

# RE TRA TOS



Centro de Investigación  
en Computación  
Instituto Politécnico Nacional

ESTE PROGRAMA ES PÚBLICO, AJENO A CUALQUIER PARTIDO POLÍTICO. QUEDA PROHIBIDO EL USO PARA FINES DISTINTOS A LOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA.



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional  
"La Técnica al Servicio de la Patria"



# Índice

RETRATOS es una edición periódica especial editada por el Centro de Investigación en Computación del Instituto Politécnico Nacional (CIC IPN), que inició en el marco de los festejos de su XXV Aniversario y que continua en reconocimiento a sus fundadores y a quienes contribuyen cotidianamente a consolidarla como una institución líder en el área de las TIC.

Número 8 de ocho entregas de la 1ª edición.

Registro ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor y Certificado de Licitud de Título y Contenidos por la Comisión calificadora de publicaciones y revistas ilustradas de la Secretaría de Gobernación en trámite.

Queda prohibida la reproducción total o parcial, sin el permiso expreso del Productor Editorial.

## Agradecimientos

Al Dr. Ricardo Barrón Fernández por su disponibilidad para la realización de la entrevista, así como las facilidades para obtener material gráfico.

## Créditos

Director Interino:

**Dr. Francisco Hiram Calvo Castro**

Producción General y Editorial:

**Alejandra Berenice Landeros Barraza**

Entrevistas y Redacción:

**Daniel Chávez Fragoso**

Diseño Gráfico:

**María Paulina Alcántara Rodríguez**

Logística y Apoyo Técnico:

**Claudia Cortés Rivera**

Logística General y Difusión:

**Departamento de Relaciones Públicas e Imagen del Centro de Investigación en Computación.**

- 5 Ricardo Barrón Fernández, las matemáticas y su versatilidad
- 6 La universidad, atravesar la ciudad y la computación
- 7 La vida laboral y el cruce con Miguel Lindig
- 8 El CIC IPN
- 9 Matemáticas y computación
- 10 La ciencia y la IA
- 12 Galería

# DR. RICARDO BARRÓN FERNÁNDEZ



# Ricardo Barrón Fernández, las matemáticas y su versatilidad

Actualmente, la economía mundial utiliza herramientas como el modelado, el análisis estadístico o las finanzas, que tienen como componente fundamental las matemáticas, para los mexicanos es muy importante superar la idea errónea de que quienes estudian matemáticas solo pueden dedicarse a ser maestros, actualmente los matemáticos pueden ser determinantes en casi todas las áreas de desarrollo y desde luego, en la computación.

El Dr. Ricardo Barrón es un matemático que desde el inicio de su vida profesional vio claramente la relación entre matemáticas y computación y las posibilidades de hacer investigación al respecto.

Ricardo Barrón Fernández nació en la Ciudad de México el 14 de abril de 1958, en una familia formada por ocho hermanos (seis hombres y dos mujeres) un padre comerciante y su mamá que se dedicaba al hogar. Así recuerda su infancia: “Crecí en la colonia Pantitlán, entre juegos que prácticamente ya no existen, las canicas, el bolillo, los encantados, el bote pateado y el fútbol, casi todo el tiempo era jugar fútbol. Había una tele en toda la colonia, de los programas que recuerdo estaban La pandilla, Club Quintito, Lo que se debe y no se debe hacer, con Chabelo y Rogelio Moreno, pero yo me salía a jugar, no estaba todo el tiempo en la tele. Lo que mejor recuerdo era la radio, las radionovelas, El Kalimán era lo que más escuchaba, El Rayo de Plata, Chucho el roto, El Ojo de vidrio. También leía muchos cuentos, ahora les llaman comics. Allí practicaba uno la lectura, el Memín, el Kalimán, las señoras leían la Novela semanal, la Doctora corazón; el formato era grande y luego empezaron a hacerlos más chiquitos, fue toda una época, costaban un peso o los alquilaban a 20 centavos”.

Mientras transcurría la infancia y adolescencia de Ricardo, en la década de los 60s y parte de los 70s, México alcanzó un moderado, pero constante crecimiento económico que proporcionaba estabilidad, así lo percibía: “En la década de los 60s y parte de los 70s los precios casi no cambiaban, mucho tiempo el pan de sal costó 10 centavos, el de azúcar valía 20, los refrescos, el chico 35, el mediano 45, los grandes 60, el kilo de tortillas 40 centavos. Los camiones verdes cobraban 35 centavos, unos chatos amarillos 40, los chimecos cobraban 60 centavos. En la zona de Pantitlán había varios balnearios, Las Termas, El Olímpico, Las Roquetas, Las Américas, El bahía, esos dos últimos eran para gente de dinero porque tenían cancha de tenis, estaban donde está ahora la estación Zaragoza del metro, aunque El Olímpico y Las Termas creo que todavía siguen”.

Para Ricardo estudiar era la opción para crecer en la vida: “Yo vivía en una colonia pobre, allí tenía uno que ponerse las pilas en todos los sentidos, había que estudiar si quería uno algo diferente, siempre fui buen estudiante, sobre todo la parte de las matemáticas siempre se me dio, en general las ciencias, pero matemáticas e historia eran mis materias favoritas. Al salir de la secundaria ya tenía la idea de estudiar ingeniería, física o matemáticas, siempre estuve entre esas tres cosas”.

Al terminar la secundaria Ricardo ingresó en la Preparatoria 5 de la UNAM, donde había estudiado su padre: “Entré a la prepa en 1975, la verdad no me gustó, en los programas anuales el ritmo es muy lento, la física y las matemáticas estaban muy básicas, los programas siguen igual, siento que es una etapa de los jóvenes que se desperdicia, pero tenía alberca, gimnasio, canchas de fútbol, pasaba las materias e iba a divertirme, a jugar basquetbol y fútbol”.

# La universidad, atravesar la ciudad y la computación

Luego de la prepa, Ricardo ingresó en la Facultad de Ciencias de la UNAM, una de las instituciones con más prestigio en la enseñanza y la investigación en México: “Fue una experiencia padrísima, tomé clases con varios de los fundadores de la tradición científica mexicana, como Carlos Graef Fernández, Alberto Barajas Celis, Luis Colavita, eran excelentes profesores, incluso entraba de oyente a otras clases, algunas todavía las recuerdo como si las tuviera enfrente, prácticamente tomaba las dos carreras, física y matemáticas, pero al final me gradué de matemático”.



*Carlos Graef Fernández*



*Alberto Barajas Celis*

Otra de las cosas que Ricardo Barrón disfrutó en la Facultad de Ciencias fue el cine club, ya que además de su gusto por las ciencias siempre ha disfrutado del cine, la música y la lectura, en su cubículo tiene una colección de libros en forma de tabiques de un muro y por sorprendente que parezca puede encontrar rápidamente un título cualquiera.

Cuando Ricardo cursó la carrera aún no había metro en Ciudad Universitaria, tenía que ir de su casa, en ese entonces, en la colonia Agrícola Oriental, hasta el Eje Lázaro Cárdenas y allí tomar el trolebús hasta CU, así recuerda esos días: “El mayor problema era de regreso, la estación estaba a un lado del Estadio Olímpico, allí agarraba para Taxqueña o para el Centro, pero había veces que hacía hasta cuatro horas, a veces prefería quedarme todo el día en la facultad, la bronca era para la comida, no llevaba para estar comiendo diario allá, si acaso una torta o unos cacahuates, o llevar algo. Sí me daban dinero, pero yo prefería comprar libros, me restringía en algunas cosas, pero me encantaba comprar libros. Ahora con el metro es diferente, hay estación en CU y está el Puma Bus”.

A través de una materia optativa que tomó hacia la mitad de la carrera, el joven Ricardo Barrón encontró un camino que ya no iba a soltar, así lo recuerda: “Me faltaba una optativa ese semestre y solo había computación y en un horario horrible, jamás pensé que me iba a llamar la atención, porque además la tecnología era muy diferente, en aquel entonces tenías que perforar tarjetas y era un rollo correr un programa, pero me gustó, me di cuenta que me gustaban las matemáticas y les entendía, pero me gustaba más aplicarlas y la computación se volvió una forma de aplicarlas”.

## La vida laboral y el cruce con Miguel Lindig

---

Desde la Facultad, Ricardo ya percibía un sueldo como ayudante de profesor, al concluir la carrera uno de sus maestros, el Dr. Mario Magidin Matluk era director del Centro de Cómputo de la Tesorería, fue a verlo y él le dijo que podía empezar a trabajar de inmediato: “Entré a soporte técnico con muy buen sueldo, me llegaba el cheque y pensaba ¿qué voy a hacer con tanto dinero? Pero, aun no terminaba la tesis de licenciatura, estuve en Tesorería más o menos un año y siempre con el gusanito de ponerme a hacer la tesis; me fui a dar clase a la ESIME Culhuacán y a la UAM, buscando compaginarlo con la tesis, luego estuve un tiempo en la maestría en computación del CINVESTAV, que había iniciado el Dr. Adolfo Guzmán Arenas, él tenía un tarjetero con temas de tesis, había allí uno que tenía que ver con el núcleo de un sistema operativo, un BIOS, lo estaba proponiendo el Dr. Miguel Lindig Bos, fui a verlo, estaba desarrollando una computadora personal con tecnología propia, tenía elementos que ya se habían hecho para la PC, pero había un rediseño de varias partes, mi tesis fue hacer un BIOS para esa computadora. El Dr. Lindig ya lo tenía bastante avanzado en lenguaje de máquina, pero la idea era que yo lo hiciera relocable y en lenguaje ensamblador”.

En la década de los 80s, el Dr. Miguel Lindig Bos impulsó, desde la Sección de Graduados de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), la construcción de computadoras personales para la enseñanza en el IPN, con el apoyo del director general, el Dr. Raúl Talán (1985-1988), lideró el Programa de Auto Equipamiento del instituto por el cual se construyeron más de dos mil computadoras “IPN E-16” para

la instrucción de cómputo desde el nivel medio superior.

En “Antecedentes e Historias del CINTEC” (Centro de Investigación Tecnológica en Computación) escrito y editado por Lindig Bos, recuerda así, la incorporación de Ricardo Barrón a su equipo: “En materia de software se continuó trabajando en el BIOS, ampliando sus funciones y optimizando el código. En enero de 1985 se presentó un pasante de la Fac. de Ciencias de la UNAM que deseaba, por recomendación de uno de sus maestros, desarrollar su tesis en la Sección. Este estudiante, Ricardo Barrón Fernández, presentó su examen profesional en julio del mismo año. Actualmente, ya como estudiante de maestría, forma parte del equipo de trabajo que conforma al CINTEC”.

“

**Se construyeron más de dos mil computadoras “IPN E-16”.**

Posteriormente, Ricardo Barrón fue a trabajar al Instituto de Investigaciones Eléctricas: “Allí estuve trabajando como un año, en Cuernavaca, en el proyecto de un simulador de una termoeléctrica, pero me atraía más la investigación, un día pasé a saludar al Dr. Lindig, le platicué que estaba buscando otra cosa y me ofreció un interinato en la sección de graduados, así fue como regresé al IPN, posteriormente se formó el CINTEC, la maestría, se introdujo la materia de computación en las vocacionales y se hizo la E-16, se probó que hay capacidad tecnológica para hacer las cosas, en el IPN tenemos la cultura para poder desarrollar tecnología, nos falta el vínculo con la industria que normalmente se da en otros países”.

## EL CIC IPN

Bajo la dirección de Diódoro Guerra en el IPN y con Ernesto Zedillo como presidente de México, se proyectó fusionar el CINTEC y el CENAC (Centro Nacional de Cálculo) y parte del proyecto se hizo en el CINTEC, así lo señala el Dr. Barrón: “Miguel Lindig nos juntaba y había lluvia de ideas, al final, las autoridades decidieron que el director fuera una figura internacional en computación, uno de los más pesados en ese momento era el Dr. Adolfo Guzmán Arenas, había trabajado en el IIMAS, había diseñado una máquina paralela, la computadora heterárquica, estudió y trabajó en el MIT con Marvin Minsky y había fundado la sección de computación del CINEVESTAV, el Dr. Guzmán es un pionero, le gusta hacer cosas de inicio. A los que estábamos en el CINTEC nos dejaron optar por quedarnos o venir al CIC, yo vi una oportunidad de crecer en el CIC, cuando llegamos yo ya había hecho los estudios de maestría, pero me faltaba la tesis porque me absorbía el proyecto de auto equipamiento. El Dr. Guzmán fue muy respetuoso con nosotros y echó a andar el CIC muy rápido y bien”.



*Dr. Miguel Lindig Bos.*

Ricardo Barrón se incorporó al CIC en 1997, al laboratorio de Tiempo Real que dirigía el Dr. Pedro Mejía, que ese mismo año renunció y el laboratorio quedó a su cargo, así lo recuerda: “Una ventaja que tengo es que me encantan las matemáticas, pero también me gusta programar, el hardware y la ciencia básica, mi formación en parte es de físico, entonces casi donde yo caiga, no tengo problema. En ese entonces sacamos un proyecto especial y que por acuerdo de privacidad no lo puedo decir, pero fue muy interesante, durante un mes prácticamente solo iba a mi casa a bañarme. Después, con la dirección del Dr. Hugo Coyote, se me nombró jefe del laboratorio de Inteligencia Artificial, luego hice un sabático y a mi regreso estaba en la dirección el Dr. Jaime Álvarez Gallegos y me reintegré al laboratorio de IA”.



*Laboratorio de Tiempo Real.*



*Dr. Hugo Coyote Estrada  
(† 15 de diciembre de 2022),  
ex director del CIC del 2005-2007.*

## Matemáticas y computación

En los resultados de la prueba PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) de 2018 (en 2021 se suspendió por la pandemia) el promedio en matemáticas de los alumnos de los 38 países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) fue de 489 puntos, mientras que en México apenas fue de 409. En 2022 la empresa japonesa Kumon, diagnosticó que, en México, solo el 20 % de los alumnos de primaria y secundaria tienen bases para desarrollar carreras como ingenierías y otras donde se requiera de las matemáticas.

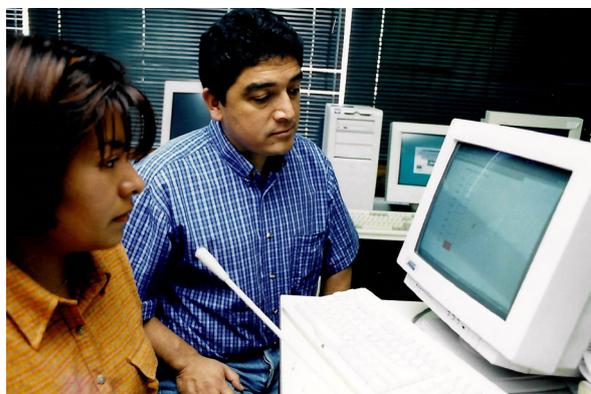
Sobre la situación de la enseñanza de las matemáticas en el país el Dr. Barrón señala: “Culturalmente, tenemos un problema para impartir matemáticas con propiedad, ¿quién da clases de matemáticas en la secundaria? cualquiera que algún día llevó una materia de matemáticas en su carrera y que no le va bien. Luego, se capacita a profesores de primaria, a veces a los de secundaria y ¿a los de media y superior? ¿en qué momento aprendieron a dar clases? ¿cuántos de los que dan matemáticas saben lo que son las matemáticas o tienen una cultura media de su historia?”

Una idea que solemos tener en México es que podemos estudiar carreras que no tengan que ver con las matemáticas, sin embargo, más que un problema las matemáticas son una oportunidad, así lo apunta el Dr. Barrón: “La matemática es un vehículo del pensamiento, todo el mundo necesita un pensamiento ágil y sólido, un pueblo que no tiene una sólida cultura científica, matemática y tecnológica, difícilmente se va a superar”.

Sobre la estrecha relación entre las matemáticas y la computación, el doctor Barrón opina: “Yo diría que la computación es el brazo armado de las matemáticas, la matemática tiene tres niveles, la pura, la aplicada y la computacional. El matemático puro, esencialmente, manipula definiciones, axiomas, postulados, para demostrar cosas; el aplicado vincula la matemática a través de los modelos con problemas reales, piensa en modelos, y el computacional desarrolla algoritmos a partir de los modelos y los programa, un programador que no tenga buena base de matemáticas es cuestionable, muchas técnicas de programación, por ejemplo, la recursividad, es esencialmente demostración por inducción matemática”.

“

**La matemática es un vehículo del pensamiento, todo el mundo necesita un pensamiento ágil y sólido.**



*Dr. Ricardo Barrón en el laboratorio de Tiempo Real.*

Entre los años de 2002 a 2006, sin dejar de laborar y dar clases, Ricardo Barrón realizó el doctorado trabajando en reconocimiento de patrones, asesorado por el Dr. Humberto Sossa, Jefe del Laboratorio de Robótica y Mecatrónica del CIC IPN. Sobre este punto llama la atención que además del conocimiento especializado, cuenta con una notable cultura más allá de las ciencias básicas, sobre este punto razona: “Pienso que ser Doctor es ser referente de manera amplia, un doctor tiene casi la obligación de ser culto, “*docto*” significa el que sabe. Un pueblo culto, es un pueblo fuerte, la ciencia está en todos lados, hay un libro que se llama “Los Simpson y las matemáticas”, trata sobre partes de la serie donde se habla de matemáticas, resulta que en el equipo que hace los guiones y la producción, hay gente con formación científica y matemática, ya quisiéramos que los programas en México contrataran con matemáticos y científicos para hacer algo así”.

Con más de 20 años trabajando en proyectos relacionados con inteligencia artificial, entre otros temas, el Dr. Barrón ha presenciado su evolución y vislumbra sus caminos: “La inteligencia artificial tiene una componente de modelado importante, me sigue atrayendo aplicar las matemáticas a ese tipo de problemas, actualmente predomina el modelo numérico de IA, el álgebra lineal, integrales, derivadas, operadores, al final, las redes neuronales artificiales son una forma de concebir funciones matemáticas”.

El Dr. Barrón desarrolla, actualmente, un bot que juega ajedrez, uno de sus estudiantes ya realizó una tesis sobre el tema, sobre esto comparte: “El reto de

poder jugar es interesante, pero también jugar con un cierto estilo, aprendiendo de las jugadas de las grandes partidas, es un reto bastante factible, porque si de algo hay registros es de los juegos de ajedrez. También podría ser un asistente para entrenarse, se puede configurar de varias formas”.

Pese a su gusto por los libros, las actividades y la diversidad de intereses que tiene, no le dejan tiempo para escribir uno, pero, si lo hiciera, no sería necesariamente de computación: “Si escribiera un libro, lo haría de un personaje histórico, Ixtlilxóchitl, que fue central en la historia del México antiguo y se menciona muy poco, fue fundamental en la derrota de los mexicas, otro tema que me gusta es la caracterización de la inteligencia en términos cuantitativos ¿qué características debe tener una inteligencia superior?”.

Aunque hay un auge de la inteligencia artificial, distintas instancias han señalado problemas como la ética o su uso exhaustivo para generar dinero, al respecto el Dr. Barrón señala: “El problema ante la inteligencia artificial es que seamos espectadores pasivos, se van a seguir haciendo cosas con importancia económica y de poder, como armas, pero también hay oportunidad de hacer una verdadera revolución educativa, desde abajo, para que sea la gente la que tenga la capacidad de desarrollar su tecnología o por lo menos entienda cómo se hace todo eso. Ahorita ya hay información en la red sobre cualquier tema, el problema es que la gente no quiere sentarse a estudiar, no está motivada para dedicarse a cosas que requieran esfuerzo.”

Aunque para algunos investigadores dar clases a veces, puede ser una carga, otros como el Dr. Barrón lo ven como algo idóneo: “Para mi ser investigador y maestro es complementario, una buena docencia se nutre de una buena investigación, primero hay que saber dónde hay una veta que vale la pena investigar y la docencia es como entrenar a los jóvenes en ese camino”.

Para el Dr. Barrón ser matemático y estar en el laboratorio de Inteligencia Artificial es algo emocionante en este momento: “Me interesa la fusión de los modelos de la ciencia con el deep learning, todo se plantea a partir de un problema de optimización, es un asunto muy matemático. Otro paradigma que está surgiendo, como una promesa, es el cómputo neuromórfico, procesamiento inteligente analógico, basado en circuitos, eso es un tema que estamos tomando en el CIC, queremos hacer hardware, esa idea, esa semilla de hacer equipo, la sembró Miguel Lindig y no ha muerto”.

Sobre lo que los interesados en los programas de posgrado del CIC pueden encontrar en el centro, el Dr. Ricardo Barrón Fernández comenta: “En el CIC, en general, «el más chimuelo masca rieles y el más pelón se hace trenzas», hay muy buen personal académico, gente que se dedica a esto y le gusta, eso es una ventaja; van a encontrar maestros que los pueden orientar y apoyar para hacer una tesis de maestría o doctorado, además de los académicos, el personal es un grupo de gente siempre dispuesta a apoyar, somos un equipo y no lo hacemos nada mal”.



*Dr. Ricardo Barrón jugando el Torneo de Ajedrez realizado en el CIC, 2022.*

“

Pienso que ser Doctor es ser referente de manera amplia, un doctor tiene casi la obligación de ser culto, “docto” significa el que sabe.



*Dr. Ricardo Barrón durante el Torneo de Tenis de Mesa realizado en el CIC, 2022.*

# Galería



Los Drs. Juan Díaz de León, Adolfo Guzmán Arenas, José Luis Oropeza y Ricardo Barrón.



Dr. Ricardo Barrón con el Dr. Sergio Suárez Guerra († 26 de octubre de 2022) dando clases en el CIC.



Los Drs. Ricardo Barrón, Edgardo Manuel Felipe Riverón, Humberto Sossa Azuela, Bárbaro Jorge Ferro Castro como Sinodales de la M. en C. María Elena Jáuregui.



El Dr. Ricardo Barrón entregando un diploma en el Auditorio Ing. Alejo Peralta.



El Dr. Sergio Suárez Guerra († 26 de octubre de 2022), el Dr. Alexander Gelbukh y el Dr. Ricardo Barrón durante un examen de grado.



La IPN E-16, computadoras personales para la enseñanza en el IPN.



Centro de Investigación  
en Computación

---

Instituto Politécnico Nacional