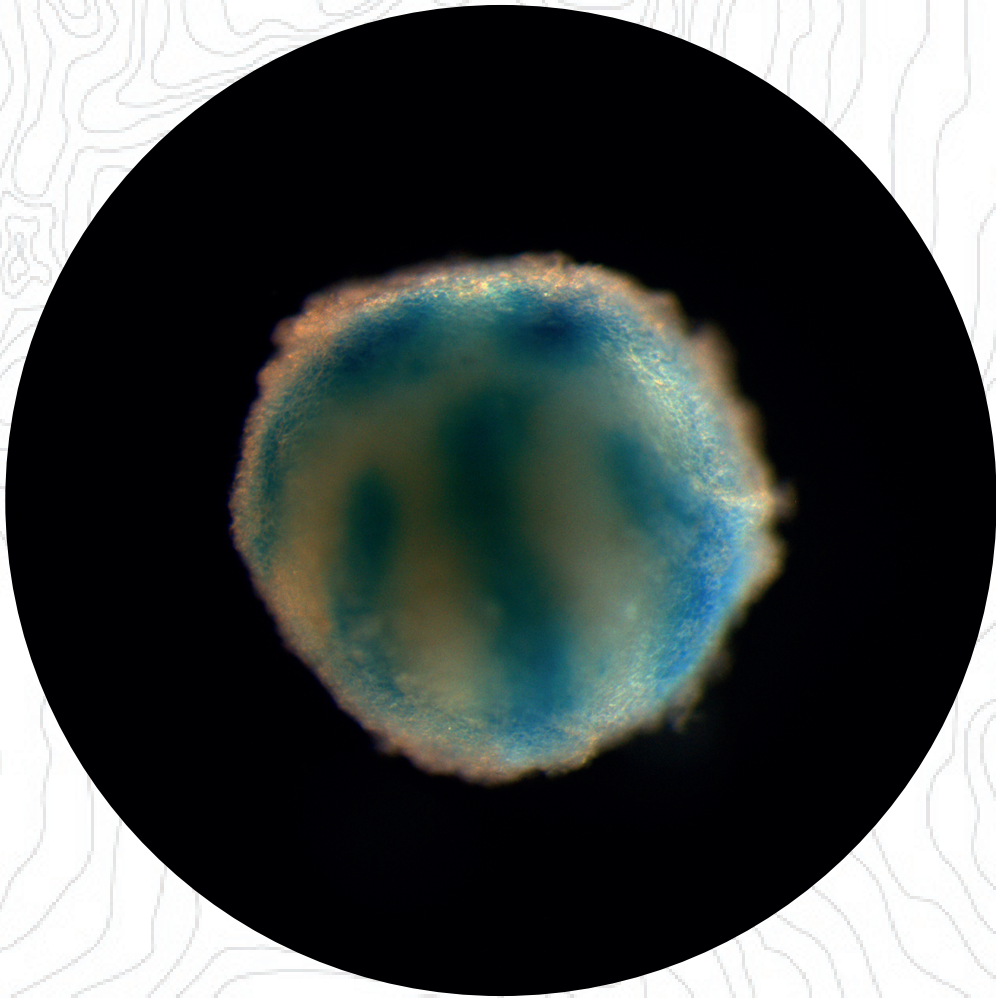
44

Entre amibas y raíces, la divulgación como estrategia de vinculación con la sociedad.

MARÍA JOSEFA SANTOS CORRAL*

La doctora Rosana Sánchez López estudió Ingeniería Bioquímica en el Instituto Tecnológico de La Paz (BCS), fue, desde el segundo semestre, becaria en el Centro de Investigaciones Biológicas de la Paz (hoy Cibnor), donde realizó su tesis de licenciatura. Poco después se fue de intercambio al Laboratorio de Genética Molecular de Eucariotes en la Universidad Pasteur de Estrasburgo, Francia, donde cursó su doctorado en Biología molecular. Hizo una estancia posdoctoral en el Departamento de Microbiología e Inmunología en la Universidad de Stanford, California, trabajando en el tema de parasitología molecular y celular. Desde 1992 es investigadora del Instituto de Biotecnología-UNAM (IBt) y miembro del SNI. Ha trabajado con una gama de modelos desde amibas (*Entamoeba histolytica*), la toxina esfingomielinasa D de araña violinista (*Loxosceles boneti*), versiones mutantes de la esfingomielinasa D y desde hace 12 años con la simbiosis frijol-rhizobia. A lo largo de su carrera ha publicado artículos en revistas internacionales especializadas con arbitraje, capítulos en libros y participó en la obtención de tres patentes. Ha dirigido tesis de doctorado, maestría y licenciatura. En 2015 propuso y desde entonces es parte del comité organizador del evento Día de Puertas Abiertas del IBt. En 2018, con apoyo de otras dos investigadoras, crearon la Escuela de Verano en Investigación, también en el IBt.

*Universidad Autónoma de México.
Contacto: mjsantos@sociales.unam.mx



❖ ¿Cómo inicia su carrera de investigación en Baja California Sur?

Mi carrera en “el laboratorio” comenzó cuando llegamos a vivir a Baja California Sur (BCS). Nosotros éramos de Sonora, donde terminé el bachillerato, como técnico laboratorista. Así que he vivido en un laboratorio toda mi vida. Por el tiempo en que llegamos, 1975, el entonces territorio de Baja California Sur se convirtió en estado, lo que supuso una gran inversión, entre otras cosas, en desarrollo científico apoyado por el recién creado Conacyt. Al terminar el bachillerato estudié Ingeniería Bioquímica, era lo que ahí había. Cursé la carrera en el turno vespertino y en la mañana trabajaba como técnico laboratorista en Roca Fosfórica Mexicana, una empresa que se estableció en BCS cuando se convirtió en estado. Era un trabajo que consistía en pesar pedacitos de roca, medir su peso seco y pasar la información a una tabla, labor muy aburrida comparada con la investigación.

En el segundo semestre de ingeniería, un compañero me invitó a que ingresara como becaria en el Centro de Investigaciones Biológicas de La Paz (CIB), donde él también era becario. Era un momento en que Conacyt estaba apoyando al Centro como parte de las políticas de descentralización de la actividad científica de finales de los setenta. Como parte del proceso de admisión me entrevistó el doctor Félix Córdoba, entonces director del CIB, quien era de la vieja guardia de la Bioquímica en México, médico de carrera, con doctorado en Bioquímica. El doctor Córdoba pensaba que los jóvenes que se involucraran con la ciencia serían mejores profesionistas, aprenderían más y sabrían hacer investigación. Como becaria me asignaban distintas tareas que suponían nuevos aprendizajes técnicos y académicos. Esto era parte de la estrategia del Dr. Córdoba para formar investigadores, y formó a muchos que ahora estamos haciendo ciencia.

Ahí aprendí muchas cosas, por ejemplo, Microbiología, trabajar con plantas, cromatografías y una serie de técnicas. Para mi tesis de licenciatura fuimos a coleccionar agua de las salinas de Guerrero Negro, en ese entonces esa salina producía sal de muy alta calidad (la segunda mejor en el mundo). De la muestra aislamos y caracterizamos una bacteria resistente a 3-4 molar (17.5-25%) de cloruro de sodio, es decir, una bacteria halofílica (“con afinidad por la sal”). De hecho, la coloración roja que llegan

a tener las salinas con formación de cristales de sal es debida a presencia de *Halobacterium halobium*. Mi tesis coincidió en tiempo con el descubrimiento y reclasificación (trabajo de Carl Woese y George E. Fox) de un tipo de bacterias “extremas” o extremófilas, con una historia evolutiva diferente. Hoy en día se les conoce como arqueobacterias, son microorganismos que tienen una bioquímica con rutas metabólicas un tanto más parecidas a las de eucariotes (hongos, levaduras, animales y plantas). Así que cuando C. Woese publicó un artículo en el que demuestra que *Halobacterium volcanii* es una arqueobacteria (en *Science*, 1983), resaltó algo interesante para el trabajo de microbiología clásica que yo hacía, que entre las bacterias extremófilas están las halofílicas, como las bacterias que encontramos en las salinas.

En ese entonces no se secuenciaban genomas de organismos. Pero cuando me invitaron a participar en un intercambio académico con Francia (al Laboratorio de Genética Molecular de Eucariotes en la Universidad Pasteur de Estrasburgo, Francia) para entrenarme en lo que empezaba a ser la “era” de la Biología molecular y me dijeron “intenta secuenciar alguno de los genes de tu bacteria *rarina*” e inicié mi doctorado. Pero al cabo de dos años mi director de tesis de doctorado se fue y tenía que buscar cómo quedarme y terminar. Resolver este problema fue muy formador. Quería estar ahí porque el laboratorio era muy prestigioso y cosmopolita, el fundador y director del laboratorio (Dr. Pierre Chambón) es un investigador muy visionario que conseguía mucho dinero para investigación. Fui a hablar con él y después de una serie de preguntas me conminó a quedarme, siempre y cuando consiguiera un tutor, un proyecto viable y me quedara dos años más de lo planeado. Así que tuve que “hacerme de un nuevo proyecto” y terminé mi doctorado trabajando, ya no con bacterias, sino con genes importantes para la migración celular e invasión de células tumorales.

En ese tiempo se empezaban a clonar genes con el propósito de encontrar “el gen responsable del cáncer”, hoy en día sabemos que el origen del cáncer es multifactorial, y son muchos los genes que intervienen, pero bajo esta búsqueda se hicieron grandes avances. Así aprendí a trabajar en un nuevo campo. Con un doctorado en mano, y mi gusto por el trabajo en laboratorios, decidí que quería hacer investigación. Nuevamente mis amigos me

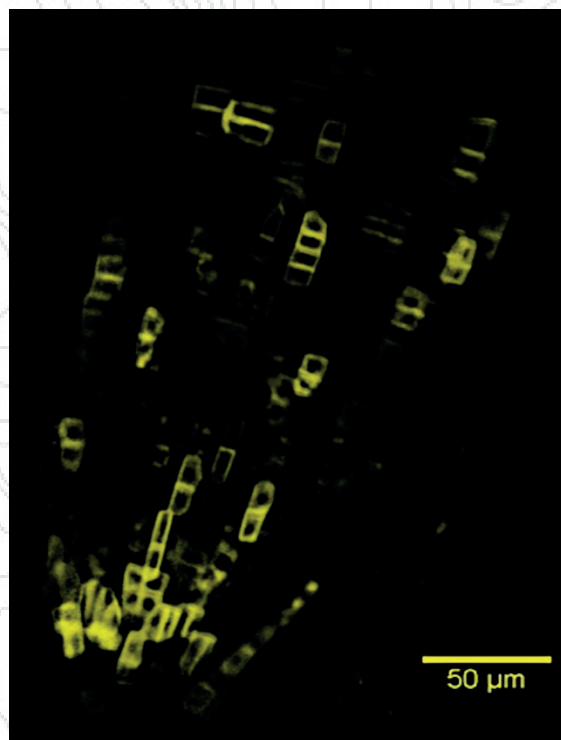
dijeron que “si quería regresar a México, pensara en aprender parasitología molecular”, pues era un área que empezaba. Esto me llevó a decidir hacer una estancia posdoctoral en la Universidad Stanford donde estudié *Plasmodium falciparum*, el parásito que causa malaria, no con el ánimo de hacer una vacuna, sino para hacer ciencia básica que para mí es el pedestal de todo lo que se hace en investigación. Cuando terminé mi estancia había aprendido el comportamiento de varios parásitos y vine a México a este Instituto (IBt) a trabajar la biología molecular de *Entamoeba histolytica* (amiba) en el grupo del Dr. Alejandro Alagón y la parasitología molecular se volvió parte de mi vida por mas 14 años.

Pero Alejandro Alagón es un investigador con una gran pasión por los venenos, tema que pasó a ser central en su grupo. Entre los métodos que Alejandro ha patentado está el desarrollo de un antivieno contra la toxina de la araña loxosceles y me invitó a hacer y caracterizar unas mutantes y los datos fueron incluidos como parte de la patente, ésta fue mi contribución. Después empecé a trabajar Biología molecular de plantas y me encanta. He trabajado con muchos modelos y temas, rescatando lo que aprendí en un lugar y en otro para aplicarlo en mis proyectos. Tengo una multiformación en varios campos, lo que me permite distintos abordajes.

❖ ¿Qué aporta la Ingeniería bioquímica a esta multiformación?

Tengo la mentalidad del ingeniero. Si bien hice Ingeniería bioquímica, luego hice Biología molecular que es un área de la Bioquímica de la ciencia moderna. La diferencia es que la Biología molecular se convirtió en un trabajo muy especializado en caracterización de genes y avanzó muchísimo con la secuenciación. Hoy en día si te detienes a reflexionar, parte de la nanotecnología es Biología molecular, Bioquímica extramoderna de la era posgenómica. Digamos que yo hago Bioquímica especializada, Biología molecular, que uso como herramienta para estudios de Biología celular. La diferencia es que ahora hay reactivos muy especializados ya que te venden cosas que se crearon por ingeniería genética que nos son útiles para hacer experimentos más sofisticados.

Buena parte de la investigación de hoy en día se hace en fabriquititas que son tubos de 1.5 ml, usamos



Raíz de frijol que expresa YFP-PvKN-OLLE (foto: Elizabeth Monroy M. y Raúl Dávila).

en micro, nano, pico concentraciones, trabajamos con cosas muy pequeñas, por ejemplo, el DNA que no se ve. Con la formación de ingeniería tengo además veo más claro el equipo que necesito y para qué, eso me ayuda, pero quizá si no fuera ingeniera también lo lograría, pensar como ingeniero me ayuda a usar mejor el equipo. Mi formación es híbrida y siendo bióloga molecular tengo una visión distinta a otros colegas.

En este momento hago Biología molecular de plantas. Lo que uso como modelo de estudio es frijol, una leguminosa, hace 40 millones de años estas plantas aprendieron a convivir con bacterias conocidas como rizobacterias, se coadaptaron, coevolucionaron y ajustaron su biología y su genética, lo que dio lugar a una simbiosis. Esta bacteria toma el nitrógeno del aire, lo convierte en nutriente y lo dona a la planta, a su vez ésta le brinda azúcares a la rizobacteria.

En términos biológicos, rizobia infecta la raíz de la leguminosa e induce la formación de un órgano nuevo, el nódulo fijador de nitrógeno. Esta relación simbiótica hace que el frijol y otras leguminosas no necesiten que se adicione nitrato al suelo. Hay muchas compañías agrobiotecnológicas que quieren



trasladar esta propiedad al arroz u otros cereales. Sin entrar en controversias sobre los transgénicos, lo que sí puedo decir es que utilizar plantas transgénicas modelo (como arábidopsis y tabaco), ha permitido que se aprenda mucho de plantas, muchos trabajos y descubrimientos se han realizado con plantas que expresan proteínas recombinantes y el aprendizaje es valiosísimo. En el caso del frijol no se pueden hacer plantas transgénicas, sólo raíces transgénicas. Por eso y muchas otras razones biológicas, el frijol como modelo de estudio es una maravilla.

• **¿Cuáles son sus fuentes de conocimiento?**

En principio, la Bioquímica y la Biología molecular, pero tienes que leer de todo, aunque yo no soy bióloga aprendí muchas cosas de Biología. La microscopía, por ejemplo, es un área muy valiosa en Biología, pero en el fondo los grandes microscopistas se formaron en otras áreas, por ejemplo, Óptica, Física, Matemáticas. Los microscopios que usamos hoy en día pueden ser tan sofisticados que los usamos como herramienta, a veces necesitamos que nos ayude un experto microscopista. Afortunadamente hay una serie de herramientas que son de dominio público que te ayudan, pero tienes que ser muy riguroso y honesto, y limitarte al análisis y procesamiento de una imagen.

En el IBt tenemos un Laboratorio Nacional de Microscopía Avanzada, con equipos y desarrollo de varias herramientas que brindan servicio y apoyo a los investigadores en diversos aspectos técnicos y metodológicos distantes de nuestra formación. En general, nos acercamos a otras fuentes de conocimiento cuando los proyectos lo demandan, por ejemplo, cuando trabajaba con amibas hice un sabático en España para aprender microscopía electrónica de transmisión. Por otro lado, tengo la fortuna de estar casada con un bioinformático, quien me ha enseñado cómo analizar y comparar la secuencia de genes, aunque aprendí lo suficiente para saber cómo hacer, por ejemplo, la búsqueda de mi gen favorito en el genoma de frijol, si bien no sé usar herramientas bioinformáticas más complejas, puedo colaborar con quien sabe cómo hacerlo. En realidad, tienes que aprender una diversidad de cosas y técnicas. El conocimiento es convergente. Si eres multidisciplinario puedes avanzar, de lo contrario te quedas en tu pequeño mundo. Si no te diversificas no evolucionas. El darte cuenta de ello viene con la madurez de la persona.

• **Hacer ciencia supone una red de personas, objetos y saberes, ¿cómo hizo para tejer la suya?**

Toda la transición que he señalado entre temas de estudio, universidades, institutos, laboratorios, si lo sabes conjuntar ayuda a hacer la red. Me fui a hacer el doctorado y ahí te haces de compañeros de estudio, investigadores que estudian cosas maravillosas, y vas guardando los contactos, luego te vas a otro instituto y el vecino trabaja virología. Imagínate, yo me fui a Stanford cuando estaba “candente” el tema del sida, participé en las marchas en San Francisco y con todo eso aprendes. Tenía colegas que trabajaban sida, enfermedad del sueño, toxoplasmosis, bacterias, inmunodeficiencias, y haces nexos. Formarte en un laboratorio es casi vivir en un laboratorio, haces relaciones con los que están al lado, tienes un montón de ideas y tomas ideas del que está junto. Construyes nexos sociales, afines, de curiosidad por saber qué es lo que hace el que está al lado. Es un compromiso muy grande ser investigadora. La red se construye a partir de los temas que vas trabajando y lo traslapas a las nuevas investigaciones que vas haciendo. Te vas haciendo de colegas apasionados con lo que hacen y te comparten de sus conocimientos.

• **Sé que acaba de montar un nuevo laboratorio ¿qué estrategias usa para crear grupos?**

Soy investigadora de corazón y hay que recapitular, se dio una oportunidad y la tomé. Siempre viendo hacia adelante. He empezado tantas veces en mi vida que no me cuesta trabajo empezar. Es un nuevo reto.

• **¿Cómo ha vinculado la investigación, la docencia y la divulgación?**

Lo que hago me apasiona. Me gusta saber por qué se dicen las cosas, qué encontraron los estudiosos, en suma, ser investigadora me apasiona desde siempre. En principio no me gustaba la docencia, pero cuando empecé a dar clases me encantó. Como profesora me invitaron a ser parte de un comité académico y me metí a fondo en temas de docencia, al análisis de programas, conflictos, a los problemas de ética, a averiguar qué se espera del programa y cómo se impulsa a los estudiantes, cómo se consiguen las becas, etcétera. Todo ello me pareció genial porque yo soy producto de eso.

Por otro lado, no te das cuenta cuando das el paso de la docencia a la divulgación. Dar clases es una forma de divulgación, sólo que esta última es para todo público, no sólo para especialistas. Comencé por participar en la Feria de Ciencias y Humanidades de la UNAM. También he sido evaluadora de ferias de ciencias de colegios públicos y privados. La crisis que vivimos en Morelos por la inseguridad me hizo darme cuenta de que tenemos que hacer más por los jóvenes y pensé en hacer algo desde el IBt. Así comenzamos con el Día de Puertas Abiertas y ahí fue el salto a la divulgación. Esta idea la compartí con una colega con la que trabajo en el IBt que es muy buena organizadora y administradora, y con otras mujeres que solemos hacer más por este tema.

Ya se está organizado el cuarto Día de Puertas Abiertas, que junto con la Escuela de Verano son de las mejores cosas que me han pasado en la vida. El Día de Puertas Abiertas es un espacio para la juventud, la niñez, la adultez, la tercera edad. Iniciamos con un equipo de académicos, estudiantes y colegas no académicos del IBt, todos muy trabajadores y con un pequeño presupuesto para carpas, ambulancia, pero con muchísimo trabajo y ánimo voluntario, desde el personal del sindicato hasta los investigadores, técnicos, estudiantes, administrativos y el director. Sin *staff* ni financiamiento.

Lo que se hace en el Día de Puertas Abiertas es que algunos investigadores ofrecen que sus laboratorios puedan ser visitados selectivamente, también sacan de los laboratorios los equipos y otros accesorios para mostrar al público cómo funcionan y qué mediciones hacer, hay demostraciones y proyecciones, los jardines del IBt se convierten en una especie de feria de ciencias y humanidades, pero más sofisticado porque tenemos equipos.

❖ ¿Cómo difunde usted lo que genera, más allá de los artículos y las patentes?

Participando en las ferias, dando pláticas. El IBt recibe muchas visitas guiadas de escuelas y universidades. También soy jurado de escuelas en concursos de ciencia, igualmente el IBt participa con el gobierno del estado cuando organiza alguna feria científica.

❖ ¿Qué le ha dado la UNAM a la doctora Sánchez y usted qué piensa que le ha dado a la UNAM?

He recibido de la UNAM mucho más de lo que yo le he dado. Recibo más de lo que yo doy. Yo no estudié en la UNAM, pero me inicié como puma por razones laborales. Trabajando aquí te das cuenta de lo generosa que es la UNAM. La Universidad Nacional te brinda mucho y lo puedes ver cuando te asomas a los institutos y los encuentras trabajando con las cuestiones de punta. Me encantaría que hubiera muchas UNAM en los estados, seríamos otro país. La autonomía que defiende el rector es muy importante. Otra cosa buena es que tenemos presupuesto federal y no dependemos de los estados, eso nos hace más libres. La UNAM tiene el orgullo de decir que 90% de los médicos, ingenieros, abogados, etcétera del país pasaron por sus aulas.

Pienso que le he dado a la UNAM una migajita de conocimiento comparada con todo lo que genera. He contribuido en apoyar la intención de la Universidad. En el posgrado, promoviendo el rigor científico. También he volteado a decirle a la sociedad lo que significa la UNAM, borrando la idea de que porque no te cuesta una colegiatura la gente no estudia. Recomendando a la gente que estudie aquí, porque esta Universidad es una maravilla de campus, maravilla de diversidad nacional, maravilla de lucha día a día, con extraordinarios profesores. Tratar de decirle al mundo que la UNAM es la mejor de México. Mi contribución es ser rata de laboratorio y difundir entre la gente lo que aprendo, que hay que tener rigor y que el rigor que tienes en ciencia lo debes tener en tu vida personal.