

# Quiénes somos, quiénes nos visitan





# Cristina Verde

ES DESEABLE QUE LOS INGENIEROS  
TENGAN CONOCIMIENTOS PROFUNDOS DE  
FÍSICA, MATEMÁTICAS Y QUÍMICA  
PARA QUE APROVECHEN LOS AVANCES  
CIENTÍFICOS Y EVITEN SER  
OBSOLEScentes SATISFECHOS  
DEDICADOS A TAREAS RUTINARIAS.

POR VERÓNICA BENÍTEZ

**L**os ingenieros están formados para resolver problemas y su filosofía de trabajo es generar bienestar apoyándose en leyes físicas y métodos científicos. Por ello, nuestro país requiere ingenieros observadores que identifiquen problemas trascendentes de nuestra sociedad, y encuentren soluciones óptimas, con alto valor agregado.

La tecnología relacionada con la supervisión y control automático de sistemas físicos está, en cierta forma, escondida. Se desarrolló en los últimos setenta años, y es horizontal, en tanto que es aplicable a diversos campos del conocimiento. Los principales detonadores del desarrollo de la disciplina fueron la necesidad de dispositivos electrónicos confiables poco antes del inicio de la Segunda Guerra Mundial, y los proyectos espaciales de la segunda mitad del siglo XX. En sus inicios, la regulación y seguimiento de señales eléctricas dominaron las investigaciones de la ingeniería de control automático.

El gobernar diversas clases de procesos en distintas condiciones de operación, y con la presencia de disturbios y eventos no previstos, es una necesidad actual;

robots, sistemas mecatrónicos, estaciones espaciales y procesos complejos son aplicaciones cotidianas dentro de la comunidad de control automático. En estas aplicaciones los instrumentos captan continuamente el estado del sistema y lo transforman en señales eléctricas haciendo factible que la supervisión y monitoreo automáticos se realicen en dispositivos digitales de bajo costo.

Los especialistas en control diseñan mecanismos llamados algoritmos que establecen automáticamente las mejores acciones correctivas para los desvíos y fallas de un proceso. Es decir, vía algoritmos se determinan las decisiones para que un sistema opere de manera automática de acuerdo con sus especificaciones, a pesar de la presencia de disturbios y desviaciones de los parámetros nominales. Con ese fin, se registra continuamente el estado de las variables del proceso y se generan acciones correctivas, las cuales son enviadas al proceso, también de manera de continua.

Sin lugar a dudas la iniciativa privada está interesada en la automatización, pues es la solución para hacer sus

procesos más eficientes, robustos y competitivos, además de mejorar la seguridad de sus instalaciones. Actualmente si un producto no cumple normas de calidad y producción no es competitivo. Empresas paraestatales y prestadores de servicios, como CFE, PEMEX y CNA en nuestro país, pueden mejorar los servicios, reducir costos de producción y supervisar las condiciones de operación de sus instalaciones con ayuda de la automatización; aunque con esta tecnología también se detectan condiciones irregulares que quizá algunas autoridades estén interesadas en no identificar claramente.

La problemática del control automático me interesó desde los primeros semestres de la carrera. Al terminar la licenciatura, la potencialidad y generalidad de este campo me fascinó, así que tanto la maestría como el doctorado los realicé en temas relacionados con él. El bachillerato lo cursé en la Vocacional 2 del IPN, porque las ciencias físico-matemáticas eran las que más me

interesaban al terminar la secundaria y deseaba concentrar mis estudios en ellas. Además este ciclo en el IPN no se había reformado y se cursaba en sólo dos años, cuando el bachillerato reformado en la UNAM requería tres años con materias que no me interesaban en aquel momento.

Estudié ingeniería en comunicaciones y electrónica en la ESIME del IPN y al terminar la licenciatura inmediatamente fui admitida en el programa de maestría del Departamento de Ingeniería Eléctrica del CINVESTAV, también del IPN. Ahí mismo trabajé dos años y medio como técnico académico. Debo confesar que al terminar la maestría no sentía la necesidad de hacer un doctorado; fue la convivencia con colegas que regresaban al país con estudios de doctorado en el extranjero, lo que me motivó a buscar opciones para realizar un doctorado fuera de México.

Trabajando en el CINVESTAV, la visita del profesor Paul Frank, carismático

y experto en el análisis de la sensibilidad de sistemas dinámicos, despertó mi interés por el tema, especialmente cuando me invitó a colaborar en Duisburg, Alemania, con una beca del gobierno alemán. Al comentarle que no hablaba alemán, él me contestó: "eso no importa, nosotros podemos hablar en inglés, las publicaciones están en inglés y el alemán lo vas a ir aprendiendo poco a poco". Me convenció, pero al otorgarme la beca, la Universidad de Duisburg me informó que requería la constancia de dominio del idioma y que por ley se otorgan sólo dos oportunidades para aprobarlo.

A pesar de seis meses de cursos intensivos en el Instituto Goethe, la encargada de la oficina de extranjeros consideró que con un solo curso avanzado, debía dedicarle más tiempo al idioma antes de presentar el examen. Hablé con mi tutor y le comenté que no deseaba doctorarme en germanística sino en control automático. Me sugirió que ya no asistiera a las clases, porque allí hablaba alemán con puros extranjeros, lo que generaba que sumara mis errores con los de los demás. Involúcrate con mi grupo —me dijo— de esta manera vas a platicar con nosotros y así vas a aprender el idioma con alemanes no con extranjeros. Lo que sí te pido es que te enteres de qué temas se cubren en clase y prepares las tareas. Así, conviviendo con alemanes pude aprobar el examen; también tuve que revalidar materias, porque el sistema germano no reconocía los estudios de ingeniería de México; la parte técnica no me preocupaba, mis conocimientos de ingeniería electrónica eran sólidos.

Mi carácter y la "concha" que construí para ignorar y superar el ambiente ingenieril machista de los años setenta en el IPN ayudaron probablemente a mi integración en la sociedad alemana, porque vivir en ese país para un extranjero puede ser difícil, dado que éste tiende a aislarse de la sociedad por no tener información del entorno ni el idioma. En el caso de un instituto de ingenieros como era en el que trabajaba y siendo la única mujer, tomé tiempo



Cristina Verde con colegas alemanes

romper el hielo. Los colegas mostraban poco interés por darnos información a los extranjeros, a pesar de las reuniones organizadas para convivencia. Otro factor importante en la etapa de adaptación fue acostumbrarse a la dureza de las conversaciones. En ocasiones se sentía como si dijeran "pero eres tonta, cómo no se te ocurrió una solución, o no sabes esto o aquello". Como anécdota, el que no conociera que se celebraba un día de descanso produjo en uno de mis colegas la frase "pero cómo no sabías que ayer era día feriado"; o sea que yo debía conocer todo acerca del entorno alemán.

Desde el punto de visto técnico cada pequeño detalle en un equipo o utensilio tiene un porqué y está normalizado; hecho que extraña al ingeniero mexicano y que los alemanes suponen que tú conoces. Así la ignorancia de las normas complica la vida cotidiana en un principio y se paga caro. Lo peor del asunto es que te enteras de la existencia de éstas en el momento en que las violas.

Allí, el orden y la normalización se asimilan desde muy temprana edad. Por ejemplo, en aquella época poníamos un candado en el teléfono para evitar llamadas de larga distancia y a mi juicio éste se podía fijar en cualquier número. En una ocasión, mi compañero de cubículo me interpelló: "¿por qué no pones el candado del teléfono correctamente?, el candado lo tienes que poner en el orificio del nueve para poder marcar los números de emergencia que llevan los primeros y son iguales en cualquier ciudad". Yo no me había percatado del detalle; digamos, el 111 es de la policía, 222 de los bomberos y así los demás. Pequeño pero importante detalle que no es trivial deducir.

Estando en Alemania mucha gente me preguntaba cosas de México, sobre las instituciones y sobre qué investigaciones se estaban realizando y yo sólo podía hablar de IPN. Así empecé a interesarme sobre lo que se hacía en otras instituciones y, en particular, en la UNAM.

Después de cinco años en Alemania no me atraía regresar a colaborar con mis colegas del IPN, aunque me estaban esperando. Por ello, decidí tocar otras puertas y le escribí a Martín España en 1983, quien trabajaba con Roberto Canales, preguntándole sobre la posibilidad de entrar al Instituto. Tras la respuesta afirmativa y el envío del currículo, me aceptaron. En esa época el director era Luis Esteva, y Luis Palacios el subdirector. Empecé a colaborar con Ramón Domínguez en el problema de definir políticas de operación automática de sistemas hidroeléctricos. El ambiente del II era muy agradable y mi integración con el resto de los académicos fue rápida gracias al Colegio del Personal Académico. En enero cumplí 25 años de antigüedad aquí.

A lo largo de estos años, en que he impartido un sin número de clases de licenciatura y posgrado, me he dado cuenta de la necesidad de que nuestros alumnos tengan más y mejores bases en física, matemáticas y química. La carencia de conocimientos en estas ciencias provoca que un ingeniero quede, por decirlo de alguna manera, "obsoleto" en un lapso no muy largo después de haber egresado de la Facultad. A mi juicio se debe regresar a la formación sólida en ciencias y entrenar a los jóvenes para que desarrollen sus propios esquemas de autoaprendizaje. Un ingeniero ejerce su profesión más de 30 años y predecir necesidades dada la velocidad de los cambios tecnológicos es difícil hoy en día. Dominar un campo de conocimiento le permite al recién egresado colocarse en el mercado laboral y adquirir experiencia, pero debe estar alerta y dar seguimiento a los avances científicos para emigrar a sectores de mayor demanda, en caso necesario. Por dar un ejemplo, la telefonía móvil será obsoleta pronto y nuevos sistemas de comunicación la remplazarán.

Esto no implica que sea conservadora y esté en contra de la modernización, por el contrario, quisiera que las nuevas generaciones de ingenieros contaran con mejores conocimiento científicos

y coraje para transformar nuestra sociedad generando el bienestar que ésta demanda.

El Instituto de Ingeniería debe llevar la batuta, ser ambicioso, y fortalecer áreas nuevas e importantes de la ingeniería del siglo XXI, como son las comunicaciones ópticas, sistemas eléctricos de potencia y minidispositivos mecatrónicos, por mencionar algunas de ellas.

Mi familia la forman mis padres y dos hermanas. Una es economista y la otra trabajadora social. Mi papá es fotógrafo de pintura y escultura, trabajaba en Bellas Artes, y en este oficio mezcló la técnica y el arte. Mi madre fue secretaria de Luis Cabrera y trabajó en el Banco Serfin durante 25 años. No estudié ingeniería por tradición familiar, pero tuve un tío que era técnico en electrónica con quien me gustaba platicar y que me ayudó a construir varios dispositivos electrónicos durante la carrera. Era una persona muy clara en sus explicaciones, lo que ayudó mucho a que le tuviera confianza en mis mocedades.

Mi mayor satisfacción es contar con el respeto de mis colegas dentro de la comunidad internacional de Supervisión y Control Automático. Estoy orgullosa de haber obtenido la distinción Sor Juana Inés de la Cruz en 2005 por mi labor académica dentro de la UNAM.

Entre mis aficiones diré que colecciono objetos con forma de ratones. Tengo como 700 en las presentaciones más diversas: sábanas, toallas, protectores del calor, pantuflas, pijamas, playeras, aretes, pulseras, adornitos, tazas, floreros, etc. Inicié la colección en 1975, cuando Roberto, mi pareja, me traía de cada viaje un ratoncito argumentando que, como era muy rápida, le recordaba a Speedy González. Soy bebedora de cerveza, vicio adquirido en las tertulias alemanas, y no tengo predilección por algún tipo especial de comida, pero cuando estaba en Alemania ¡cómo se me antojaba el pozole!



# Entrevista con Paola Nickole Quezada Castro, ganadora de la tercera edición de la beca AIDIS.

POR JOSÉ MANUEL POSADA  
DE LA CONCHA

**L**os mexicanos no son muy precisos al hablar sobre el picante. En Honduras, al decir que un alimento “no tiene chile” es que verdaderamente no tiene chile; en cambio aquí, decir que “no tiene chile” puede significar cualquier cosa, por lo que ya me he llevado varios “sustos” culinarios. Por eso, suelo pedir cosas de comer que no irriten tanto el estómago recalcando que verdaderamente no le pongan nada de picante, aunque de preferencia, yo misma preparo mis alimentos. Claro que de vez en cuando me gusta comer una torta o una quesadilla, son muy ricos, ¡me encanta la comida mexicana!

Sobre sus encuentros y desencuentros gastronómicos comenzamos a charlar con la tercera ganadora de la Beca AIDIS, quien lleva cinco semanas en México realizando una estancia de investigación con el doctor Juan Manuel Morgan de la Coordinación de Bioprocesos Ambientales del Instituto de Ingeniería.

Adentrándonos en temas más académicos, le preguntamos:

**Gaceta del ii: ¿Cuáles son los estudios que realizaste en Honduras?**

Paola Nickole Quezada (PNQ): Estudié la carrera de ingeniería civil en la Universidad Católica de Honduras. Pero a

diferencia de la UNAM, en mi universidad no hacemos tesis, sino una práctica profesional que dura entre tres y seis meses, dependiendo del campo. El no hacer tesis se está convirtiendo en algo habitual en prácticamente todas las universidades de mi país.

En Ingeniería Civil, durante la práctica profesional aplicamos los conceptos adquiridos en la carrera, escogiendo un área de trabajo. Yo escogí agua y saneamiento, y ya encarrerada me quedé a trabajar durante dos años en el mismo sector. Esta labor consiste en la construcción y en el diseño de sistemas de agua potable, sistemas de saneamiento y sistemas de tratamiento de agua residuales a nivel nacional. Recorro comunidades y pueblos donde no existe agua potable o sistemas de saneamiento para eventualmente construirlos. También intentamos educar a la población sobre estos temas, lo que en ocasiones es tarea algo complicada.

**Gaceta del ii: ¿La contaminación de mantos acuíferos es tan grave en Honduras como en México?**

PNQ: No, no es tan grave como en México. Allá sólo se identifica este problema en el centro del país. Otra diferencia con México es que prácticamente en todo Honduras llueve copiosamente, lo que facilita parte del trabajo. En general,

el 85 o 90 por ciento del agua que se encuentra en Honduras es de muy buena calidad.

### **Gaceta ii: ¿Por qué razón se te otorgó a ti la beca AIDIS?**

PNQ: De acuerdo con unos requisitos que deben cumplir quienes la solicitan según las bases que publican a través de Internet. También envié una carta motivo dirigida al Dr. Adalberto Noyola en donde participaba mis razones para obtenerla. Me imagino que yo cumplí en mejor medida lo que solicitan.

### **Gaceta ii: ¿En qué consiste tu trabajo académico dentro del Instituto de Ingeniería?**

PNQ: Aquí estoy trabajando con el doctor Juan Manuel Morgan en el diseño y la construcción, y luego el arranque, de un sistema de tratamiento en el Instituto de Ciencias del Mar de la estación de Ciudad del Carmen, Campeche. En este sistema, el componente principal son unas microplantas para el tratamiento de aguas residuales del mismo Instituto que fueron diseñadas por los doctores Noyola y Morgan.

### **Gaceta ii: Cuando termines el proyecto académico de la beca, ¿qué vas hacer?**

PNQ: Voy a regresar a trabajar a Honduras. Gracias a Dios cuento con trabajo que me espera, donde seguramente me será de mucha utilidad todo lo que estoy aprendiendo aquí con ustedes.

### **Gaceta ii: ¿Y eventualmente no te gustaría quedarte a estudiar una maestría o un doctorado?**

PNQ: Me encantaría regresar a estudiar una maestría, especialmente en algún departamento de hidrología, que es exactamente donde yo me he desenvuelto

### **Gaceta ii: ¿Qué fue lo que más te ha gustado de la UNAM?**

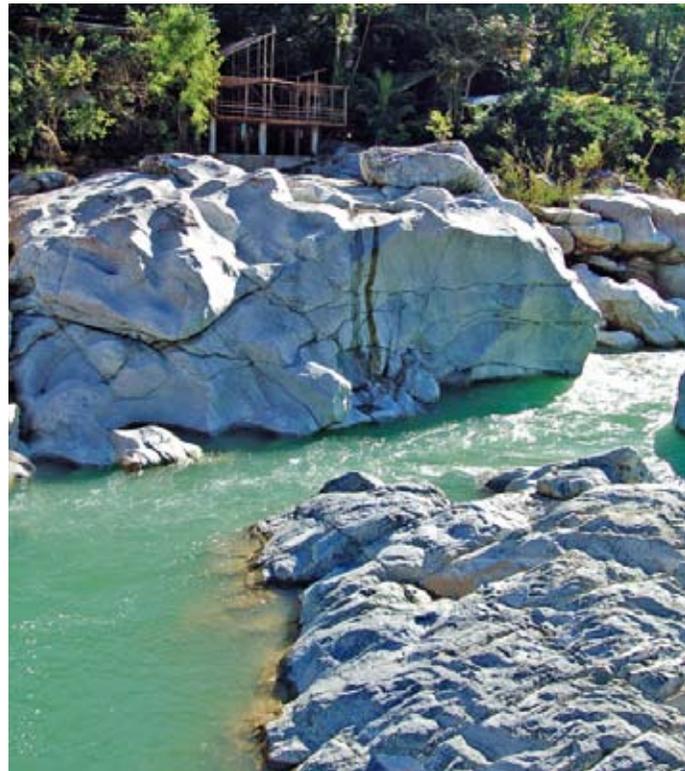
PNQ: En Ciudad Universitaria tienes todas las facilidades y todos los beneficios que no se dan en universidades públicas de otros países. En las universidades públicas de Honduras cuentan con mucho menos beneficio (aunque yo estudié en una universidad privada, pero tampoco es comparable). Además, es una gran referencia curricular hacer algún tipo de estudios en la UNAM. Por ejemplo, yo siempre he estado en contacto con bastantes extranjeros y justamente platicaba con un canadiense que siempre fue su gran sueño venir a estudiar a la UNAM por su prestigio, pero lamentablemente no pudo, aunque su hermana sí tuvo esa oportunidad. A nivel Latinoamérica es de las mejores universidades, sin lugar a dudas, y en Honduras tiene una gran reputación.

### **Gaceta ii: Y la Ciudad de México ¿qué te ha parecido?**

PNQ: Aunque todavía no conozco demasiado, me han impresionado mucho varias cosas. La gente y el gobierno hacen un gran esfuerzo por conservar la arquitectura de muchos edificios, de mantener todo muy bien cuidado. Otra cosa impresionante, aunque me preparé psicológicamente, es la cantidad de gente. Tomar cierta calle o avenida y caminar y caminar y ver gente por todos lados es algo que no ve en Honduras. Pero a pesar del gentío, siento que no han perdido su parte humana. Los mexicanos son muy serviciales, muy atentos, alegres. Los hondureños somos parecidos pero cuando uno se encuentra fuera de su país no sabe lo que va a encontrar, y cuando se da cuenta que el mexicano es muy servicial y atento, ayuda mucho para que te encuentres confortable aunque estés fuera de casa. Yo siempre he vivido con mis papás, pero este cambio de trasladarme lejos y estar sola, no ha sido tan duro, gracias a la forma de ser de ustedes.

Para finalizar, Paola nos platicó sobre sus aficiones futboleras, ya que fue al partido de las eliminatorias que acaba de enfrentar a México y Honduras en el Estadio Azteca.

Estuve con mi camiseta de Honduras entre mexicanos, justamente detrás de la portería donde se anotaron todos los goles. El primero, que fue el hondureño, celebré como nunca; ya los otros dos goles mexicanos no fueron tan agradables. Para la siguiente ocasión, nos irá mejor, concluyó.



Paisaje hondureño: recursos hídricos.