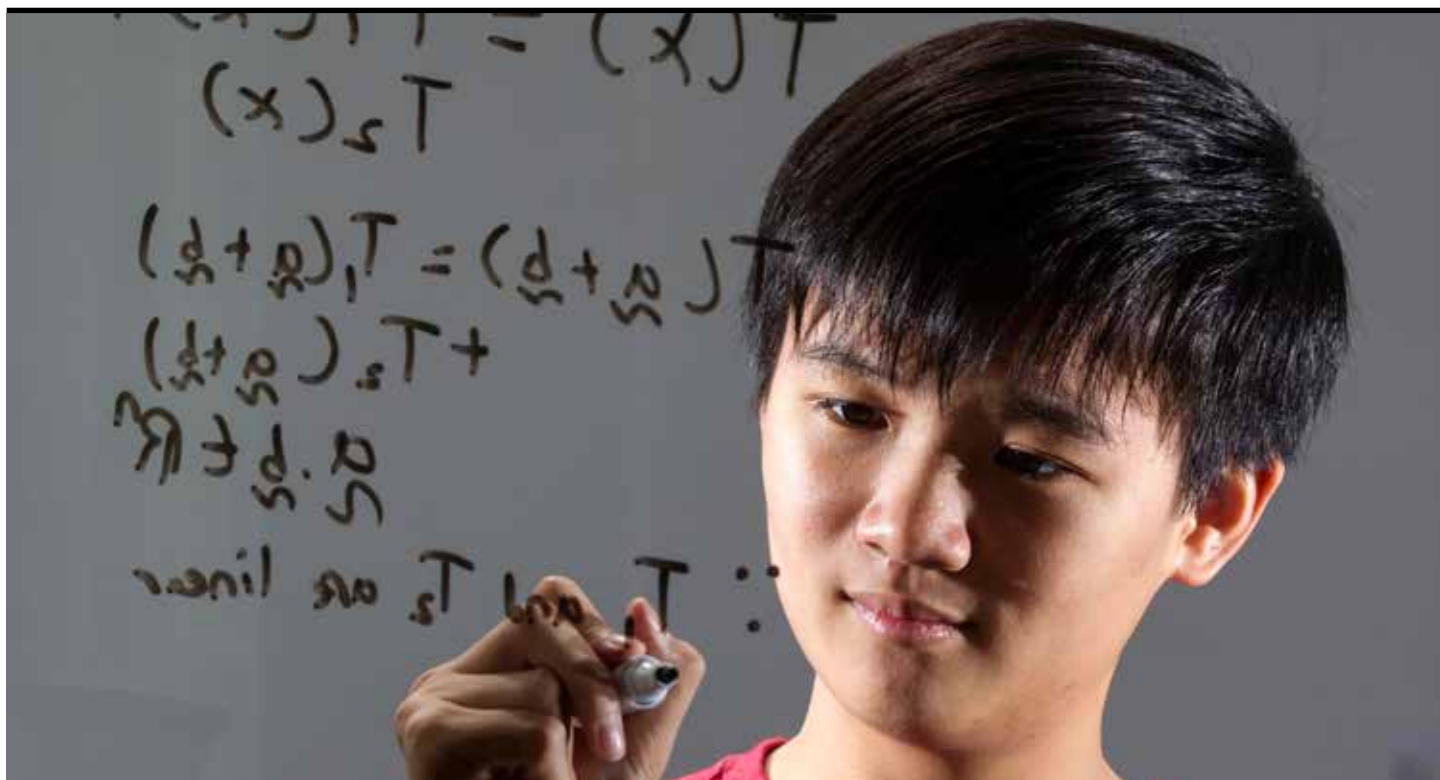


PERFILES

ENTREVISTA A
TRISTAN PANG

A sus 14 años de edad está actualmente estudiando matemáticas y física en la Universidad de Auckland. Permanentemente curioso e inquisitivo, Tristan ha creado un enorme acervo de material educativo en ciencia y matemáticas para niños; produce y presenta un programa de radio; ha hecho ponencias en múltiples congresos y eventos (incluyendo TED Talks); da clases a otros estudiantes... Su enormes curiosidad y fascinación por el mundo que nos rodea le hace, valga la expresión, un auténtico "chico renacentista".

Muchas gracias por acceder a nuestra entrevista. Definitivamente eres lo que muchos llamarían un "niño prodigio". ¿Te has sentido particularmente diferente de los demás en tu niñez?

Me abruma que me llamen un "niño prodigio". Todos en Mensa, de hecho, son "niños prodigio", ya sea ahora o en el pasado. Lo único es que estoy creciendo en la era digital. Con la tecnología las noticias se extienden muy deprisa por todo el mundo.

Es cierto que me cuesta conectar con otros de mi edad. Sus intereses, los temas de los que quieren hablar... Normalmente no me atraen. Y a ellos tampoco les atraen mis intereses porque normalmente no entienden de qué estoy hablando. Los libros que leo, los juegos a los que juego, las cosas que exploro, los temas que me preocupan son completamente diferentes de los suyos. Ellos hablan de 1D ("One Direction", grupo juvenil angloirlandés) y yo pienso en 11D (La teoría de supercuerdas de 11 dimensiones). En la escuela

la me sentía algo solo, pero no me preocupaba demasiado. Era un buen lugar para practicar técnicas de decir que sí mientras te hablan.

¿Te apoyaba tu familia, o se sentían "abrumados" al principio?

Soy hijo único, y mis padres no sabían mucho sobre las etapas de desarrollo de un niño. Pensaban que era normal que un bebé de tres meses repitiera canciones, o que un niño de un año contara y leyera, o que uno de dos hiciera sudokus y álgebra.

Cuando tenía como un año de edad les di una buena sorpresa a mi madre y a su amiga cuando les "dije" que íbamos en la dirección equivocada. Estábamos yendo a un centro de esparcimiento donde sólo había estado una vez con anterioridad. Mi madre estaba hablando con su amiga mientras conducía y no se dio cuenta de que se había equivocado de calle. Empecé a gritar. Pensaron que es que me había dado



una rabieta y probaron a calmarme, pero seguía gritando. Entonces se dieron cuenta de que estaba apuntando a la dirección donde se suponía que teníamos que haber ido. Se llevaron una sorpresa enorme; no podían creer que un bebé pudiera recordar el camino tan bien. Aunque no creo que estuvieran en lo correcto, pues honestamente no creo tener una memoria extraordinaria: soy muy olvidadizo. Lo que sí tengo es un buen sentido de la orientación y unas capacidades visuales-espaciales (que muchos de vosotros también tendréis) que me ayudan.

Aún a día de hoy, cuando vamos en coche a algún sitio nuevo, mis padres apenas usan el GPS. Yo soy su GPS. La confianza que me otorgan es el mejor apoyo que me pueden dar.

¿Cuándo empezaste a experimentar esa gran curiosidad por todo lo que te rodea?

Empecé a explorar las matemáticas por pura curiosidad. Podía “ver matemáticas” en todas partes desde que era muy pequeño; incluso desde antes de que pudiera andar o hablar.

Me di cuenta de que había patrones en todas partes. Me fascinaban los patrones “imaginativos” a mi alrededor. Me divertía jugar con esta idea. Miraba a una nube y me la imaginaba como un óvalo. Entonces imaginaba un triángulo dentro del óvalo, un cuadrado dentro del triángulo, un hexágono... Y así sucesivamente, hasta que se me agotaban las ideas. Entonces empezaba a pensar en cuántas formas de tamaños diferentes podía meter en la nube, una y otra vez.

¿Qué fue lo primero que decidiste comprobar o demostrar experimentalmente?

Mi primer experimento fue comprobar los límites de la paciencia de mis padres cuando era un bebé. Bueno, bromeo.

Algo bastante inusual es que, al contrario que muchos otros niños con altas capacidades, no suelo andar desmontando cosas. En mi sede local de la Asociación de Niños con Altas Capacidades los días en los que los niños desmontan aparatos son los más populares. Pero eso es algo que no me interesa, pues no veo para qué tengo que desmontar algo si ya sé lo que hay dentro y cómo funciona. Luego tienes que volver a montarlo todo, y eso para mí es un montón de tiempo perdido.

Hice muchos experimentos por mi cuenta, pero no son lo bastante importantes como para mencionarlos. Sin embargo, hay uno que sí tuvo cierta relevancia, y que me proporcionó una gran oportunidad de hacer cosas. Hace unos pocos años Fonterra, una de las compañías más importantes de Nueva Zelanda, lanzó un nuevo envase para la leche al que llamaron la “botella de triple capa”. Tradicionalmente la leche la venden en tetrabrick o en botellas semitransparentes. Fonterra lanzó una nueva botella, diciendo que protegía la leche de la luz del sol. Me entró curiosidad por saber cuáles eran esas tres capas. Pasé un buen rato cortando cada capa y descubrí que había una capa de color negro entre dos capas blancas.



Me pregunté si acaso la capa negra no crearía un efecto contrario al anunciado por la compañía, ya que el negro absorbe el calor más rápidamente. Comprobé mi hipótesis haciendo unos cuantos experimentos con botellas de distintos tipos.

Uno de ellos era un test de luz. Puse una luz dentro de la botella y comprobé que la botella de triple capa era la que mejor bloqueaba la luz. Pero cuando puse las botellas al sol durante un tiempo, el resultado fue el que yo esperaba. La temperatura de la leche dentro de la botella de triple capa subía más rápido que en las otras botellas. Por un lado me sentí entusiasmado, ¡pero por otro no podía creer que un chiquillo de 11 años pudiera razonar mejor que una gran compañía como Fonterra!

Tuve la suerte de que la “Photon factory” de la Universidad de Auckland me dejara testear esos tres materiales diferentes de forma rigurosa. Usé láseres para obtener los resultados más precisos posible, y demostraron que yo estaba en lo cierto. Los estudiantes de doctorado me preguntaron si quería publicar esos resultados, pero decidí no hacerlo, pues consideraba que una compañía tan grande ya debería tener científicos a su sueldo que podrían hacer eso. Decidí seguir con otros experimentos que me parecían más importantes.

Algunos de nosotros hemos tenido problemas en la escuela, sobre todo con matones y profesores poco apreciativos. ¿Has tenido experiencias semejantes?

Tuve la suerte de estudiar en una escuela primaria privada muy pequeña. En total éramos unos 120 estudiantes entre los 8 cursos de básica. Pasé 8 años allí. Todos nos conocíamos, y crecimos juntos. Aunque era diferente de mis compañeros, me aceptaron tal y como era.

Me salté los cinco años de instituto y fui directamente a la Universidad, lo cual de nuevo me parece una suerte, pues sé que la mayor parte de problemas tienen lugar en el instituto. Hay gente a la que le desagradan quienes destacan, y se empeñan en echarlos hacia abajo, lo cual puede causar problemas a los estudiantes brillantes.

Tomé exámenes como candidato especial desde los 9 años de edad. Entraba en el aula de examen junto a estudiantes de instituto que eran 6 ó 7 años mayores que yo y el doble de altos. Al principio estaba un poco asustado, pues me miraban con cara de pocos amigos. Pude oír a algunos estudiantes que se susurraban “anda, tenemos a un enano aquí”.

Ahora estás en la Universidad. Me imagino que habrá habido quien te haya dicho “¡Eres demasiado joven! ¿Qué haces aquí?” ¿Sigues encontrando ese tipo de reacción?

Empecé a estudiar en la Universidad de Auckland a los 12 años de edad. En consonancia con la Ley sobre Niños Vulnerables de Nueva Zelanda, se suponía que yo debería estar en una escuela con profesores que se hicieran responsables de mí. Pero en la Universidad eso no es posible. La Universidad entonces exigió que mi madre se quedara en el campus (no necesariamente sentándose en las clases conmigo) hasta que yo cumpliera 18 años. Al principio había gente que pensaba que mi madre era la estudiante y que llevaba a su hijo con ella.

Luego se dieron cuenta de cuál era la situación, y ya dejé de ser el centro de atención. Ahora nadie se da cuenta ya porque mi voz ha cambiado y ahora soy hasta más alto que algunos de los estudiantes.

Los profesores universitarios que he conocido son todos fantásticos. Creen en mí, me apoyan y me dan muchas oportunidades. Tengo cinco mentores en la Universidad, incluyendo un Jefe de Departamento, dos profesores y dos estudiantes de doctorado. Si no creyeran que tengo el potencial necesario, no gastarían su valioso tiempo en mí.

Ahora, hablemos de ¡CIENCIA! ¿Cuál es tu campo favorito?

Me gusta casi todo, pero encuentro particularmente interesantes la física teórica y las matemáticas puras. Hace poco participé en una competición de vídeo a nivel mundial, el “Breakthrough Junior Challenge”. Fui finalista y mi vídeo fue escogido para subirlo a la web de la Academia Khan. Está disponible en la siguiente dirección: <http://bit.ly/29fPTkt>

Para mi vídeo escogí hablar sobre la Teoría de Cuerdas. Investigué a fondo el tema y simplemente me encantó. Me interesaría poder completarla desde la perspectiva de las matemáticas puras.

¿Quién te ha inspirado a lo largo de tu vida? ¿A quiénes querrías emular? ¿Quién ha tenido la mayor influencia en ti?

He leído muchos libros escritos por Stephen Hawking, Roger Penrose e Ian Stewart. Son muy inspiradores, pero aún no he tenido oportunidad de conectar con ellos personalmente. Otras grandes personas a las que querría emular y con quienes me llevo muy bien son el profesor Eamonn O’Brien, matemático; la doctora Cather Simpson, especialista en química física; el profesor Richard Easter, director del departamento de física de la Universidad de Auckland; y el Sr. Andrew Patterson, presidente de la Asociación de Niños con Altas Capacidades de Nueva Zelanda.

La persona que más ha influenciado en mí ha sido sin duda mi madre. Mi pasión por la lectura, mi amor por el aprendizaje y mi deseo de ayudar a los demás vienen de ella. También me ha transmitido sus valores: fiabilidad, honestidad, amabilidad y constancia.

¿Crees que algunas materias podrían enseñarse mejor que como normalmente se enseñan?

En los temarios existentes una materia dada se enseña a lo largo de varios años, y a menudo hay saltos de un tema a otro. Sé que a algunos de mis amigos les cuesta ver las conexiones entre temas. Para mí este método es como leer un capítulo de una historia... ¡Y tener que esperar un año para

poder saber qué pasa luego! Es frustrante. Yo prefiero tener una visión de conjunto, y llegar luego hasta el final a fondo.

Yo tengo mi propio método para aprender, llamémoslo “aprendizaje vertical en profundidad”. Empecé a educarme antes de cumplir 2 años de edad. Yo no sabía qué era eso de los cursos. Simplemente me ponía a explorar las cosas hasta el fondo. Cuando tenía apenas 5 años empecé a mirarme las matemáticas “rama por rama”. Las principales “ramas” que tenía a mi alcance eran geometría, álgebra y estadística. Empecé con el álgebra, leyendo todos los materiales, desde el primero hasta el último curso. Una vez hecho eso, me puse con la “rama” de la geometría, de nuevo desde el primero hasta el último curso, y así sucesivamente. Como tenía ganas de saber qué iba pasando en la “historia” de cada “rama”, me acababa todos los libros sobre un tema en un par de semanas. Y luego tuve muchos años para reforzar mi conocimiento y mis habilidades en temas más difíciles.

En mi opinión, aprender es explorar. El aprendizaje de las matemáticas, o de cualquier otra materia, no debería estar limitado por el temario. Los cursos y los límites de edad son barreras que han puesto las escuelas y los mismos estudiantes. Liberarnos de la presión académica es algo mucho más efectivo en lo que a sacar adelante todo el potencial de una persona se refiere. Si las escuelas no pueden dar esta oportunidad a los niños, son los niños quienes deberían explorar por sí mismos. A día de hoy los estudiantes pueden fácilmente encontrar materiales de estudio en la red. Hay muchísimos vídeos educativos de calidad en YouTube, y los “Massive Open Online Courses” tienen clases excelentes.

Cuéntanos un poco sobre tus actividades de divulgación, educación y enseñanza personalizada.

He dado conferencias, talleres y sesiones de tutoría en muchas escuelas y organizaciones diferentes, a nivel local e internacional, desde que tenía 11 años. Una de las más recientes fue una charla en los Emiratos Árabes.

A veces los estudiantes encuentran más provechoso escucharme a mí antes que a sus maestros. Soy capaz de inspirarles porque tengo una edad similar. La influencia de los pares es muy efectiva, y por eso monté una página web llamada “Tristan’s Learning Hub” (www.tristanlearninghub.org) donde los estudiantes pueden ver vídeos “rama por rama”, siguiendo mi metodología de aprendizaje antes mencionada, el “aprendizaje vertical en profundidad”.

También tengo un programa mensual de radio, “Youth Voice with Tristan Pang”, en el que intento inspirar a los jóvenes para que piensen en grande y trabajen duro. Monté el sitio “Quest-is-fun” (www.quest-is-fun.org.nz) con el mismo objetivo.

¿Cuál es, en tu opinión, el deber de un científico para con la sociedad?

Los científicos tienen muchos papeles diferentes que jugar en la sociedad en general, pero hacer pública la información científica y presentarla de forma comprensible al público general es muy importante. Los científicos que hagan eso necesitan buenas capacidades de comunicación.

En tu opinión, ¿qué es más difícil? ¿Estudiar en la universidad, producir y emitir tu programa de radio, enseñar, o dar conferencias?



Todas exigen dedicación, pero no son muy difíciles. Lo más difícil es intentar compaginarlo todo en un tiempo limitado. Duermo como un chico de 14 años de edad, pero he de trabajar como un adulto. Mis días son cortos, pues paso como 10 horas durmiendo. Para mantenerme enfocado y eficiente durante esas 14 horas, nado por lo menos 2 kilómetros cada día.

¿Qué nuevos proyectos tienes en mente?

Hace poco escribí un programa de Arduino para una granja, para que puedan comprobar la conductividad del agua y monitorizar impurezas. Es un sistema muy barato (menos de 200 dólares NZ). Al costar tan poco, en un futuro cualquier industria primaria, comercio o incluso familia podría usarlo. Iré mejorando el sistema con el tiempo. Mi objetivo último es ayudar a mejorar nuestro entorno.

Ahora, esto puede parecer una pregunta rara, pero, en tu opinión, ¿cuál es la demostración más bella de las matemáticas? ¿Y el teorema (o ley) más bello de la física?

Excelente pregunta. En las matemáticas hay muchas demostraciones diferentes, y todas ellas son bellas a su manera. Aquí tengo una, que encuentro muy fascinante, de por qué $0,999999... = 1$

Si $1/3 = 0,333333... entonces:$

$$2 \times (1/3) = 0,666666...$$

$$3 \times (1/3) = 0,999999...$$

Pero sabemos que $3 \times (1/3) = 1$

Por consiguiente: $0,999999... = 1$

Hay muchas formas diferentes de demostrarlo, pero ésta que he mencionado es muy sencilla.

En cuanto a la física, el modelo estándar, para mí, es bello y útil. Detalla todas las fuerzas de la naturaleza y todas las partículas que conocemos. También puede ayudar a predecir nuevas partículas, como el Bosón de Higgs descubierto en 2012 en el LHC.

Y, relacionado con la pregunta anterior, ¿cuáles son la demostración más importante de las matemáticas y el teorema (o ley) más importante de la física?

Todas las demostraciones, teoremas y ecuaciones son importantes. Dicho esto, en matemáticas, las leyes del cálculo son la base de las matemáticas avanzadas. Son los cimientos sobre los que se sostienen muchos aspectos de las matemáticas, tanto puras como aplicadas. Por ejemplo, usando el cálculo se pueden estimar funciones trigonométricas y series.

En física, creo que la ecuación $E=mc^2$ de Einstein es muy importante para la ciencia moderna. Demuestra que la masa y la energía están muy relacionadas entre sí, y se usa en muchísimos sitios. El físico teórico Paul Dirac, enormemente influyente, dijo: *“Lo que hace que la Teoría de la Relatividad sea tan aceptable para los físicos a pesar de que va contra el principio de simplicidad es su enorme belleza matemática. Es una característica que no puede definirse, igual que la belleza en el arte no puede definirse, pero quienes estudian matemáticas normalmente no tienen dificultades para apreciarla.”*

Mucha gente hoy en día no se fía de la ciencia. ¿Cuál sería la mejor forma de contrarrestar esa percepción?

Me gustaría poner lo que en mi opinión es un gran ejemplo. A mediados del siglo XIX se consideraba que el amianto era una maravilla, y se convirtió en un material muy común en edificios y plantas industriales. Pero luego, pasadas las décadas, se descubrió que el polvo de amianto causaba cánceres muy serios y era un “asesino silencioso” de muchísimos trabajadores. Ha costado innumerables vidas, y muchísimo

dinero en compensaciones y gastos de demolición de estructuras que lo contenían. El problema de base era que no se investigó lo suficiente antes de que se extendiera el uso generalizado del amianto.

Si se hubiera llevado a cabo una investigación adecuada antes de ponerse a usar ese material, muchísima gente no habría muerto o sufrido tanto. Es sólo uno de los muchos ejemplos de “grandes inventos humanos” por parte de la ciencia y la industria en nuestro pasado reciente. Hay otros casos similares.

En mi opinión, las investigaciones previas al uso de una nueva tecnología deberían poderse llevar a cabo sin temor a que quienes las pagasen se sintieran amenazados por los resultados y cortaran los fondos. El gobierno y la industria deberían financiar un organismo independiente que permitiera llevar a cabo investigaciones sin presiones externas.

Una de mis ambiciones es convertirme en un investigador que pudiera llevar a cabo investigaciones independientes, por el bien de la humanidad y de la Tierra.

¿Cuál es tu mayor sueño? ¿Qué es lo que más te gustaría hacer?

A medida que avanzo en mi carrera, me gustaría poder continuar con la tercera teoría incompleta de Albert Einstein: La Teoría del Campo Unificado. Esto es importante, pues las dos teorías más exitosas de toda la física (relatividad general y física cuántica) se contradicen entre sí. Tras décadas de trabajo, acabó apareciendo la Teoría de Cuerdas. Creo que esta teoría puede unificar nuestro conocimiento del universo.

Recientemente en este campo hubo un gran salto adelante: la detección en el LIGO, en Estados Unidos, de las ondas gravitatorias producidas durante la fusión de dos agujeros negros hace muchos millones de años. Esto puede llevar a la confirmación de la existencia de gravitones, que son parte de la teoría de cuerdas. Se teoriza que los gravitones pueden ir hacia dimensiones superiores. Si es así, podríamos explicar por qué la gravedad es mucho más débil que el electromagnetismo.

Hay muchísimo trabajo por hacer antes de que se pueda dar por completada esta teoría. Espero poder colaborar con este fascinante trabajo.

¿Dónde te ves de aquí a unos años?

Descubrir, contribuir y compartir son mis objetivos en la vida. Estoy preparándome para ser un matemático y un científico con ambiciones globales. Dentro de 5 años, cuando tenga 19, estaré haciendo mi doctorado y probablemente enseñando a tiempo parcial en la Universidad. Será divertido tener 19 años y dar clase a compañeros de la misma edad.

Mi aspiración es poder hacer un mundo diferente. Quiero compartir lo que he descubierto. Espero poder contribuir a crear un mundo mejor desde la ciencia. Cuando tenga 21 ó 22 años y haya acabado mi doctorado, me gustaría seguir en el mundo académico y seguir con mi investigación.

También me gustaría poder cumplir con mis responsabilidades sociales. La pobreza infantil en el mundo es un área donde quiero ayudar. Creo que la educación es la solución fundamental para romper el ciclo de la pobreza. En la era digital del siglo XXI es vital tener un conocimiento sólido en ciencia y matemáticas. Con mi pasión por ambas materias y por la educación, creo que puedo ayudar.

¿Cuál dirías que ha sido el mejor momento de tu vida hasta ahora?

Cuando me dijeron que había obtenido la nota más alta posible, un A* (97%) en el examen internacional de matemáticas de Cambridge a los 9 años de edad. Es un examen que normalmente lo hacen estudiantes de instituto de 16 años de edad. Era la primera vez que tomaba un examen público y había estudiado por mi cuenta para hacerlo. Otro gran momento fue cuando recibí un “Certificado de Mérito” (A+) emitido por la Universidad de Auckland por mi primer artículo sobre matemáticas. Eso demostró mi capacidad y me animó e inspiró para mis estudios posteriores.

¿Qué consejo le darías a alguien que, inspirado por tu ejemplo, quiera comprender el mundo que le rodea?

La vida está llena de diversión, y disfruto de cada momento. Mi lema es el siguiente:

“It’s fun to be inquisitive. Be nosy! Stick to your passion. Find out more for yourself. Quest is fun!”

(“Es divertido ser inquisitivo. ¡Sé curioso! No cejes en lo que te apasione. Descubre más por ti mismo. ¡Buscar es divertido!”)

Hablemos un poco de Mensa. ¿Cómo descubriste que existía, y qué te hizo probar a formar parte de la asociación?

Cuando tenía 4 años el director de mi jardín de infancia le dijo a mi madre que me llevara a un psicólogo para una prueba de IQ. Tras calcular los resultados, el psicólogo le dijo a mi madre que debería unirme a varias asociaciones. Una de ellas era Mensa. Pero mi madre pensó que yo era demasiado joven para entrar en ese momento, porque mi primo (que también está en Mensa) le contaba que se pasaba jugando a 500 (un juego de cartas muy popular en Nueva Zelanda) hasta las 3 de la mañana con los mensistas locales. Y sus reuniones a veces eran en el pub.

Sin embargo, tenía ganas de conocer a otras personas inteligentes y con aficiones similares a las mías, así que entré en Mensa a los 11 años de edad, cuando mis padres vieron que me llevaba bien con gente más mayor.

¿Puedes decirnos en pocas palabras qué es Mensa para ti?

Confirmó que mi inteligencia estaba en el 2% superior de la población. La sensación fue surrealista.

¿Qué te ha dado Mensa?

Ser miembro de Mensa me ofrece mucha estimulación intelectual, ya sea cara a cara, por la red o por revistas. También me ha dado conexiones internacionales (es muy agradable hablar con gente de España).

He descubierto que los mensistas son todos gente interesante. No sólo les gusta hablar, sino que tienen opiniones muy marcadas y mucho que decir, con un buen sentido del humor. Pueden ponerse a hablar sobre un tema durante mucho tiempo. Es bueno poder expresarse sin tener que preocuparse de que otros se pierdan, se confundan o se sientan molestos. Los mensistas que he conocido son gente sencilla y sincera.

Muchas gracias por tu amable cooperación. Por favor, dí-nos cuáles son tus palabras favoritas para decir “adiós”.

Adiós, hasta pronto, y muchas gracias por invitarme.

¡Pues adiós y hasta pronto!