TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA A RICARDO BAEZA.

Esta entrevista al matemático chileno, Ricardo Baeza, fue grabada en Santiago de Chile.
Junio, 2006.
Agradecemos la transcripción de esta entrevista a José Villanueva.

CW:
¿Se cruzan en algún punto, la poesía y las matemáticas? Esa es la típica pregunta que se le hace muchas veces, o se le ha hecho a grandes matemáticos, no lo sé, pero si se que un poeta chileno, genial, Juan Luis Martínez, intento hacer ese cruce, hizo poesía, que era también de alguna manera, matemática, parodia matemática, risas sobre las matemáticas, y sobre la lógica. Escribió este magnífico libro casi inencontrable "La nueva Novela", me refiero a Juan Luis Martínez y quiero partir citando un poema, que es al mismo tiempo un texto matemático, que dice:

Dados dos puntos A y B situados a igual distancia uno del otro, como hacer para desplazar a B, sin que A lo advierta? Plantéesele a A el siguiente problema, como haría A para desplazarse, sin que B lo advierta. En el momento en que A se concentra en el problema, B se desplaza rápidamente.

Esa es una, y luego también tiene unos ejercicios que son tareas de aritmética, la suma, partamos por la vieja suma, un ejemplo:

Un día Jueves, más una partida de ajedrez igual a la batalla de Waterloo.

Ejercicio 1: un grupo de almohadones más un gato de porcelana es igual a Buda;

Ejercicio 2: una golondrina más la revolución francesa, igual a las obras completas del Marqués De Sade.

O esta otra:

La edad de piedra menos una pompa de jabón igual a la ley de gravedad, esa es la resta.

El Lago de los Cisnes, menos una página en blanco igual a una página en blanco.

Vamos a la división:

El Océano Pacífico, dividido por los 10 mandamientos es igual a un vaso de agua, y la Venus de Milo dividida por una caja de chocolate, igual a una niñita de siete años.

Juan Luis Martínez, quien dijo "¿Qué es la realidad? ¿Cuál es la realidad? La realidad es solo la base, pero es la base, La real es aquello que te chocará como realmente absurdo, el ser humano no soporta mucha realidad. El universo es el esfuerzo de un fantasma para convertirse en realidad.
Y para conversar de esta re re re realidad, como decía Juan Luis Martínez, para ver si detrás de esta realidad hay algún sentido, para ver si la matemática puede decirnos algo de la realidad que sea distinto de ella misma, para ver si las matemáticas es un juego inventado por la mente humana, un juego loco que puede llegar a ser absurdo, en todo sentido, para hablar de las matemáticas con pasión, está conmigo el matemático Ricardo Baeza, a quien le agradezco su presencia en esta Belleza Nueva.

RB:
Gracias, gracias por la invitación

CW:
Ricardo, primero que te surge, que le surge a un matemático cuando un poeta, un poeta que además tenía afición con las matemáticas, Juan Luis Martínez estudio ingeniería, cuando hace estas burlas, este llevar el lenguaje matemático hasta el extremo del absurdo, a través de cargarlo de contenidos que a lo mejor no son puramente matemáticos, ¿qué te sucede, qué te pasa a ti cuando escuchas eso?

RB:
Bueno, me llama la atención el hecho que él juega con las palabras, en realidad es un juego, un matemático siempre trata de buscar relaciones entre las cosas, eso es parte esencial de las matemáticas buscar las relaciones y a través de esas relaciones construir verdades, llegar a ciertas realidades, como tú estás hablando recientemente.
El aquí, el juega con palabras que por ahí no tienen mucho sentido unas con otras, pero sin embargo resulta algo hermoso, y eso es algo también esencial a las matemáticas. Yo creo que aquí lo común que tenemos es que a través de una cierta abstracción, tanto un poeta como un matemático llegan a cosas hermosas. Dirac también, un gran físico, pero también un físico un matemático en cierta manera, decía que un resultado hermoso tenía que ser verdad, que tu cuando buscaba él un resultado en física, tenía que también buscar la hermosura de él y ahí esa era una base para guiarse, y yo creo que aquí en esta poesía también se ve eso.

CW:
O sea la belleza es una categoría todavía válida en la matemática.

RB:
Por supuesto, efectivamente

CW:
Siempre se pensó que verdad y belleza era una idea platónica, sigue siendo una categoría válida.

RB:
Definitivamente, yo, creo que las relaciones maravillosas que a veces existen contienen también una belleza intrínseca y claro, yo creo que los matemáticos la entienden mejor que otras personas, por eso eres, por eso termina siendo matemático, y porque alguien es un poeta porque él entiende una cierta belleza distinta a como la ven los demás y trata de transmitirla, el común de las personas que hacen otras actividades también se impregnan de esto, pero muy limitadamente con respecto de lo que siente el poeta o lo que siente un matemático, pero los matemáticos también gozan de la belleza de sus resultados y eso es indiscutible, y en eso nos parecemos a los poetas

CW:
Te voy a hacer una pregunta que yo sé que es muy difícil, que tal vez no ha resuelto ningún matemático, y que lo plantea en este libro, "La trama oculta del universo", John Barros, dice: si se le pregunta a un matemático que son las matemáticas, no va a poder contestar a pesar de que este sumergida y viviendo en ella, si alguien te pregunta ¿Qué son las matemáticas?

RB:
Difícil decirlo, es como cuando le pides a un pintor o a un poeta que te diga que interprete lo que hizo, o que alguien te diga que un pintor interprete el cuadro que hizo, A un matemático le es realmente difícil, la matemática es lo que tú estás haciendo, la manera como tu trabajas, metida el mismo, pero si tu tratas de dar una definición de las matemáticas vas a caer en una limitación tan grande de las cosas, que va a terminar siendo algo muy truncado.
Hay una bonita expresión de Poincaré que definió también las matemáticas que "es el arte de darle dos nombres distintos a la misma cosa", eso también tiene algo de poesía, ¿no es cierto? Tiene algo de poesía. Por ahí podríamos empezar a hablar, pero yo no trataría de limitar la matemática o ninguna muchas otras áreas, muchas otras ciencias, dando una definición de ellas, porque te limitas inmediatamente.

CW:
Uno de los elementos que el mismo Einstein señaló que más sorprende de la matemática, es como, algo creado por el hombre a partir de una abstracción, conecte tan potentemente con la realidad, sea quizás uno de los lenguajes que mas toca la realidad. A mí lo que me sorprende desde afuera mirando las matemáticas y a la gente de la poesía y la literatura solamente le da una envidia parida, como hay un lenguaje, la poesía tal vez en algunos momentos conecta, no siempre, pero la matemática tiene esa capacidad, siendo algo mental, algo que vive en el mundo de las ideas, digamos, de la abstracción, toque tan fuertemente, este tan conectada y funcione tan bien con la realidad, ¿porque como se da eso?

RB:
Es un misterio que yo creo ningún matemático lo entiende bien, a lo mejor las matemáticas es parte de creación del ser humano, o, hay mucha discusión al respecto porque hay las ideas intuicionistas o las ideas platónicas sobre lo que es matemáticas.

CW:
Veamos unas ideas.

RB:
Un platónico para un platónico las matemáticas, el proceso de las matemáticas, es algo descubridor, tu vas descubriendo hechos, tu creas tu base matemática y de hecho están todas las verdades automáticamente ahí y tu lo que haces es descubrirlas; para un intuicionista es al revés, tu las matemáticas la vas construyendo, tu las vas creando, entonces hay una discrepancia grave entre las dos, aunque no son incompatibles en mi manera de pensar, yo creo que ambas cosas funcionan bien. Entonces, si tu mezclas ambas cosas te das cuenta que el ser humano, si vemos la parte creativa de las matemáticas, no la parte de descubrir también, por ejemplo tu puedes haber descubierto un sistema de axiomas, no es cierto, y tratas de encontrar todos los resultados que se basan en esos axiomas, podrían no tener nada que ver con la realidad, podría ser un axioma fuera de serie, pero si tu creas además, yo creo que los axiomas que nosotros hemos siempre puesto están también de cierta manera fundamentados por nuestras percepciones de la vida real, eso no lo podemos quitar, entonces tu vas creando cosas que están relacionadas con el mundo diario, contar por ejemplo, yo veo hay un montón de cosas discretas, lo que yo veo mi percepción, entonces me incita a distinguir, aquí hay más cosas que en otra, entonces empieza a aparecer la noción de número, etcétera, que son conceptos que son perceptivos, hay también un famoso dicho de un gran matemático que dice “Dios creó los números, el resto lo hicieron los seres humanos”, yo no creo en Dios, pero igual yo creo en los números. Pero de todas maneras yo diría que es increíble, volviendo a lo que tú decías, la relación de las matemáticas con la realidad misma, si tú ves por ejemplo hoy en día, cosas tan obvias tu usas un GPS, el GPS es hoy día los agrimensores o los agrónomos o en los autos ya están realmente dependiendo de este tipo de artefacto o tu quieres ver la prevención de terremotos, y tu quieres ver el movimiento de capas tectónicas ya en forma milimétrica dentro del lapso de un año, todo eso lo puedes medir con matemáticas. Las matemáticas son, es la transmisión de montones de datos, las matemáticas ya son aptas para reflejar todos esos fenómenos, porque, bueno, no sé, a lo mejor todos esos aparatos son un producto del hecho que tú tengas las matemáticas desarrolladas también.

CW:
Algo que también me ha sorprendido, a ver, por ejemplo, si vemos el caso de lo que fue la teoría de la relatividad de Einstein, que cambio la forma de ver por ejemplo lo que es el espacio, pero hubo un matemático, matemático que ya antes de que Einstein comprobara esta teoría, ya matemáticamente habían abierto el camino para una noción del espacio que el hombre no conocía empíricamente, o sea hay un adelanto.

RB:
Pero claro, por ejemplo Riemann, en el año 1850, ya tuvo la concepción de una geometría distinta, Gauss también de que había geometrías donde la suma de los ángulos de un triangulo no eran 180 grados, por ejemplo, entonces ya empezaron a aparecer todos esos conceptos y se formaron el cálculo tensorial, la geometría diferencial, o sea, Einstein encontró la matemática precisa que el necesitaba para formular la Teoría General de la Relatividad, pero es interesante también, que la teoría de la relatividad especial que Einstein, por ahí por el año 1905 formuló, ya la habían formulado también, simultáneamente, con pequeñas innovancias Poincaré, que era un matemático.

CW:
¿Ya las había formulado él?

RB:
Tenía prácticamente todas las mismas ideas excepto una sola , que la velocidad de la luz es constante en el vacío, o sea, que todo se basaba en eso, esa era la única diferencia y ese fue el golpe de gracia que le dio Einstein a toda la mecánica clásica, reconocer eso, la constancia de la luz, pero la matemática estaba desarrollada.

CW:
Yo he escuchado he entrevistado a algunos astrofísicos astrónomos, he leído algunos artículos de divulgación que hablan de que hoy día la astronomía está en una especie de hoyo negro, de encrucijada, en el sentido de que sólo puede dar cuenta, se da cuenta de que esta ciega ante una realidad que la excede, que lo que ha dicho lo que ha nombrado es solo una parte mínima de algo que se le llama, no sé cómo se le llama espacio oscuro, una realidad oscura, algo que no pueden ellos cuantificar, medir y nombrar, porque le faltan los instrumentos, o sea, falta ahí, que algo suceda a lo mejor en las matemáticas para que se de ese salto en la astronomía.

RB:
Y eso yo creo que es cierto, yo creo que está haciendo falta matemática nueva, para tomar en cuenta ese tipo de fenómenos que recién estamos detectando ahora, ya, y no solamente en esa área, si tú te ves cuenta en la biología celular, en la biología molecular, molecular, que es una nueva área de la biología, el tratar de asignarle a la célula, por ejemplo, las funciones de la célula con ciertos mecanismos matemáticos, es un área nueva que realmente requiere de mucha más matemática de la que tenemos en estos momentos. Yo creo que ahí hay un desafío tremendo para el futuro, entonces yo creo que ahí la realidad está impulsando a la matemática a desarrollarse también. O sea, ahí hay una cosa distinta hay un feedback distinto, antes en muchas ocasiones y yo creo que también en el futuro, la matemática ha sido un predecesor de lo que viene después, pero ahora ha sido al revés también. La física, los descubrimientos más experimentales están motivando también a desarrollar nuevas áreas de las matemáticas para poder dar cuenta de ello.

CW:
Me imagino que también, y esto es una virtud, hay mucha matemática que podría ser inútil, entre comillas, así como hay poesía que uno podría tildar de inútil, matemática que solo sirve para las matemáticas, pero que la gracia que es una disciplina que puede darse el lujo y la posibilidad de desarrollarse más, hablemos de esas matemáticas inútiles, tal vez nos podrías dar un ejemplo.

RB:
Y esa es la belleza, para mi gusto, para mí la parte más bella de la matemática es su no aplicabilidad, su total inutilidad completa.
Un matemático famoso Hadis, del siglo pasado, decía que su gran orgullo era que todo lo que él había hecho, no servía para absolutamente nada. Yo comparto un poco su opinión.
Pero por ejemplo yo creo que son retos a la humanidad, retos al espíritu, ciertos problemas que han existido en matemáticas, que como tú dices a lo mejor no han servido para nada, pero que también han servido para desarrollar otras áreas de las matemáticas, pero el problema mismo no tiene ninguna transcendencia si tu quieres mirarlo, y por darte un ejemplo, hay muchos otros, el ejemplo más típico, más conocido el famoso problema de Fermat, que acaba de ser resuelto un par de años atrás.

CW:
La teoría de Fermat fue resuelta.

RB:
El problema famoso de Fermat, y aquí me pusieron una pizarra.

CW:
Enúncialo.

RB:
Lo voy a enunciar, y ese es un resultado reciente

CW:
Primero que era Fermat, ubícanos

RB:
Fermat era un abogado francés, yo soy pésimo para los años, para los datos, esas cosas, pero lo menos unos 400 años atrás, yo soy pésimo, no me hables de números de teléfonos, cosas así y soy pésimo para usar todas esas máquinas, con el computador no funciono tampoco, el hecho es que este era un Juez francés, que tenía una afición por las matemáticas y era un gran matemático intrínsecamente, el Juez incluso mando gente a la horca, no digamos que los matemáticos son muy simples, su pasión era la teoría de números, permanentemente estaba descubriendo resultados y nunca escribía las soluciones de los resultados, sino que les mandaba cartas a los matemáticos de la época, Bernoux, y otros de la época, le mandaba cartas proponiéndole problemas, y gozando que ellos sufrían porque no podían encontrar la solución a los problemas y el tenía las soluciones.

CW:
Era un sádico de las matemáticas entonces.

RB:
Un sádico, hay un famoso teorema, que es el teorema de Pitágoras que dice que los lados de un triángulo rectángulo satisfacen esta ecuación.
Si tú tienes un triángulo rectángulo tienes z, x e y, los griegos descubrieron esa operación, y no solamente los griegos, mucho antes que ellos el teorema de Pitágoras, yo creo que lo sabían los Babilonios mucho antes. Pitágoras lo transmitió y lo reconoció.
Tu puedes encontrar aquí, por ejemplo, y esto le sirvió en el pasado a los constructores a los arquitectos, si tú te fijas, para construir ángulos rectángulos, si tomas 3 al cuadrado es nueve, mas cuatro al cuadrado son 16 y nueve mas 16 son 25, que es 5 al cuadrado, el valor de la suma de los cuadrados de los lados. O sea podías encontrar entonces, si tomabas un trozo de largo 3, 4 y 5 podías construir un triángulo rectángulo. Así que hay soluciones de esta ecuación con números enteros, que son los únicos números que ellos conocían, los griegos, muchos otros también, los números como los conocemos ahora llegaron mucho después. Lo que hizo Fermat, fue borrar este 2 que aparece aquí, y poner un número natural y afirmar que una ecuación de este tipo, con N= 3, 4, 5 y cualquier otro número que venga, no puede ser soluble con números enteros, es decir 1, 2, 3, 4 etc., eso fue lo que propuso.

CW:
Él lo dejo abierto.

RB:
Lo dejo abierto y dijo que tenía una maravillosa demostración, una maravillosa demostración, pero no la podía escribir, y de hecho esto poco tiempo después, para el número 3, para el número 4 si Fermat escribió demostraciones, de cierta manera.

CW:
¿Pero como dices que se resolvió hace dos años? ¿Qué significa? ¿Otro matemático?

RB:
Claro, ahí vemos, pero este problema quedo abierto, y nadie podía demostrarlo, y realmente

CW:
Era un quebradero de cabeza.

RB:
Era un quebradero de cabeza, porque tú dices es un problema insípido, no tiene realmente ninguna aplicabilidad para nada, si tu lo miras, y es una maravilla

CW:
Es matemática pura.

RB:
Es matemática pura, decir una cosa así, que no existe entre todos los infinitos números uno que satisfaga esta relación es una cosa extraordinaria, porque de adonde lo sacas, no es cierto, de adonde lo sacas, esa es una afirmación de infinitos números, porque tu tendrías que probar todos los números y comprobar que nunca se cumple.

CW:
Alguien tenía que sacar el conejo del sombrero.

RB:
Exactamente, y paso lo siguiente, que los matemáticos se dedicaron montones de tiempo a resolver este problema y a través de eso, eso sí sirvió, para desarrollar nuevas matemáticas, para descubrir nuevos números.

CW:
¿Hay un nuevo número por ejemplo?

RB:
Claro, por ejemplo, te voy a mostrar un número interesante, que aparecieron ahí, esta pizarra…

CW:
Es un homenaje a la vieja escuela chilena

RB:
Por ejemplo, pongamos x cuadrado, más y cuadrado que es más fácil que los otros, más sencillo, si tu, esto lo puedes escribir así, y haces una abstracción, si pones y raíz de menos 1, cosa que no existe, por x menos y raíz de menos 1, tienes una identidad entre esto y esto, así que este problema ya te sugiere inventar números de esta forma, con un número nuevo, que es raíz de menos 1.

CW:
Raíz de manos 1 sería el número nuevo.

RB:
Un número nuevo, raíz cuadrada de menos 1, un número que se llama imaginario.

CW:
Y eso, ¿que abre ese número?

RB:
Una nueva aritmética, una nueva manera de calcular, con nuevos números y que realmente han tenido una tremenda importancia por ejemplo en física teórica, los físicos trabajan con números complejos, pero entonces si cambias este 2 por un 3, por un 4, por un cinco, por un seis o por un siete, etc., empiezan también a aparecer otros objetos que corresponden a la raíz de menos 1, que son las raíces enésimas.

CW:
Enésimas, que misterioso suena.

RB:
Y esos números sirven para construir nuevos complejos matemáticos, y eso ha abierto una nueva área llamada Teoría algebraica de números.
Pues bien, eso es la contribución de este problema inocuo a una teoría que es la teoría de los números algebraicos, que por otro lado esta teoría de números algebraicos ha permitido desarrollar la teoría de los códigos, la criptografía y todas esas son áreas en las cuales encuentras tremenda aplicación, así que si tú quieres, un problema como este indirectamente.

CW:
¿Cuál es la criptografía, perdón?

RB:
Es la transmisión de mensajes, por ejemplo si tú quieres enviar un mensaje a otra persona, pero tú quieres que nadie lo descubra lo que estas transmitiendo, entonces lo encriptas, lo codificas de alguna manera y se lo pasas al otro, pero primero deberías decirle al otro como decodificarlo, entonces todo el mecanismo para mandar ese mensaje y encontrar esa inscripción, se llama criptografía.

CW:
Cuando yo te escucho hablar y te veo, tan apasionado, te brillan los ojos, las manos, el cuerpo, todo, como le sucede a un artista cuando está pintando su cuadro, o un poeta cuando está escribiendo un poema, creo que hay un placer, un placer místico.

RB:
Ya hablamos de ese placer la vez pasada, no me lo saques de nuevo, que me lo has sacado en cuenta montones de veces.

CW:
Pero me parece notable.

RB:
Y es verdad.

CW:
Es verdad que las matemáticas producen a ti ese placer físico.

RB:
Placer físico también, si, definitivamente, no solamente intelectual, tú tienes un placer casi casi sexual, si tu quieres, ya, hay una cierta relación con estas cosas, pero yo quiero volver al caso del matemático que descubrió, que resolvió el problema, que es Andrew Wyles que para resolver este problema, si tú lo ves aquí, esto es un problema puro, así, abstracto, había otras conjeturas en las matemáticas que estaban relacionadas con la teoría que se llama de curvas elípticas, que también tienen que ver con criptografía y teoría de códigos, cosas que tienen una tremenda aplicabilidad, tu celular, que encanta tanto a la gente, yo los odio todas esas cosas dependen de la teoría de códigos, de criptografía, de reticulados, de empaquetamientos de esferas, todas esas cosas que son netamente matemáticas, están metidas en el desarrollo de todos estos artefactos, de los cuales los seres humanos se usan pero no saben porqué de donde vienen.

CW:
Cuál es tu área de trabajo e investigación en el último tiempo, o a lo que te has dedicado, has tocado una sola tecla, ¿a qué te has dedicado tú dentro de las matemáticas?

RB:
Yo trabajo en un área muy pura pero también tiene que ver con empaquetamiento de esferas. Al principio trabajaba solamente en un área netamente algebraica, que tiene que ver con invariantes de unos que se llaman cuerpos, invariantes cosmológicos, eso dejémoslo de lado porque es demasiado técnico no tiene mucho atractivo y es muy difícil explicarlo en pocas palabras y no es matemática muy relevante, pero los matemáticos siempre tratamos de bajarnos el perfil, también he trabajado en un área que está relacionado con la teoría de números y que está relacionada con lo que se llama empaquetamiento de esferas. Empaquetar esferas significa tomar esferas, tú tomas esferas del mismo radio, radio uno, esferas bien cerradas quieres amontonarlas en el espacio, pero de la manera más eficiente posible, porque si tú pones esferas con esferas te quedan espacios abiertos, si tú te fijas, entre uno y otro, y por lo tanto es un problema económico también. Mandar por ejemplo un barco lleno de pelotas de futbol a una cierta parte, el ideal es mandar el máximo número de pelotas de futbol, entonces si tú, si las pelotas fueran de cemento, por ejemplo, si yo pudiera llenar el barco, a lo mejor el barco se hunde, pero en realidad el barco no se va a hundir, porque va a haber tanto espacio abierto que no van a pesar tanto, y no hay manera de ponerlas de tal manera que el espacio quede completamente lleno, en un conteiner, entones la relación del volumen que llenan las esferas, con el volumen donde están contenidas eso es lo que se llama la densidad del empaquetamiento de estas esferas

CW:
¿Cómo trabaja un matemático, quiero que me lo expliques físicamente, está en un pizarrón, está en su pieza con los papeles, una taza de café, tú mismo, y empiezas como a desarrollar ese viaje a través de no sé, probando, experimentando? ¿Cómo avanzas?

RB:
El mismo caso de empaquetamiento de esferas, bueno tú dices tengo aquí un problema que lo han tratado muchos matemáticos, entonces tu vas, te informas primero de lo que han hecho otros, ya, eso sin duda lo hace cualquier científico, siempre estar informado de lo que ha hecho otro matemático, u otro científico en general, y después entonces tú ves tu problema y ves hasta aquí se ha llegado, pero estos otros problemas están abiertos, ahora yo tengo una cierta inclinación por esta tendencia y empiezas a trabajar, a probar, experimentas también, hay mucho de experimentación, tienes alguna idea también, una idea totalmente abstracta que te vino, todo eso lo vas mezclando, pero hay un trabajo arduo de estar sentado con el papel ya, y el lápiz y también con los artículos escritos por otras personas, con el teléfono también, con la biblioteca, pero te digo que el problema de empaquetamiento de esferas es tremendamente interesante porque tú te has relacionado con tantas áreas del saber en matemáticas y con la aplicabilidad, que realmente de la cual hablamos al principio, ya, que te permite realmente encontrar, aunque tú no vayas en esa dirección, tú no tienes ninguna intención de hacer aplicabilidad, pero hay otras personas que sí pueden utilizar lo que tú haces, y, mi pequeña contribución volviendo a lo que tú decías, ha sido estudiar ciertas constantes, que se llaman constantes de Hermite, que permiten estudiar la densidad del empaquetamiento de esferas, y encontrar valores de esas constantes.

CW:
Me imagino que estar conectado con este mundo pitagórico, este mundo que tiene una fuerte presencia en el mundo, pero que es un mundo paralelo, donde las matemáticas es un lenguaje propio, ¿no?, de alguna manera también te desvincula con la realidad, te hace entrar en esferas que son distintas de la esfera práctica común de los sentidos, ¿Cómo es esa experiencia, de habitar en ese otro mundo, ese mundo paralelo?

RB:
Puede que sea paralelo, yo no sé, pero el hecho de que tú puedas abstraerte de problemas, de las cosas contingentes, te da una cierta libertad, una cierta tranquilidad de espíritu tremenda, o sea esa es una experiencia que yo se la deseo a todo el mundo, es increíble la experiencia que siente una persona cuando encuentra algo nuevo, cuando descubre algo que no lo ha descubierto nadie, yo no puedo imaginarme lo que puede haber sentido Andrew Wilde cuando termino su demostración del teorema de Fermat, que en realidad él demostró una conjetura mucho más importante que se llama la conjetura de Shimura Taniyama, pero el ese goce, ese es indescriptible, o sea lo que tú transmites puede ser muy entretenido, lo puedes contar pero el momento cuando tú estás sentado solo y estas llegando a un resultado que es nuevo, que no lo ha hecho nadie, y que tiene cierta hermosura porque tú lo entiendes, tú la comprendes, la ves, eso es indescriptible, yo creo que Einstein lo formuló muy bien, cuando mencionó una vez y dijo, “nadie comprende lo que sufre un científico, en su trabajo pero nadie va a lograr entender fuera de un científico el goce que tiene cuando descubre una verdad”.

CW:
Es como un místico trata de contar su encuentro con lo uno.

RB:
Con lo uno o con ciertos conceptos

CW:
Que interesante sería que gente como tú, pudiera transmitir ese goce a más, es decir que ese goce traspasará los programas de educación, la manera como se enseñan las matemáticas.
Hay una situación que la estudió muy bien este matemático que se llama John Allen Paulos, en este libro "El hombre anumérico", el analfabetismo matemático y sus consecuencias, donde describe con mucho dolor, porque es un matemático como tú que ama mucho las matemáticas, como la mayoría de la gente dice a mi no me gustan las matemáticas, las aprendí mal, yo no me intereso por este problema de los números, esa lejanía, incluso aceptar la ignorancia matemática, gente humanista muy preparada que no sabe nada de matemáticas, una especie de analfabetismo total.
¿Cuál es la causa de ese analfabetismo numérico descrito? Primero ¿estás de acuerdo con ese analfabetismo? Y ¿cuál es la causa profunda?

RB:
Si, definitivamente, porque existe desgraciadamente porque y tu lo ves, la gente dice yo era malo para las matemáticas, me cargaban las matemáticas cuando estaba en el colegio, yo creo que ese analfabetismo matemático es una causa de nuestra educación, de nuestro proceso educativo. Las matemáticas para poderlas gozar tú no necesitas tener nada especial, no ser una mente brillante, no tener las habilidades especiales para ser después un matemático que se va a dedicar a la investigación, pero para poder gozar las matemáticas no necesitas tener todo eso, puede ser una persona corriente, yo creo que todos los alumnos de todos los colegios podrían gozar de las matemáticas si se las enseñaran bien, si los profesores que enseñan las matemáticas entendieran, si los libros que tuvieran fueran los adecuados, por darte un ejemplo, yo estuve una vez hace años atrás en una comisión en el CEP (centro de estudios públicos) donde analizamos los libros de matemáticas hechos en Chile que se usaban en los colegios, eran catastróficos, eran una lata, pero una lata de marca mayor, ya, llenos de errores, repetitivos, yo creo que era para quitarle las ganas a cualquier alumno para estudiar matemáticas.
Nosotros hicimos un análisis súper exhaustivo de todos esos libros y recomendamos una serie de otros libros y hay una serie de libros norteamericanos, ingleses, japoneses muy buenos al respecto. Pero yo creo que hay un problema serio con los profesores, hay muchos profesores que no entienden lo que están enseñando y no son capaces de transmitirle a los alumnos el interés, la hermosura que pueden tener ciertas cosas, los programas de matemáticas son malos, en el sentido que son repetitivos, son operativos no les enseñan a pensar, no les enseñan a asociar esa matemática que les podrías tú enseñar con las cosas del diario vivir, hay tantas posibilidades que simplemente se obvian y terminan solamente en nuestro programa en una cosa repetitiva, latosa, con profesores que no entienden lo que están enseñando.
Si tú vas a los colegios, de buen nivel incluso, y les hablas y les preguntas sobre la trisección del ángulo, el problema de la trisección del ángulo, duplicación del cubo, que son problemas antiguos de la geometría, formulados por los griegos y fueron resueltos recién en el siglo 19, en el siglo 19 fueron recién completamente resueltos, no se puede trisectar un ángulo, no se puede duplicar un cubo en general, con regla y compás, esas cosan ellos no las saben cosas que podrían transmitírselas a los alumnos, eso podrían enseñarlo, geometría neo euclidiana podría enseñarle a los alumnos, podrían enseñarle tantas cosas hermosas ya, combinatorias, cosas que realmente tienen que ver con distintas disciplinas matemáticas. Y eso se pierde porque los profesores no están bien preparados.

CW:
Vamos a hacer un juego, ya que tenemos un pizarrón de la vieja escuela chilena.
Da la impresión de que antiguamente no habían tan malos matemáticos. Había una tradición hay una escuela de ingeniería, algo tiene que haber habido bueno en la vieja escuela, de la vieja educación chilena.

RB:
Yo creo que todavía hay, no seamos tan pesimistas.

CW:
Estamos aquí con las cámaras al frente y tú tienes la posibilidad de hacer una clase, una primera clase, para todos los estudiantes chilenos que nunca han entendido las matemáticas. Han llegado todos los porros, los repitentes, yo incluido, que no me iba tan bien en matemáticas, estamos contigo ante este pizarrón, que estamos llegando a todas las ciudades de Chile, ¿cuál sería tu primera clase, tu primera aproximación?

RB:
Suponiendo que los alumnos saben sumar supongamos una cosa así, yo no soy un pedagogo y yo se que uno puede empezar haciendo juegos, etc., yo voy a borrar el aquí y esto es tremendamente ilustrativo de cómo podría tú entusiasmar a los alumnos, pero por supuesto que ya saben sumar y conocen los números de uno a cien, pongamos de uno a cien.
Tú tienes una famosa anécdota, te lo voy a contar con una anécdota, y esto te demuestra lo que significa realmente poder pensar:
Un profesor se refiere a un gran matemático Gauss, Karl Gauss. Cuando Gauss tenía nueve años estaba en el colegio, el profesor de matemáticas estaba aburrido, no tenía ganas de hacer nada, era un latoso, ya, el profesor era un latoso, pero no sabía que tenía uno de los grandes genios de la humanidad ahí sentado en clases y dijo, no tengo ganas de hacer clases, le voy a pedir a los alumnos que me sumen 1 más 2 más 3, hasta 100, y con esto los voy a tener entretenidos una hora.
Eso lo puedes pedir a cualquier alumno de básica, ¿no es cierto?, en segundo básico le podría pedir sume estos números. Entonces van a empezar a sumar y los voy a tener entretenidos.
Eso es latoso, verdad, espantoso, pero tú puedes hacer de esto algo entretenido, que pasa si lo pones al revés, esto es, 100 más 99, más 98, más 97 hasta llegar a uno y lo sumas con lo anterior, todas las sumas te dan 101 y tienes 100 números, así que tienes que 101 por 100 es el resultado, y eso lo dijo Gauss en segundos.

CW:
¿Qué hay detrás de eso? ¿Qué nace de ahí?

RB:
De acá nace que tú descubres una cierta relación de las cosas, las cosas no son así arbitrarias, que los números entre sí tienen vida, de que tú puedes encontrar relaciones, que el hecho que los pongas así te das cuenta que todos tienen el mismo valor, que puedes obtener resultados, y este resultado es totalmente generalizable, tu puedes enseñarle a generalizar, que esa es una de las grandes tareas de las matemáticas, no solamente de las matemáticas de las ciencias, si tú tienes algo, generalizarlo, y poder resolver problemas de mucha más envergadura. Esa cosa tú la puedes enseñar aquí, podrías comenzar con tres números, después con cuatro, y así mostrar que siempre que estás haciendo este juego siempre tendrás el mismo patrón, la misma figura se te va a transmitir, ese tipo de fenomenología le podrías enseñar a los alumnos, los números no son algo muerto, no es cosa de llegar y sumar, tienen relaciones entre ellos.

CW:
Hay vida.

RB:
Hay vida, hay tremenda vida

CW:
En el fondo así como se habla de la letra muerta, se puede hablar de la matemática muerta, hay una matemática muerta y hay una matemática viva.

RB:
Puedes matar cualquier cosa, puedes matar la poesía, puedes matar la música cualquier cosa, y así puedes matar a las matemáticas

CW:
Como decidiste tú, esa decisión del destino, convertirte en matemático, dedicar tu vida a las matemáticas, porque la has dedicado la vida a las matemáticas. Es más, hoy día vives en Talca te fuiste a la provincia, estas en la Universidad de Talca, te alejaste del mundo, vives fuera de la ciudad.

RB:
Oh, me aleje del mundo.

CW:
Te alejaste del mundo urbano santiaguino. Bueno, esa decisión como te vino, fue una epifanía, fue un profesor que te iluminó, eras bueno para las matemáticas desde siempre, ¿Cómo fue eso? ¿Cómo se dio ese cambio?

RB:
Es extraño porque yo era re malo para las matemáticas en el colegio, ya, hasta cuarto humanidades, hablo de cuarto humanidades, que ahora ya no se entiende ese lenguaje, puede ser de primero medio, segundo medio, una cosa así, hasta esa época yo era pésimo para las matemáticas, porque tenía profesores que eran este tipo de profesores, no hacía nada, y tuve la suerte de tener un vecino que le gustaban las matemáticas, y ahí, a través de él, si yo creo que estas cosas o te nacen sola, pero en general tú ves el caso de Wilde, también a Wilde, no estoy comparándome con el por ningún motivo, pero a él también fue alguien quién lo motivo, siempre tienes que buscar algo, puede que fueras como Gauss que era un genio en sí, insuperable, él nació con eso, pero en general siempre obtienes una influencia externa de alguien que te motiva porque tú necesitas, el ser humano necesita en general motivación, necesitamos algo que nos despierte, que nos llame la atención, y este vecino mío, yo lo quería mucho, me empezó a hablar de matemáticas, de otro estilo de matemáticas, fue para mí una nueva apertura, y empecé a estudiar por mi cuenta, yo creo que en sexto año de humanidades yo sabía toda la matemática que enseñan hasta en tercero de ingeniería, había estudiado cálculo tensorial y todas esas cosas por mi cuenta, me gusto ¿fue una cosa que descubriste? Oye, pero si esto es un libro abierto que es hermoso y se entiende. Lo que habían logrado hacer conmigo antes era no entender nada, igual que mi profesor de inglés, mi profesor de inglés me aterrorizaba, y el profesor de francés era una buen apersona pero también te aterrorizaba porque no te enseñaba, enseñar, eso motiva todo, yo creo que tendríamos otra intelectualidad en Chile, que nos hace mucha falta, porque la intelectualidad en Chile está por los suelos, en general, si tuviéramos motivación ya en el colegio. Los niños necesitan eso y no lo estamos viendo

CW:
Ricardo, tu hablaste ahí de esa pasión, de lo que dijo Einstein, pero no de esa pasión que solo tiene el científico cuando descubre algo, bueno, estuve revisando los periódicos del día para ver que había sobre matemáticas hoy, el momento que estamos grabando, llego una noticia que viene fechada desde china que dice que científicos chinos resuelven gran enigma matemático, Zhu Xiping y Cao Huaidong resolvieron la conjetura de Poincaré, un problema matemático enunciado en 1904 que durante más de un siglo ha sido uno de los grandes enigmas de las ciencias exactas, afirmo hoy el diario oficial, Diario del Pueblo, primero me gustaría saber que es esta conjetura de Poincaré, y, si tu eres escéptico o crees esa noticia que llegó por el cable.

RB:
Mira, bueno, lo que pasa acerca de la conjetura de Poincaré, es una conjetura que Poincaré no la formuló tan explícitamente, como se entiende hoy en día, pero dice más o menos lo siguiente, si tú tienes un objeto matemático que se llama una variedad compacta de dimensión 3, como por ejemplo una esfera, una esfera completa entera, llena, es una variedad 3 dimensional y esa variedad, esa es entonces un ejemplo de una variedad 3 dimensional con una cierta estructura, que no la puedo explicar aquí, pero una estructura geométrica como por ejemplo una esfera. O una superficie que es una variedad 2 dimensional, pero una esfera compacta es una variedad 3 dimensional, y así hay variedades de n dimensión donde se puede abstraer ese concepto, y eso es parte de la matemática, entonces, ahora tú piensas abstractamente, tomo una variedad compacta, compacta significa limitada, no puedes salirte de ella, si tú te mueves en ella aunque hagas un proceso infinito, llegas a un punto dentro de ella, eso significa compacto, que nunca va a seguir hasta el infinito, está limitada en el espacio, y si esta variedad, además, no tiene, por así decirlo, hoyos, lo cual significa en lenguaje matemático simplemente conexa, pero simplemente conexa significa esencialmente que si tú tomas curvas dentro de ellas esa curva tú la puedes reducir una curva cerrada la puedes cerrar, cerrar, cerrar y la puedes achicar y convertirla en un punto. Entonces necesariamente esa variedad es una esfera, no hay otra, son las únicas que tienen esa propiedad, eso es la conjetura de Poincaré esencialmente, dicha en forma más o menos genérica. Y ha habido grandes esfuerzos por demostrarla, ha habido avances espectaculares y en los últimos años sea creado una técnica de geometría diferencial que se llama Ricci flow, el flujo de Ricci, una técnica para estudiar en geometría diferencial ciertos comportamientos de ciertos flujos de campos vectoriales. Con estas técnicas un matemático ruso Perelman hizo unos tremendos avances, y se supone porque él no solo estaba demostrando la conjetura de Poincaré quiere demostrar un programa mucho más grande que se llama el programa de Thurston, programa geométrico donde operan ciertos grupos sobre estructuras geométricas igual que aquí en el caso de Fermat, con Wilde, que demostró una cosa mucho mas general de lo cual eso era un pequeño corolario. Aquí también existe esta misma cosa, hay un programa que se llama Programa de Thurston que como corolario tiene la conjetura de Poincaré, y lo que han querido atacar es eso, tú pides más, pero tienes muchas más herramientas para demostrarlo, entonces demuestras eso, y se supone que estos chinos usando las mismas técnicas de Perelman, los avances que ha tenido Perelman, con los métodos del flujo de Ricci, han hecho el avance eventual, no se sabe porque esos resultados tienen que ser sometidos a peritajes por un par de años, y los chinos tienden a darle mucho bombo a esas cosas y, en general a veces no pasa nada.

CW:
Veamos si los chinos pasan a ser parte de la leyenda de las matemáticas como Gauss, hay matemáticos que han logrado ser leyenda como Gauss.

RB:
Como Perelman, insisto, ese si

CW:
Y hay otros matemáticos, hemos hablado otras veces de varios, quizás me gustaría ver de algunos matemáticos que han sido hitos en la historia que por sí mismo son personajes, casi personajes de una novela, que alguien podría escribir, una bonita novela con puros matemáticos, no sé qué te parece la idea, por ejemplo uno es Evaristo Galois, me gustaría que me hablaras de él, te ofrezco ese, el otro que se me ocurre que también parece interesante, es Kurt Gödel, y Kantor yo escogí esos tres.

RB:
Me quedo con Galois porque tiene que ver con mi área de trabajo, yo he hecho trabajos sobre invariantes galvasianos, como lo hacia galvasiano, así que tiene que ver con mi área.

CW:
Quien era Galois.

RB:
Galois era un joven matemático, un joven francés, por ahí por 1830, que cuando empezó a hacer matemática tenía unos 16 o 17 años, y murió a los 21 años creo, no sé exactamente, en un duelo, estúpidamente, lo reconoce antes de morir cuando esta anotando todas sus resultados, dice que va a morir, porque sabía que su contendor era muy superior a él en el manejo del arma, por defender el honor de una niña, bueno las niñas hay que defenderlas pero hasta por ahí no más, él, mismo lo reconoce, por defender el honor de una cocotte, así lo dice textualmente en su carta.
Evaristo Galois desarrollo un área tremendamente fructífera en matemáticas, es el uso de la teoría de grupos en algebra, para estudiar problemas en la teoría de ecuaciones. La teoría de ecuaciones era lo más clásico en matemáticas, escribías una ecuación y tratabas de encontrar las soluciones, pero no se sabía mucho, no se tenía mucha información como encontrar soluciones, que estructura tenían las soluciones, pero al mismo tiempo simultáneamente se había ido desarrollando lo que se llama teoría de grupos, la teoría de grupos son objetos matemáticos que tienen operaciones muy elementales, que es un producto, pero el producto tiene un inverso o sea tu puedes multiplicar uno por otro y te da un elemento que es el 1, era un objeto, lo que logro Galois fue relacionar la teoría de las ecuaciones con ciertos grupos, asociarle a una ecuación un grupo y, si tu conocías ese grupo conocías la estructura de la solución, y descubrió de esa manera un resultado fundamental que ya se había sospechado y se tenía información al respecto por otro matemático muy famoso, Abel, de esa época, de que en la estructura del grupo asociado a una ecuación cúbica, en general, era no soluble. Y eso significa hoy en día que en general, una ecuación de grado 5 hacia arriba, tú no la puedes resolver por radicales, tú resuelves la ecuación cuadrática y salen esas raíces cuadradas, resuelves la ecuación cúbica la solución en términos de raíces cúbicas, si resuelves una ecuación de grado 4 también te sale una solución con raíces cuarticas, pero ahí paramos de contar, no hay más posibilidades, tú tienes una ecuación cúbica y quieres resolverla con raíces quinticas de algo, no existe en general método y no es posible hacerlo.

CW:
Entonces Galois lo descubrió antes de la muerte.

RB:
Un poquito antes, se dedica los dos últimos días a escribir todo lo que sabía, y escribió en forma atolondrada una serie de panfletos que eran realmente espectaculares que contenían un desafío a las matemáticas por 200 años.

CW:
Él como que escribió inspirado, como dicen los poetas tocado por el entusiasmo, como decían antiguamente, a ver ¿cómo es esa inspiración en matemáticas?

RB:
Yo no la tengo, yo no te la puedo transmitir, porque me falta, de vez en cuando la tienes, de hecho de repente despiertas en la noche y sabes que cometiste un error en una demostración hace una semana atrás, eso te pasa, pero responde a una cierta inspiración también.

CW:
El inconsciente

RB:
Yo creo que es el inconsciente, la inspiración es el trabajo que tiene el cerebro, del cerebro todavía no entendemos nada, nada, así como no entendemos nada de la naturaleza, de los perros, maltratamos a los animales porque no entendemos que hablan, pero a lo mejor hablan, ¿no es cierto?, los animales transmiten tanto entre ellos y nosotros no entendemos nada, esa es nuestra ignorancia, lo mismo pasa aquí con el cerebro nuestro, no entendemos mucho de él, yo creo que la inspiración viene de ahí, el cerebro trabaja, trabaja, trabaja solo, y yo creo que eso le pasa a muchas personas.

CW:
Tal vez sea el conocimiento del cerebro de la mente uno de los desafíos más grandes de la ciencia por venir.

RB:
Sin duda, sin duda,

CW:
Es el desafío

RB:
No, no creo, porque yo creo que la biología molecular, a nivel de célula, sea también uno de los grandes desafíos, pero el cerebro también, ahí va a venir una nueva matemática, ahí se va a necesitar una nueva matemática.

CW:
¿Qué nueva matemática?

RB:
Mira por darte un ejemplo, una matemática combinatórica que sepa unir muchísima información, que pueda absorber mucha información la que nosotros ni sospechamos, esa matemática que pueda manejar ese tipo de cosas y convertirla en algo sistemático nos está haciendo falta.

CW:
¿Toda la realidad es matematizable? ¿Todo podría ser reducido a matemáticas?

RB:
No sé, no me atrevo a decir eso, yo creo que sería muy prepotente, además que significa toda la realidad, nosotros no conocemos toda la realidad, tal como tu decías tenemos la materia negra que tenemos en el universo no la conocemos, no sabemos cuál es esa realidad, así que como podríamos, pero sabemos que existe, se tiene efectos de aquella materia negra, oscura, entonces tendríamos que conocerla, yo no me atrevo a decir que sea matematizable, pero si hay aproximaciones.

CW:
Pero da la impresión que muchos elementos de nuestra vidas están las matemáticas presente, la gente habla mucho de las probabilidades que algo ocurra, por ejemplo leía que un señor, apropósito de los atentados terroristas, averiguó cual era la probabilidad que se subiera un terrorista a un avión en que él se iba a subir, y para bajar la probabilidad, subió el con una bomba, no, porque si el subía con una bomba reducía las probabilidades que subiera un terrorista, hay gente que arma su vida desde la ignorancia, creyendo, haber hablemos un poco de probabilidades en la vida, como entra, como se cruza.

RB:
Pero tú la ves diariamente, hoy en día el análisis de riesgo, por ejemplo las empresas de seguros, todo el mundo tiene seguros, ya, me acaban de chocar y yo por suerte tenía un seguro, que es lo que hacen las empresas de seguros hoy en día, funcionan en base a probabilidades, tienen todo un equipo de matemáticos haciendo análisis estocástico de procesos que le aseguren cuales son los riesgos que corren tal y tal empresa y de qué manera pueden entonces ponerle los precios a los seguros correspondientes, todo eso es entonces medible, yo creo que las probabilidades en ese sentido, tienen una tremenda aplicabilidad diaria, pero no solamente ahí, en la física cuántica, la física cuántica es pura teoría de probabilidades, la manera de interpretar por ejemplo hoy en día las mediciones que tú haces, los objetos, tu mides probabilidades, la probabilidad de que un proceso físico suceda, o puedes medir lo que suceda dentro de cierto estado y eso te mide la probabilidad de que suceda tal situación, entonces yo creo que la verdad del asunto es que en las afirmaciones sobre la realidad supuesta que estamos viviendo permanentemente, son prácticamente afirmaciones probabilísticas, eso.

CW:
Un golpe de dados no abolirá el azar, Mallarmé, ¿Qué te sugiere esta tirada de dados?

RB:
Primero que nada, no me sugiere mucho te voy a decir francamente, pero yo creo que sugiere que yo no voy a saber lo que va a venir, ¿ya?, pero podría decirte va a salir un 6 con una probabilidad de un sexto, un cuatro con una probabilidad de un sexto, pero que ocurran, pero que aparezcan estos dos números también te lo puedo calcular, pero tendría que multiplicar las probabilidades. Entonces yo podría calcularte esto, pero puede que yo pueda tirar estos números cien veces, millón de veces, y nunca me salgan el sexto y el cuarto, pero si yo los tirara infinitas veces, hipotéticamente me saldría con la probabilidad que yo te calculo, el sexto y el cuarto simultáneamente. O sea, yo hago esa asociación, ¿ya?, pero más de eso no se me ocurre. Mis limitaciones intelectuales son hasta por ahí no más

CW:
Oye, quedo un matemático en el tintero, que era Kantor y ahí lo asoció con la palabra infinito, una palabra también muy manoseada, pero que existe como noción matemática, el habló de dos tipos de infinito, ¿no es cierto?, el actual y el potencial, según tengo entendido. A ver ¿Qué te sugiere Kantor?

RB:
Kantor un gran genio ¿ya?, yo creo que descubrió la esencia del infinito, la esencia del infinito es una cosa elemental, un conjunto, entendamos primero la siguiente noción, poner en correspondencia, tú tienes acá ciertos objetos y tienes allá otros objetos, y los puedes poner en correspondencia unos con otros, si tienes aquí la misma cantidad de elementos en ambos lados, por ejemplo, si acá tengo estos dos dados y allá estos dos otros objetos, yo puedo colocar cada dado en correspondencia con cada uno de los otros objetos y si tengo tres elementos en cada conjunto, también puedo hacer su correspondencia ahora de tres elementos, por lo tanto la abstracción mía del número tres, es que yo puedo colocar este conjunto y este otro y los puedo colocar en correspondencia biunívoca uno con otro. Yo no puedo poner en correspondencia biunívoca este conjunto con dos elementos y el otro con tres, por cuanto me sobra siempre uno, si yo voy asociando objetos de cada conjunto me sobra un objeto que no se puede asociar, entonces digo este conjunto tiene más elementos que este otro, ¿estamos?,
¿Qué lo que significa que un conjunto es infinito? Ahora, significa que yo puedo encontrar un pedazo de ese conjunto, puedo sacar un elemento y puedo colocar lo que me queda en correspondencia biunívoca con el conjunto entero. Eso descubrió Kantor. Un conjunto es infinito cuando yo tomo ese conjunto, tomo el mismo conjunto y le saco un pedazo y con lo que me queda igualmente puedo ponerlos en correspondencia.

CW:
¿Y qué consecuencias si se pudiera medir, un descubrimiento matemático qué consecuencias tiene, lo que hizo Kantor llego a qué?

RB:
Desato una tremenda área nueva del conocimiento que es la que es llamada Teoría de Conjuntos, que ha sido la base para la axiomática, de las matemáticas, aunque los matemáticos funcionamos sin preocuparnos mucho de los axiomas, pero así de todas maneras esa noción de infinito que encontró Kantor, que era medible, él descubrió que hay distintos infinitos, que pueden medirse, hay distintos infinitos unos más grandes que otros.

CW:
¿Cómo poder medir el infinito?

RB:
Claro, mira, aquí por ejemplo toma una recta así, y toma una recta más chiquitita, ¿Cuál crees tú que tiene más elementos, más puntos?

CW:
Por sentido común la de abajo.

RB:
Pero si yo uno esos dos puntos a este lado, y estos otros dos y los uno acá, y les hago correspondencia biunívoca cada punto de este segmento, con cada punto de este otro segmento, así que tienen el mismo número de puntos, entonces ese tipo de noción fue la que trató Kantor y desarrollo una nueva área que es la teoría de conjuntos, que llevo también a un tremendo desarrollo a lo que se llamó la Lógica matemática y la fundamentación de las matemáticas. La teoría de conjuntos condujo también a desarrollar algoritmos, máquinas de chidoris, procesos, computación, los computadores, todo eso proviene de ahí

CW:
Ricardo, y para cerrar, tú sabes que este programa va en la busca de una belleza nueva.

RB:
Sí, nuevo tema ya

CW:
Una belleza Nueva, es un desafío que planteó el poeta Edgar Allan Poe, cuatro condiciones para la felicidad, vida al aire libre, el amor de una mujer, el desapego de toda ambición y creación de una belleza nueva. Me interesa el tema del misterio de la belleza, a ver, ¿es verdad que detrás de la belleza hay un número irracional?

RB:
Mira, volvemos a un tema de la última reunión que tuvimos, hay un número que siempre se ha asociado con la belleza, que es la sección aurea, famosa que Leonardo Da Vinci, que ahora está muy de moda, a través del libro famoso.

CW:
El Código Da Vinci.

RB:
El Código Da Vinci, que estoy leyendo es entretenido, pero no es nada del otro mundo, ese número ha sido siempre asociado con la perfección, y si tú lo miras en la naturaleza lo ves en el desarrollo de la filotaxis no se cómo se llama, cómo se desarrollan los pétalos o las hojas a lo largo de una rama, esas están regidos en parte por este número famoso que se llama la sección aurea, que es muy sencillo, es uno más.

CW:
¿Puedes escribirlo?

RB:
Si, es uno, más raíz de cinco medios, voy a borrar esto y lo voy a escribir de nuevo para que se vea mejor. Y realmente se dice que las proporciones, las proporciones perfectas en el cuerpo humano, en distintas áreas de la naturaleza, están regidas por.

CW:
Un rostro bello

RB:
Un rostro bello, el porte tuyo, ya, tú no eres muy proporcionado, yo te voy a decir, no eres un ejemplo, pero se supone que el largo del cuerpo, comparado con la distancia del ombligo al suelo están en correspondencia, están en esta razón, ya. Pero a su vez se da el caso que este número es el más irracional de todos los números irracionales y ahí está la belleza, porque si tú lo piensas bien la belleza tiene que tener algo de irracional, si tú vas a hacer lago perfecto es una lata, ¿cierto? es feo, una cara perfecta así, simétrica, no es bonita, ¿cierto?, así que tiene que haber irracionalidad. Pero esta irracionalidad tiene algo importante, si tú ves por ejemplo como se van formando las hojas a lo largo de un tallo, a todas las hojas les tiene que llegar cierta luz, ¿cierto?, si fuera racional, en cierta manera, irían formándose las hojas una encima de la otra, y a las de arriba les llegaría luz pero no a las de más abajo, mientras que si se van formando lo más irracional posible pero con cierta formación, les va a llegar el máximo de luz posible a todas, y ese número es el que rige.

CW:
Qué hermoso, que hermoso, quiero agradecerte Ricardo por haber hecho este recorrido apasionante, por habernos invitado a entrar en la pasión, en la sensualidad de las matemáticas, y termino con un verso de Eduardo Anguita, poeta chileno, el elogio a la belleza, "te danzo sección aurea", gracias Ricardo.

RB:
Gracias.