

Fecha: 13-04-2024
Medio: Las Últimas Noticias
Supl.: Las Últimas Noticias
Tipo: Noticia general
Título: Matemático chileno cuenta cómo resolvió problema que llevaba casi un siglo sin respuesta

Pág.: 13
Cm2: 722,8

Tiraje: 91.144
Lectoría: 224.906
Favorabilidad: ☐ No Definida

Héctor Pastén pasó de su natal La Unión a investigar en Harvard y Princeton

Matemático chileno cuenta cómo resolvió problema que llevaba casi un siglo sin respuesta

ÓSCAR VALENZUELA

Cuando estaba en cuarto medio Héctor Pastén Vásquez (35) participó en las Olimpiadas Matemáticas nacionales y obtuvo puntaje perfecto. Fue el primer alumno que logró resolver todos los problemas sin errores. "Ahí me di cuenta de que parece que esto era lo mío. Me gustaba la creatividad, la resolución de problemas y el desarrollo de teorías", recuerda.

En el colegio Alemán de La Unión, Región de Los Ríos, le decían que podía estudiar Medicina o Ingeniería, pero él ya tenía en mente la Licenciatura en Matemática. "Mis papás, Héctor y Olga, me apoyaron ciegamente. Me dijeron *si vas a terminar trabajando en investigación o haciendo clases el tiempo lo dirá, pero si eres bueno y te gusta, hazlo*", comenta.

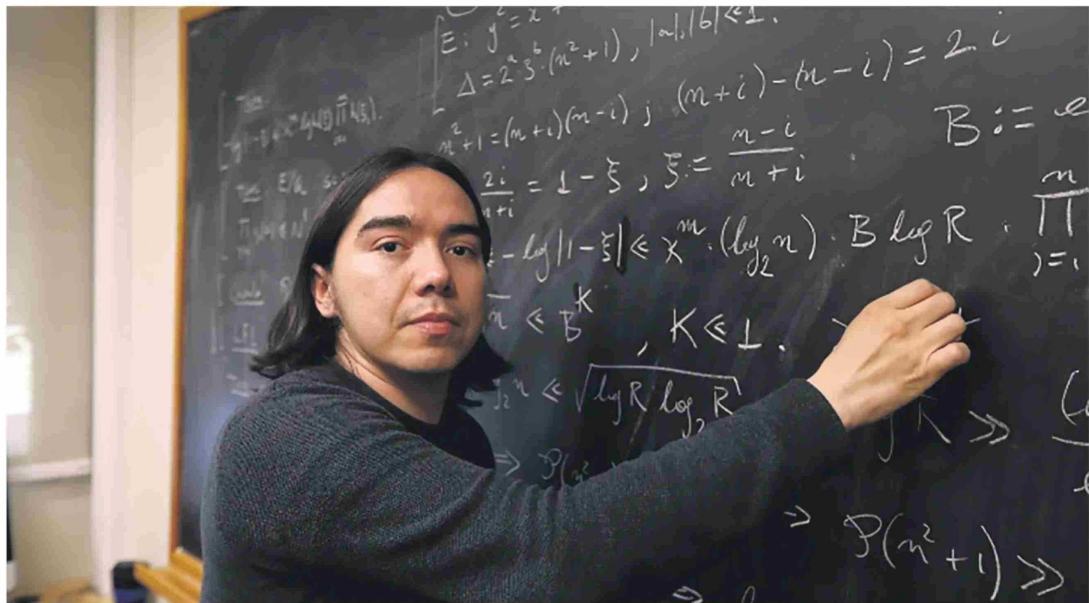
Dos años demoró en sacar la licenciatura en la U. de Concepción (que normalmente dura cuatro) y en otros dos obtuvo el magister y el doctorado. De ahí saltó a la Queen's University, en Canadá, y a los 25 años logró un puesto de investigador en la Universidad de Harvard, donde estuvo por cuatro años, incluyendo una temporada que pasó en The Institute for Advanced Study de Princeton, el mismo donde trabajó Albert Einstein.

Desde 2018 es académico de la Facultad de Matemáticas UC, donde ha profundizado su investigación en teoría de números. "Es sorprendente, pero hay muchas cosas extrañas que ocurren con los números enteros y que todavía no se entienden bien. En eso trabajo", aclara.

Siguiendo esa línea, acaba de publicar en la revista científica *Inventiones Mathematicae* (<https://arxiv.org/abs/2308.14720>), la más prestigiosa del área, su solución para un problema que tenía casi un siglo de antigüedad, relacionado con lo que se conoce como teorema de Mahler y Chowla, que data de 1934.

¿Qué fue lo que hizo? "El problema consiste en mirar los números que son sucesores de cuadrados", explica. Por ejemplo, 7 al cuadrado es $7 \times 7 = 49$, entonces él se centra en su sucesor, el 50. Al factorizarlo (expresarlo mediante la multiplicación de otros números) queda 25×2 y luego $5 \times 5 \times 2$. Esos son números primos, es decir sólo pueden ser divididos por sí mismos o por 1.

"La pregunta es si todos los factores primos que salen son chicos, o hay alguno que es relativamente grande", señala el académico. Su idea fue inventar un método de cálculo que mejora el teorema de Mahler y Chowla. "Quería demostrar que cuando miro números grandes hay un factor primo que no es tan chico", indica. Para ello, tomó las bases de una



Héctor Pastene es un apasionado de los números desde el colegio.

Profesor de la UC publicó su estudio en la más importante revista de su disciplina. Académica comenta que sólo dos chilenos han mostrados sus trabajos en esa revista.

teoría que desarrolló en Harvard y Princeton, basada en las curvas de Shimura, un concepto geométrico sobre curvas elípticas.

¿Qué utilidad tiene el saber lo que usted ha averiguado?

"Parece un problema bien inocente, pero la dificultad es que no lo sabemos resolver. En matemática muchas veces no es el problema abstracto el que importa. Lo que de verdad importa es que ese problema a uno le hace ver que hay cosas profundas de la teoría que no entendemos.

El problema es una excusa para desarrollar teoría".

¿Cómo lo resolvió?

"Llevaba alrededor de 10 años investigando cómo interactúan la suma con la multiplicación. Cuando logré avances dije *¿cómo lo puedo aplicar para que la gente se dé cuenta de que esto sirve?* Y la usé en este problema, que es conocido".

¿Al resolverlo significa que otros matemáticos dejan de trabajar en este problema?

"Esto abre una puerta, no la cierra. Significa que la teoría que desarrollé con las curvas de Shimura es efectiva para resolver problemas de esta índole. Una vez que explico mi método puede tomarlo mucha gente y hacerlo funcionar en otras situaciones.

¿Pasa de la teoría a un uso práctico?

"¿A usted le sirvió que el hombre pu-

siera una bandera en la Luna? Probablemente no. Sin embargo, en el proceso se tuvo que desarrollar mucha tecnología, que es útil. Lo mismo pasa en matemática: el problema es la motivación para desarrollar teoría, que muchas veces abre el camino en cuanto a aplicaciones en física, ingeniería y otras áreas".

¿Por ejemplo?

"Cuando usa WhatsApp aparece un mensaje que dice cifrado de extremo a extremo. Eso quiere decir que la comunicación es secreta, y para poder hacerlo se necesita teoría de números, específicamente curvas elípticas, que se conocen hace como 100 años. Ahora se encontró que esa teoría abstracta puede usarse

para mandar mensajes seguros.

La matemática es anterior a la tecnología.

"Hice otro trabajo con ecuaciones. Me di cuenta de que tenía muchas soluciones y logré codificarlas en una variable. Ese resultado lo encontré muy interesante aritméticamente, pero no se me ocurría una aplicación. Lo publiqué en una revista y al año siguiente la gente de teoría de la computación empezó a utilizarlo. Les servía para codificar en menos espacios información compleja. Esto tiene aplicación en criptografía, seguridad de datos, transferencia de datos, una serie de cosas y yo no lo imaginé cuando lo desarrollé".

¿Por qué es importante este estudio?

Amalia Pizarro, académica titular del Instituto de Matemática de la Universidad de Valparaíso y especialista en teoría de números, valora el logro de su colega, al que leyó en la publicación de *Inventiones Mathematicae*.

"Es un problema abierto de 1934 de Chowla, un matemático bastante antiguo. En principio tiene una naturaleza aritmética, por el tipo de pregunta que aborda. Sin embargo, lo interesante acá, más que la respuesta, es el desarrollo de las herramientas que utiliza", destaca.

"Logró publicar en una revista en la que muy pocos matemáticos chilenos han publicado. Diría que Héctor Pastén y uno de sus tutores en Concepción son los únicos chilenos que he visto ahí", afirma.

"En teoría de números los problemas utilizan herramientas de muchas áreas, son trabajos de largo aliento y las revistas suelen tomarse mucho tiempo para revisar, mínimo un año y máximo dos o tres. En su caso la publicación dice recibida el 27 de diciembre de 2023, aceptada el 9 de febrero de 2024, se demoró muy poco", resalta.

¿Es común que se resuelvan estos problemas antiguos? "La teoría de números ha dado origen a muchas conjeturas que han estado abiertas por muchos años. Una de esas fue el famoso teorema de Fermat, que fue resuelto por Andrew Wiles en los años 90. Fue un problema de casi 300 años", sostiene.