

# Construir trabajo interdisciplinario desde la inteligencia artificial.

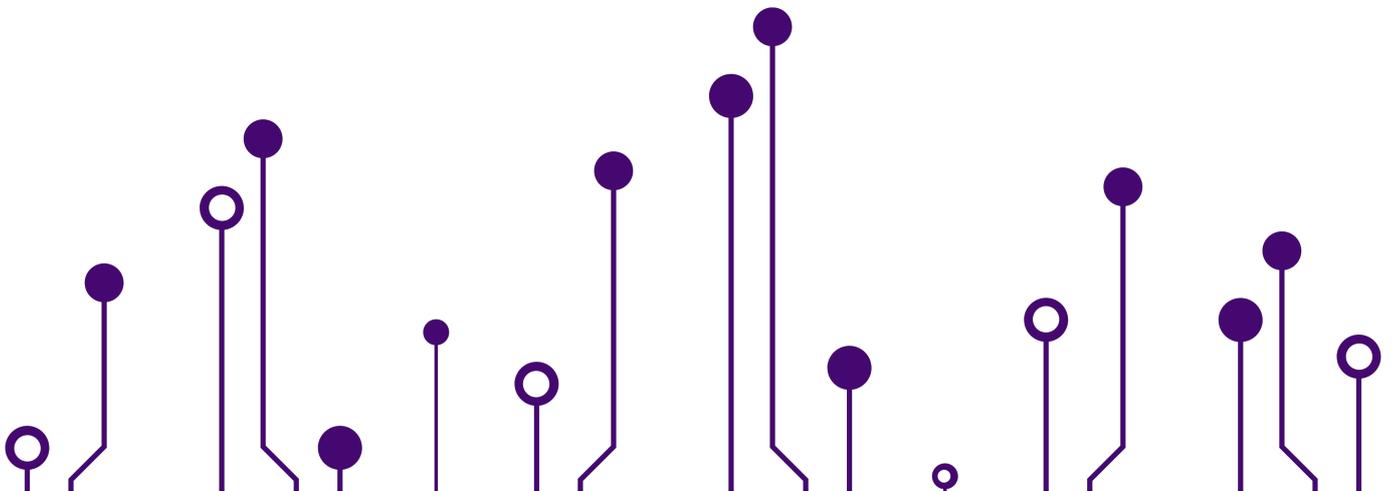
Entrevista a la doctora Dora-Luz Flores

María Josefa Santos Corral\*

\*Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.  
Contacto: mjsantos@sociales.unam.mx



La doctora Dora Luz Flores es ingeniera en Computación por la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), maestra en Sistemas Digitales por el IPN y doctora en Ciencias, también por la UABC, donde actualmente se desempeña como profesora e investigadora en el área de aprendizaje automático e inteligencia artificial, especialmente en los temas del uso de métodos estadísticos para entrenamiento de datos, incluyendo el minado de éstos en Bioingeniería, Ingeniería Biomédica, Biología Computacional y diseños de experimentos de nanomateriales, en los que ha publicado artículos científicos, capítulos de libro e impartido conferencias. Ha hecho estancias de investigación en distintas universidades, como en la de California Irvine, Estados Unidos; en la Sunderland University, de Inglaterra, y en la Politécnica de Cataluña. Ha participado y coordinado proyectos interdisciplinarios de investigación básica y aplicada y actualmente es editora en jefe de la *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*.





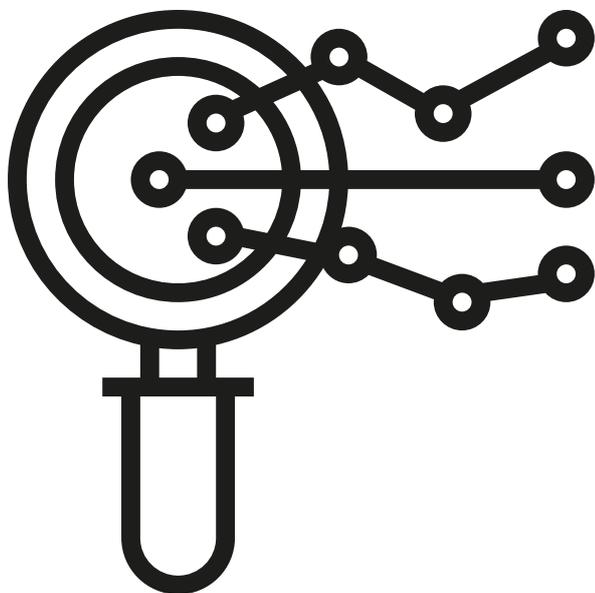
## ¿Qué situaciones de su vida detonan el gusto por la investigación?

Lo primero que puedo decir al respecto es que cuando estudiaba en la universidad, me llamaban la atención algunos maestros que además de dar clases hacían otras actividades y comencé a acercarme a ellos. En principio, pensaba que los maestros de tiempo completo sólo se dedicaban a la docencia, pero uno de ellos me invitó a participar en un proyecto de investigación. Me explicó que además de tomar cursos, al comenzar a hacer investigación podría incrementar mi currículo, y con ello, posteriormente, hacer un posgrado.

Trabajar en investigación, agregó, me ayudaría a escribir documentos formales. Pensé que era una oportunidad, pero tenía el inconveniente de que yo trabajaba, siempre trabajé y estudié, con lo que me quedaba poco tiempo libre. Le propuse entonces trabajar por proyecto, es decir, que me asignara una actividad y yo en una semana se la entregaba, para hacerla buscaba espacios en mi casa o en la escuela. Entonces

fue cuando comencé mi formación un poquito más allá de las clases y me gustó la dinámica de leer, hacer un resumen y luego discutir sobre lo que había encontrado. Al final, me dijo el profe, esto es investigación.

En la carrera estudié Ingeniería en Computación y programaba mucho, hacía muchos programas, pero a mí me gustaba lo que se hacía después. Esto es, la información que teníamos una vez que se desarrollaba el programa; analizar los datos, graficarlos por colores, mostrar los resultados y, después, presentarlos ante un público. Y yo decía: “¡Esto me gusta mucho!”. Así fue como, en el quinto o sexto semestre de mi carrera, con este profesor descubrí la investigación y, aunque efectivamente me gustaba mucho, no me veía en el futuro cercano como alguien que fuera a dedicarse a eso, lo pensaba como parte de mi formación. Sí me atraía, pero lo vi sólo como parte de mi carrera de licenciatura en la universidad.



**En ese tiempo, por ahí se escuchaba que la IA era una herramienta útil para abordar problemas complejos.**

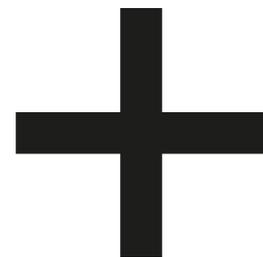
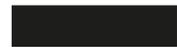
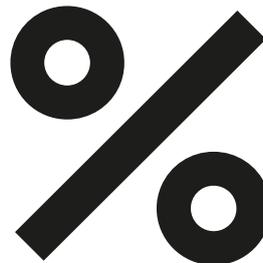


## ¿Por qué se decanta por una carrera en ingeniería?

Estudié Ingeniería en Computación. Recuerdo, en la prepa, cuando nos estaban haciendo los exámenes de orientación vocacional, resultó que mi perfil profesional se vinculaba con las matemáticas; no veía la ingeniería como una opción porque en mi casa nadie estudió esta disciplina. Creía entonces que debía estudiar leyes, y no me veía como ingeniera porque eran muchas matemáticas, ello a pesar de que siempre me gustaron y era buena. Se me hacían súper sencillas, súper fáciles, estudiaba poquito y pronto estaba dando clases a mis compañeros.

En la prepa, en sexto semestre, nos preguntó el profesor de computación: "¿Quién va a estudiar ingeniería?". Prácticamente nadie levantó la mano. Al ver el resultado cambió la pregunta: "¿A quién le gustan las matemáticas?". Y dos o tres levantamos la mano pues, aunque éramos un grupo de cuarenta, prácticamente todos pensaban estudiar administración de empresas. Mis compañeros decían: "claro, Dora siempre está ahí ayudando a hacer las tareas de matemáticas", y en efecto, a mí me gustaban.

Después de esa pregunta, pensé que podría estudiar ingeniería, el problema era decidir en qué. En ese entonces estaba el *boom* de la computación y al acercarme a la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), ahí en Tijuana, vi que la carrera de Ingeniería en Computación estaba en el *top* y todo mundo quería estudiar eso. Me inscribí. Sabía que quería entrar a esa universidad e hice el examen para ver si me admitían en Ingeniería de Computación. Al final fui aceptada en esa licenciatura, básicamente porque gracias a mi profesor me di cuenta de que era buena y me gustaban las matemáticas.



**Empecé a trabajar con médicos que demandaban el análisis de información más compleja.**



**En un equipo deben integrarse mujeres, no sólo porque hay que cumplir con la cuota de género, sino porque hacemos un buen trabajo.**



## ¿Cómo llega a la inteligencia artificial y específicamente a la minería de datos?

Viví en Tijuana hasta hace once o doce años. Como estudiante de la carrera de Ingeniería en Computación, y luego como profesora. Ahí me fui dando cuenta de los nuevos temas en el área de computación y poco a poco me fui adentrando en la inteligencia artificial (IA). Cuando estudié el doctorado, recuerdo que había problemas que teníamos que resolver con el método de regresión de datos no lineales y era complicadísimo, por ejemplo, los sistemas de ecuaciones diferenciales. En ese tiempo, por ahí se escuchaba que la IA era una herramienta útil para abordar problemas complejos. Sin embargo, no fue hasta que vine a Ensenada, hace más o menos doce años, que cambié un poco mis clases de Ingeniería en Computación a Bioingeniería.

Aquí en Ensenada tenemos, frente a la UABC donde yo trabajo, el Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). Esto me permitió comenzar a hacer colaboraciones cuando ya conocía un poquito más de las herramientas de la inteligencia artificial. Mis colegas generaban muchos datos numéricos y de imágenes que tenía que analizar, haciendo modelos sencillos de regresión. Poco a poco la colaboración se fue diversificando y empecé a trabajar con médicos que demandaban el análisis de información más compleja, que requerían de sistemas más robustos. Para entonces las herramientas de la IA eran cada vez más sólidas y ahí empecé a usarlas para procesar los datos, desarrollando técnicas de minería de datos para modelar lo que mis colegas necesitaban, hacer regresiones, clasificaciones, predicciones y todas las actividades vinculadas al diagnóstico.



## ¿Cómo construye su red de trabajo desde la transdisciplina?

Llegando a Ensenada ocupé un puesto administrativo donde tenía contacto con todos los estudiantes que iban a egresar. Les ayudaba con los trámites de titulación, a conseguir prácticas profesionales y a que participaran en proyectos de vinculación. Todo lo que tenía que ver con vinculación intra e interinstitucional. Eso me llevó a tener comunicación con los supervisores de las unidades receptoras. Al tramitar todos los documentos de los tesisistas conocí los temas de investigación de la unidad Ensenada, esto me permitió acercarme a maestros, directores o codirectores para proponerles proyectos de colaboración donde ellos tenían los datos y yo podría diseñar los modelos. Por ejemplo, ellos desarrollaban nuevos materiales y yo podía hacer un modelo donde se predecía exactamente qué porcentaje de su materia prima debían usar para hacer menos experimentos y obtener mejores resultados. Con ello, eventualmente, podrían reducir el número de experimentos para lograr un resultado más rápido y menos costoso.

Como consecuencia de estas exitosas primeras colaboraciones, me recomendaron con otros investigadores y así fue creciendo la red. Me invitaron a impartir conferencias y con la pandemia, la virtualidad permitió que mis pláticas se transmitieran por Facebook o canales de YouTube, lo que me llevó a conocer a más personas, quienes me planteaban nuevos problemas y colaboraciones. Nos poníamos de acuerdo sobre cuál era el problema, los alumnos que participarían y la forma de abordarlo. En el acercamiento con colegas de otras disciplinas hubo que resolver dificultades como

la polisemia de los conceptos. Para nosotros, un modelo es una ecuación matemática, mientras que, para los investigadores del área de Biología, es un modelo animal. Teníamos que ponernos de acuerdo en cómo definir los conceptos.

Con todo lo anterior hemos estado tejiendo una red desde la interdisciplina. Primero, difundiendo los proyectos de investigación que desarrollamos aquí en Ensenada y luego planteando nuevos. En principio, pequeñas colaboraciones que nos permitieran hacer desarrollos para resolver un problema a la vez que construíamos una lengua franca. Ahora, mi red se ha ampliado. Trabajo con mucha gente aquí en México y, cuando estuve en mi año sabático en California, Estados Unidos, también de ahí me traje más colaboraciones. Eso fue en 2019 y sigo trabajando con ellos, colegas del área de computación y del área de ingeniería biomédica.

La ingeniería biomédica ha sido un área muy importante para estas colaboraciones porque en 2018 formé parte de la mesa directiva de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica (Somib), que asocia a prácticamente todas las universidades y centros de investigación del área en México. La red también es miembro del Consejo Regional de Ingeniería Biomédica para Latinoamérica. Así, hemos estado creciendo. En resumen, creo que el cambio importante fue cuando vine a Ensenada a apoyar en la carrera de Bioingeniería desde el área de computación aplicada a los sistemas biológicos, y ya de ahí hemos hecho investigaciones a nivel local, nacional e internacional.



### ¿Cuáles son los desafíos a los que se ha enfrentado para aplicar sus conocimientos en áreas distintas a la producción académica?

Una de las barreras más importantes es la entrada al mundo médico. Hemos tenido casos de éxito, pero también fracasos. Me acuerdo muy bien que en una ocasión fuimos a presentarnos como equipo de trabajo a un grupo de médicos con la propuesta de apoyarlos en el diagnóstico temprano. Lo primero que nos dijeron fue: "¡No, porque tú no me vas a venir a quitar el trabajo!". Pienso que fue falta de experiencia al presentarnos, al exponer que lo que pretendíamos era hacer equipo y apoyar.

Esa ha sido una lección que he aprendido en el camino. Es complicado, pero no es imposible y nadie te lo enseña, lo vas experimentando equivocándote y acertando. Algunas veces también me ha costado el hecho de ser mujer en ingeniería, donde hay muchos más hombres que mujeres. Me acuerdo, en una ocasión, en la que estaba en una reunión con dos colegas hombres y yo era la única mujer, y aunque todos

teníamos doctorado, nuestro interlocutor se dirigía a ellos como doctores y a mí me decía: "¿Y tú, m'ija?". Después de un rato le indiqué que yo también era doctora, si íbamos a hablarnos apelando a nuestro nivel académico, yo también había estudiado un doctorado. Le expliqué que no entendía por qué a mí me decía "m'ija" y a ellos doctores. En ese momento se complicó la situación, quizá me faltó decir desde el principio que yo también era doctora, que me digan "m'ija" no es algo que me guste.

Al principio de mi carrera, lo anterior no era tan importante y no lo dimensionaba, ahora que tengo más experiencia y que ubico el lugar donde estoy, sí lo manifiesto. De alguna manera he aprendido a buscar colaboraciones en las que no debería interferir si eres mujer u hombre para hacer un buen proyecto. Creo que eso es también fue un reto, pero ahora podría decir que ya está superado, ¡espero que así sea!

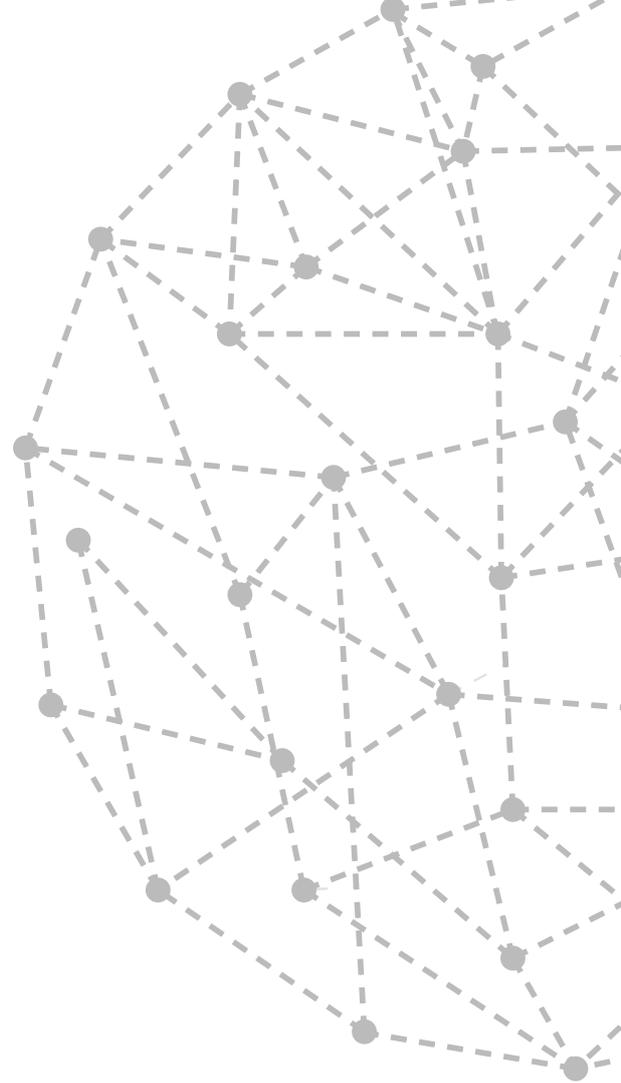


## ¿Qué estrategias ha desarrollado para moverse como mujer en el mundo de la ciencia, y específicamente de la ingeniería?

Yo creo que la principal es hacer un buen trabajo que hable por ti. Digamos que, cuando ofreces un buen servicio, el cliente, vamos a llamarlo así, es el que pasa la voz. ¡Ah!, piensa algún futuro colaborador, me gustaría localizar a alguien que desde la IA pueda diseñar un modelo para el diagnóstico temprano de tal o cual problema de salud o para el de alguna enfermedad. Entonces alguien, que ha trabajado contigo con buenos resultados, recuerda: "pues mira, yo trabajé con Dora Luz Flores, te la puedo recomendar porque maneja esas herramientas, las colaboraciones se establecen por proyectos y por tiempos, las dos partes acordamos un estilo, a lo que se suma que la doctora Flores es muy responsable con los tiempos acordados". Esto último es algo que siempre he hecho y desde que estuve en Estados Unidos lo aprecié más.

En un equipo deben integrarse mujeres, no sólo porque hay que cumplir con la cuota de género, sino porque hacemos un buen trabajo. Sin embargo, pienso que es importante que en la política pública se considere esta equidad porque, de lo contrario, no vamos a avanzar. También hay que desarrollar acciones y comentarios sutiles. Por ejemplo, cuando escuchas algún mensaje de misoginia o algún chiste misógino no hay que dejarlo pasar. A veces no sabemos lo que decimos o lo que implica un comentario, pero, si tú haces un comentario sutil donde expreses que no te sientes cómoda, las cosas cambian. Antes no lo hacía, ahora lo he aprendido a hacer y eso me ha funcionado.

Yo creo que la seguridad que tengo al saber que hago mi trabajo bien, me ha permitido exigir que me traten como igual y señalar los comentarios con los que no me siento cómoda. No se pueden normalizar los comentarios misóginos.



**Con todo lo anterior hemos estado tejiendo una red desde la interdisciplina.**



**¿Qué le ha dado la doctora Flores a la UABC y usted qué ha recibido de ésta?**

Esa pregunta me encanta. Nunca me la habían hecho y desde que enviaste el cuestionario me dejó meditando. La UABC me dio una carrera que me ha permitido vivir de esto. Me dio una formación desde la licenciatura hasta el doctorado. Creo que me ha dado, prácticamente, toda mi vida profesional. Me ha dado también compañeros que ahora son mis amigos de vida o colegas de trabajo. Por ejemplo, aquí conocí a una compañera, cuando estudiábamos juntas la licenciatura, y ahora seguimos

siendo amigas, éramos las dos únicas mujeres en el grupo. En resumen, la UABC me ha dado mi formación, una de mis mejores amigas y la oportunidad de trabajar. Ahora soy profesora de tiempo completo y eso me permite sentir estabilidad. Me siento muy satisfecha por el trabajo que la Universidad me ha permitido desarrollar. A pesar de los conflictos que a veces se dan, me siento estable laboralmente, porque tengo un futuro que creo que está seguro y definido.

¿Qué le he dado yo a la universidad? Pues, algunos reconocimientos, algunos números, hablando de números fríos. La universidad y todas las instituciones dicen: "Bueno, vamos a medir ¿cuántos doctores?, ¿cuántos SNI?, ¿cuántos éstos, cuántos los otros?". Entonces, yo le he dado todo eso. He trabajado mucho, muchísimo para la universidad, formando estudiantes, haciendo proyectos de investigación. Recientemente me nombraron miembro del Consejo Internacional de Ciencia y, bueno, eso para mí es el logro más importante que he tenido en mi carrera profesional pues es el Consejo que está a un ladito de la Organización Mundial de la Salud. También, debido a mi formación, recibí la beca Fulbright García Robles para hacer una estancia sabática en Estados Unidos en la Universidad de California Irvine. O sea, le he dado números, cifras, y yo me siento muy realizada, muy contenta de ser parte de esa institución. Es una institución grande.

Me gustaría incidir más en la toma de decisiones a nivel ingeniería y desde mi perspectiva de mujer que hace ciencia, pero creo que todavía hay tiempo para eso. Por ahora estoy muy satisfecha de contribuir. Pienso que tanto la universidad como yo nos estamos beneficiando de nuestra relación. Me gusta mucho mi trabajo. Disfruto dar clases, me encanta la investigación y la UABC me permite hacer eso. Uno de los indicadores, para mí, importantes en la universidad, es cuando los alumnos te eligen como madrina de generación y lo han hecho en cuatro ocasiones, la última hace una semana. Me hace sentir que el trabajo que hago con ellos vale la pena, porque es un reconocimiento más allá de tener el SNI o estímulos. El hecho de que me digan: "¡Ah! ¿Quieres ser madrina de generación?", es para mí lo máximo. Nos hemos dado mucho, la UABC a mí y yo a la UABC y a toda la comunidad. Creo que no pude elegir nada mejor que dedicarme a esto.

**En resumen,  
la UABC me  
ha dado mi  
formación,  
una de mis  
mejores ami-  
gas y la oportu-  
nidad de  
trabajar.**

Descarga aquí nuestra versión digital

