



María Teresa Ruiz  
Chile

“ Es impresionante mirar ese cielo oscuro y maravilloso, pero con el conocimiento de que lo que estás viendo es aún mejor...” ”

Entrevista realizada por Richard García\*

Una enamorada de las estrellas desde la primera cita, así podría describirse en pocas palabras a María Teresa Ruiz. Esta astrónoma chilena es reconocida internacionalmente por descubrir la primera enana café, estrellas que no alcanzan a entrar en combustión y que por su tamaño son muy parecidas a los superplanetas extrasolares. Además, es pionera entre las mujeres que siguieron la carrera de Astronomía en su país, hace ya cuarenta años, y también la primera que obtuvo un doctorado de esa especialidad en Princeton (USA). Su prestigio se vio reconfirmado al ser la primera mujer chilena en recibir el Premio Nacional de Ciencias en Chile, en el año 1997.

### ¿Cuál fue tu primer contacto real con el cosmos?

Fue cuando estaba en el primer año de la universidad, en 1966, durante la práctica de verano en Ingeniería. Una de las prácticas más comunes era un taller de tornería donde fabricábamos piezas metálicas, pero durante una de esas actividades me di cuenta de que eso no era lo mío. El ambiente era más bien oscuro, encerrado, por lo que me puse a buscar algo diferente y encontré que se ofrecía una práctica de Astronomía en Cerro Calán (una colina en el sector oriente de Santiago donde funciona el departamento de Astronomía de la Universidad de Chile). Después de entregarnos algunos conocimientos básicos sobre los astros, fuimos a observar al Observatorio Interamericano de Cerro Tololo (AURA y NSF), a 500 kilómetros al norte de Santiago. Fue una

experiencia espectacular. Nos dieron (a mí y a otro estudiante) un telescopio pequeño de 16 pulgadas para hacer mediciones de estrellas variables. Fue mi primer contacto con la astronomía y me enamoré del tema. Decidí que eso era lo que quería estudiar, quería convertirme en astrónoma.

### ¿Por qué te entusiasmate tanto?

Hacíamos las observaciones con un telescopio que era pequeño, pero moderno para la época. Estuve trabajando en ese telescopio profesional como una semana y fue una revelación, porque curiosamente, a pesar de que a mí siempre me interesó observar y entender la naturaleza, me atraían los temas como la formación de las rocas, el clima y otros fenómenos naturales. Era más dada por los temas de los mitos y los fenómenos naturales, pero no por los astros, nunca me había interesado mirar hacia arriba, hacia el cielo, no entiendo por qué. Pero haber visitado Tololo y haber hecho observaciones con una tremenda curiosidad, una especie de pincelada de conocimientos sobre el tema, cambió todo. Era impresionante mirar ese cielo oscuro y maravilloso, ahora con la ventaja adicional de saber qué es lo que estaba observando.

### Y después de esa práctica, ¿cómo te conectaste con la astronomía?

Tuve la suerte de que ese año se abrió la carrera de Licenciatura en Astronomía en la Universidad de Chile. Coincidió justo, fui de la pri-



María Teresa Ruiz en el Observatorio Paranal con los presidentes de Colombia, México y Chile, con ocasión de la formación de la Alianza del Pacífico

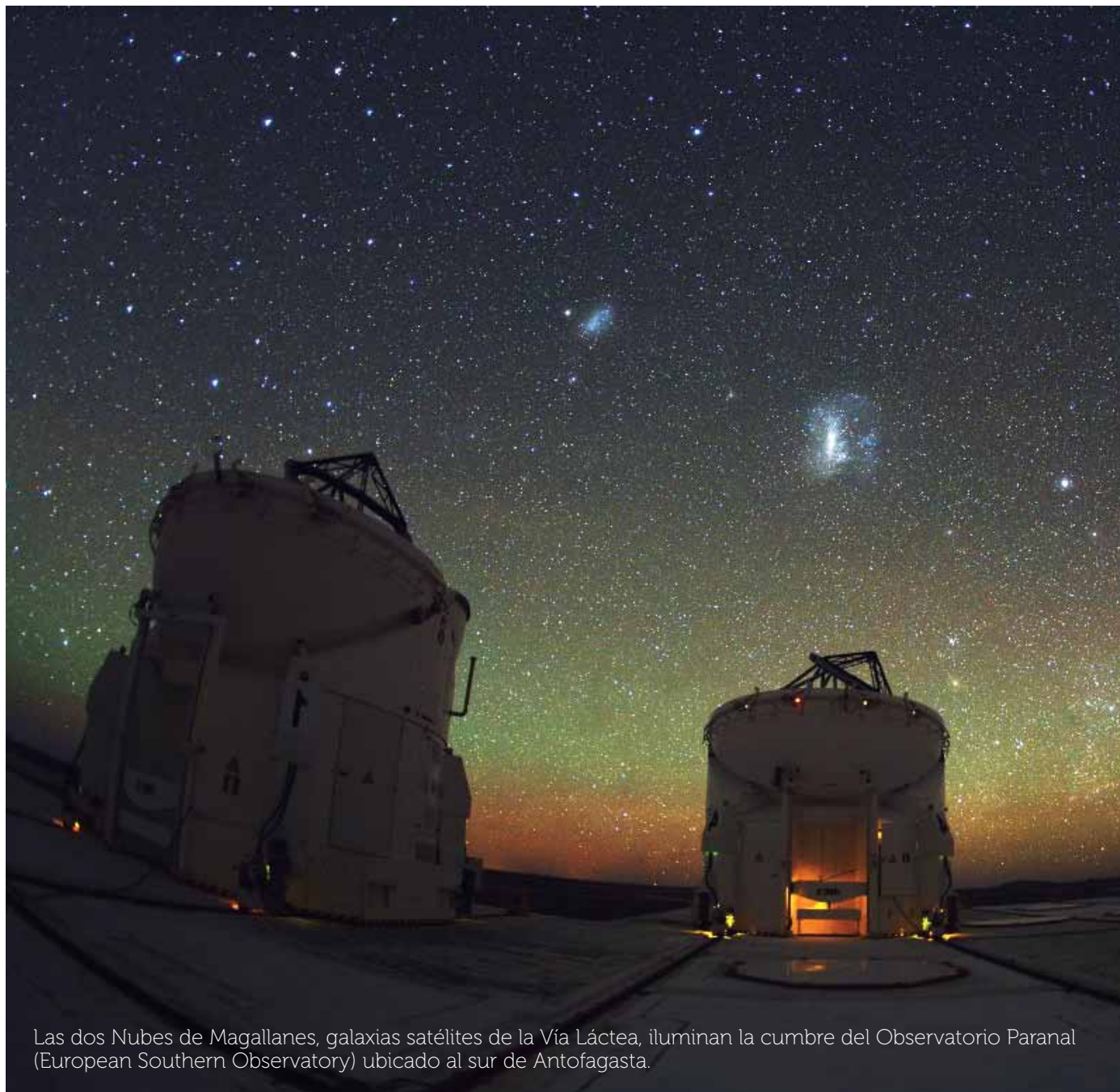
mera generación y la primera que me recibí e inauguré el título de Licenciada en Astronomía el año 71.

¿Eras la única mujer?

Sí, no había más mujeres en mi curso; claro que éramos pocos alumnos. Los maestros de as-

tronomía eran físicos: Claudio Anguita, Hugo Moreno, Adelina Gutiérrez –esta última acababa de obtener su doctorado en Astronomía en la Universidad de Indiana (USA). Además, tuve una suerte tremenda porque al director del Observatorio Cerro Tololo en esos años, el doctor Víctor Blanco (portorriqueño), le interesaba mucho que se desarrollara la astrono-





Las dos Nubes de Magallanes, galaxias satélites de la Vía Láctea, iluminan la cumbre del Observatorio Paranal (European Southern Observatory) ubicado al sur de Antofagasta.

mía en Chile. Nos hizo clases de Sistema Solar, ya que no había expertos locales en ese tema. Él venía todos los viernes manejando desde La Serena, se demoraba entre 7 y 8 horas, porque en esa época el camino era pésimo. Nos hacía una clase que duraba varias horas. Nos dejaba tareas y lecturas y regresaba a Tololo. Tuvimos en él a un profesor de lujo. Después, gracias a que el Observatorio Europeo Austral (ESO) en esa época tenía sus oficinas en Santiago (Vitacura), tuve clases con astrónomos europeos, que fueron grandes maestros. Así es que tuve muy buenos profesores de astronomía y pude obtener una licenciatura que me dejó una sólida base de conocimientos. Mi tesis de licenciatura la hice bajo la guía del doctor John Graham, quien en esos momentos era uno de los astrónomos más importantes del Observatorio Tololo.

En esos tiempos no había computadores, ¿cómo trabajaban?

Usábamos unas máquinas calculadoras mecánicas alemanas que costaban mucho más que un computador de hoy. Sacaban la raíz cuadrada y hacían operaciones con números con muchas cifras decimales; eran lo máximo, pero eran terribles. Para hacer mi tesis pedí que me prestaran una de esas máquinas y la llevé a mi casa. Yo tenía un departamento chiquitito porque estaba recién casada y trabajaba ahí todo el día apurada terminando mi tesis. Me acababan de aceptar en la Universidad de Princeton y tenía que terminar la licenciatura antes de irme. Los vecinos reclamaron porque

el ruido que metía la máquina calculadora era terrible, por lo que tuve que arrancar con ella de vuelta a la oficina. Una operación de raíz cuadrada me daba tiempo de prepararme un cafecito y algo más; cuando regresaba, la máquina aún estaba bulliciosamente trabajando.

¿Era como una máquina de escribir?

Era como una máquina de escribir grande pero hacía cálculos, ésos que ahora haces en un segundo. Para sacar logaritmos o funciones trigonométricas había tablas de logaritmos, que eran unos tremendos mamotretos, así que uno tenía que estar en una biblioteca o en algún lugar donde estuvieran disponibles. Las condiciones para este trabajo han variado mucho y muy rápido.

En el caso de la observación misma, ¿eran a ojo desnudo?

No a ojo desnudo precisamente. Se usaban las placas fotográficas con emulsiones similares a la de los filmes fotográficos, pero hechas para astronomía. También teníamos fotómetros, que pueden medir cuánta luz llega desde una estrella; usando distintos filtros podías medir la luminosidad de una estrella en los distintos colores. Teníamos filtros rojo, visual, azul, ultravioleta. Con esto íbamos midiendo la distribución de energía de las estrellas y cuánto variaba el flujo de luz de cada estrella (porque yo estaba observando estrellas variables). Al inicio de cada observación tenía que mirar a ojo desnudo para estar segura que la luz esta-

ba entrando al fotómetro, y luego mantenerla allí. Era difícil, hacía frío, por la cúpula abierta del telescopio entraban unas ráfagas de viento helado. Tenía que andar vestida con unos trajes como de alta montaña. Era indispensable acompañarse de un termo con café y una linterna de luz roja –ésta era la única que no molestaba demasiado la observación. Había que iluminar lo mínimo, por lo que andabas toda la noche a oscuras y con frío. Nada que ver con lo que ocurre hoy que estás con tu cafecito, el microondas al lado, con música, con luz. Incluso puedes poner calefacción o aire acondicionado, y todo con computadores, comunicados con el mundo.

¿Hoy todo lo ven en pantalla, ya no trabajan a ojo desnudo?

Exacto. Y lo más apartados del telescopio en lo posible, porque se ha descubierto que cuanto menos cosas existan a su alrededor es mejor, porque todo produce calor y turbulencias dentro de la cúpula misma, lo que es pésimo para la observación. Hoy, a todos los telescopios modernos, los han aislado lo máximo posible de las salas de control. En esa época me acuerdo de que, después de que tuve a mi hijo, me tenía que ir a observar y era bien difícil, porque a veces me ausentaba por tres semanas y no había cómo comunicarse a casa. No había enlace telefónico. Me acuerdo de que el truco era llamar a la recepcionista por radio desde la montaña a las oficinas de Tololo y pedirle a ella que llamara a mi marido a la oficina para saber cómo estaba el niño.

¿Y cuándo cambia todo esto?

Fue como bien rápido. Diría que esto cambió en los ochenta cuando empezaron a llegar los primeros computadores. Recuerdo que en el año 82 fui a Arizona al observatorio de Kitt Peak y un amigo chileno que trabajaba allá me invitó a su casa. Tenía un hijo como de cinco años que tenía un computador Apple, de los primeros que salieron. Él estaba aprendiendo a leer usando unos juegos que había en el computador. Me acuerdo de que llegué deprimidísima a la casa y le dije a mi marido: “Esto nos va a dejar atrás para siempre. Los niños están usando computadores y son equipos que no tenemos acá en Chile para la investigación”. Creo que todo empezó a cambiar en el 80. El primero que llegó a Tololo ocupaba una pared entera; era como los que salen en las películas, lleno de luces. Uno tenía unas llaves especiales para hacerlo andar y los datos se almacenaban todos en cintas magnéticas gigantes. Estoy segura de que tenía menos poder que uno que ando trayendo en mi billetera para calcular los cambios de moneda cuando viajo. Parte importante de mi tiempo lo pasaba en las oficinas de Tololo en La Serena, porque tenía que calibrar los datos obtenidos antes de poder analizarlos, y en la universidad no había computadores para hacerlo.

¿Cuándo aparecen las enanas café en tu vida?

Una de las cosas de que me di cuenta a mi regreso al país en 1979 fue que, a pesar de que



En el Valle de la Luna, cerca de San Pedro de Atacama, María Teresa con su esposo Fernando Lund (derecha), su hijo Camilo Lund y su nuera Francisca Varela (centro)

Chile tenía estos grandes telescopios, la situación todavía era bastante distinta a la que tenemos hoy: estábamos muy lejos de todos los centros del conocimiento astronómico. Siempre terminaba trabajando en cosas que eran marginales y los aspectos más interesantes los trabajaban científicos de Harvard, del Max Planck y otras instituciones del primer mundo. Nos dimos cuenta, con José Maza, de que una manera de sobreponerse a eso era hacer nuestras propias *surveys* o búsquedas; que

nosotros buscásemos nuestros objetos interesantes y así poder estudiarlos, y no usar las búsquedas que hacían otros, las que previo a ser publicadas ya habían sido “descremadas”, estrujadas de lo más interesante. Todo lo que se podía hacer con ellas eran cosas marginales. Yo me dediqué a la búsqueda de estrellas muertas (enanas blancas) en la vecindad solar, que son cadáveres de estrellas, o lo que queda después de que a las estrellas se les acaba todo el combustible. Son muy calientes





Con Fernando y Camilo en ALMA (Atacama Large Millimeter Array)

y brillantes al principio, pero luego se van enfriando y haciéndose más débiles, más tenues y casi no se ven. Al morir quedan como del tamaño de la Tierra.

La idea fue saber cuánto aportaban ellas al presupuesto de materia oscura en la galaxia. El tema estaba muy candente y pensaba que a lo mejor había muchas de estas enanas blancas frías y que nadie las veía.

Fue durante una observación en el telescopio de La Silla cuando dimos con un objeto muy débil, por lo que pensé que debía tratarse de una enana blanca muy antigua, muy fría. Al observarla, su distribución de energía no co-

respondía a lo esperado para una estrella de esas características; para entonces yo tenía bastante experiencia trabajando con estrellas de todo tipo y sabía reconocerlas.

Esta distribución de energía no la había visto nunca. Primero pensé que debía haber hecho algo mal, que había centrado el objeto en forma incorrecta. Pedí al operador del telescopio hacer la medición de nuevo porque pensé que algo estaba mal. Cuando salió nuevamente lo mismo, ahí se me ocurrió que podía tratarse de una enana café, objetos de los que venía escuchando hace años. Por décadas existió la duda sobre qué pasaba con los objetos que tienen una masa más peque-



ña que la mínima necesaria para ser estrella, que es como 70 veces la masa de Júpiter.

Con una masa menor no puede haber reacciones nucleares en su centro debido a que no alcanzan la temperatura necesaria, por lo tanto, no tienen luz propia. Son como planetas gigantes, no son estrellas. Existía la duda de si había muchos de éstos en el universo y en nuestra galaxia en particular. No se había encontrado ninguna razón para que no existieran. Por lo tanto, muchos se preparaban para ir en busca de ellas y había varios proyectos con ese objetivo. Se pensaba que tenían que ser muy rojas. Y una de las cosas que había escuchado es que deberían tener el elemento litio en su atmósfera. El litio es un elemento que se formó poco después del *Big Bang* y que se destruye con el calor de las reacciones nucleares de las estrellas, pero como las enanas café no tienen reacciones nucleares, debían tener litio. La distribución de energía mostraba claramente la presencia de litio.

¿Fuiste la primera persona que las observó oficialmente?

Hasta ese momento sólo se postulaban teóricamente. La que yo descubrí (Kelu) fue la primera “free floating Brown Dwarf” que andaba sola por el espacio; no era parte de un sistema, era como una estrella en ese sentido. Le puse ‘Kelu’, que significa rojo en mapudungun. Publiqué este descubrimiento con una colega británica, Sandy Leggett, que trabajaba en el infrarrojo, y otra colega canadiense-

francesa, France Allard, experta en modelos de enanas café. Nos juntamos las tres y publicamos el descubrimiento de la Kelu. Hace un par de años Sandy me mandó un correo desde Hawai, porque ella trabaja allá, y me dijo que esa noche observó la Kelu con el telescopio Kek y con una nueva tecnología usando un láser. Resultó que la Kelu no es una, sino que son dos enanas café girando una en torno a la otra. Fue bueno porque, como pudieron observar la órbita, lograron también calcular la masa de cada una con mucho detalle. Un año después, un astrónomo inglés descubrió que una de las dos enanas café es, a su vez, doble; están mucho más pegadas. Así que en realidad la Kelu es una familia de tres enanas café, que yo vi como una.

¿Cómo son las enanas café?

Las enanas café más frías tienen una atmósfera muy parecida a la de Júpiter.

¿No se han fotografiado más cerca para saber si tienen manchas o bandas como esos planetas?

Por ahora no, pero pronto se va a poder. Lo que sí vamos conociendo es la composición de su atmósfera: algunas son calientes, otras frías y ahora se han encontrado unas súper frías, como Júpiter.

También se ha encontrado que no es cien por ciento clara la división entre planeta extrasolar, que es lo que se encuentra en torno

a otras estrellas, y las enanas café. Es como un continuo. Los planetas extrasolares más grandes podrían ser casi enanas café. Se han encontrado planetas extrasolares que tienen 20 o 30 veces la masa de Júpiter, y se han encontrado enanas café que tienen 15 veces la masa de Júpiter o incluso menos. Hay un traslajo ahí. La diferencia podría estar en cómo se forman. La enana café, que está sola en el espacio, probablemente se formó igual que una estrella: simplemente por el colapso de una nube de gas que se desploma sobre sí misma por su propia atracción gravitacional. Los planetas siempre se forman por coalescencia de escombros. En torno a la estrella en formación hay un disco de escombros y, por choques entre los escombros, se van formando cuerpos cada vez más grandes que se transforman en planetas.

### ¿Podrían contener vida?

Podrían, no hay que descartarlo, es todo un desafío. Los planetas, que se forman en un disco protoplanetario, por coalescencia de planetesimales (escombros), tienden a ser más enriquecidos en los elementos químicos básicos para que exista vida, que las enanas café que se forman por el colapso de una nube de gas que está probablemente menos enriquecido o contaminado con el material de estrellas muertas; tema de discusión entretenido y en el cual estamos trabajando.

### ¿Y ahora sigues dedicada a ellas?

Todavía publico algo de enanas blancas y cafés trabajando con mis posdocs, tratando de tener una muestra que sea lo suficientemente amplia y grande para hacer estadísticas y, a su vez, poder ubicar enanas café que sean compañeras de otra estrella (en un sistema binario en que ambas se formaron al mismo tiempo y del mismo material) y, estudiando a la compañera, nos permita poder medir su edad, su metalicidad.

### ¿A qué distancia está?

Kelu está a 49 años-luz de distancia del Sol.

### ¿Cómo surgió el Premio Nacional, te lo esperabas tan pronto?

Para nada, de hecho yo estaba en la oficina de Calán, veía que se juntaban en la oficina José Maza con Leonardo Bronfman y Guido Garay. No sabía lo que estaban haciendo: fotocopiaban cosas, los veía entrar y salir y miraban para el lado cuando se daban cuenta que los observaba. Hace mucho tiempo aprendí que cuanto menos sepa, mejor, por lo que ni preguntaba; si uno lo hace, capaz que te pidan que hagas algo que es aburrido. Un día me llamaron y me dijeron: “Te queremos avisar que eres candidata al premio Nacional de Ciencias”. No querían que yo me enterara por la prensa; por eso me avisaron una o dos semanas antes. Ellos ya habían hablado con mis ex estudiantes, con gente que me mandó cartas

En el exterior del telescopio Magallanes, observando el cielo diurno y esperando una noche clara, sin viento ni humedad, una noche perfecta







de apoyo. Eso a mi me dio un sentimiento de gran satisfacción, sobre todo en un país donde no se suele dar que los colegas se apoyen entre sí.

Para mí fue una sorpresa total, no tenía idea de qué oportunidad tenía de que me fuera bien, pero yo ya me sentía premiada al saber que me habían postulado. No me imaginaba que me lo pudieran dar. De hecho, me iba de vacaciones a México. Tenía unas vacaciones guardadas, y con mi marido, mi hijo y un sobrino partíamos al Caribe, a la Riviera Maya. Salíamos ese día y estábamos listos para partir. Habíamos cerrado las ma-

letas, estábamos esperando el taxi para el aeropuerto y en eso me llama el ministro de Educación y me dice: “Véngase inmediatamente para acá, porque le acabamos de dar el Premio Nacional”. Yo no lo podía creer.

Mi marido me dijo: “Ándate en taxi para el Ministerio y yo me voy al aeropuerto mientras tanto”. Me fui sola al Ministerio, en ropa de viaje en avión. Me acuerdo que paré el primer taxi que pasó y no sabía dónde estaba el Ministerio. Yo, con los nervios, tampoco lo recordaba, así es que tuve que llamar por teléfono a mi marido quien me dio instrucciones. Llegué al Ministerio y había mucha prensa. Todo eso

lo tengo como en la nebulosa porque era todo tan raro... Luego, me subieron al auto del ministro porque él sabía que yo me estaba yendo de viaje y me llevaron con baliza al aeropuerto. Llegué poco menos que cuando estaban cerrando la puerta. Siempre en los aviones pido el asiento de la ventana porque me duermo, pero esa vez no podía hacerlo. Mi marido, mi hijo y mi sobrino dormían, pero yo me miraba en el reflejo de la ventana y aún no lo podía creer. Sentía que todo esto era como un sueño. Cuando llegué a Akumal, que era un lugar bastante aislado, de alguna manera habían descubierto un lugar donde había un fax y me había llegado cualquier cantidad de felicitaciones. La encargada del hotel me estaba esperando y ya sabía. Fue como mágico todo eso.

### ¿Te cambió la vida el premio?

Sí, me la cambió porque de pronto las mismas leseras que decía antes, ahora la gente las toma en serio. También me cambió porque comenzaron preguntas del tenor de: "Ahora que ganó el premio, ¿en lo que le queda más o menos de vida qué piensa hacer?"... Yo siempre había trabajado pensando que la vida era infinita, nunca me había puesto una fecha de vencimiento y, de repente, me di cuenta de que iba a necesitar por lo menos un par de décadas para poder terminar mis investigaciones y empecé a quedarme medio paralizada, hasta que me di cuenta que vivir la vida así no es entretenido y hay que vivirla como que fuera infinita, porque si se acaba, se acaba no más. Ojalá que te pille haciendo algo entretenido.

### ¿Te has sentido alguna vez discriminada por el hecho de ser mujer?

Más que discriminación, lo que percibía era no sentirme incluida. Era la primera mujer en estudiar astronomía en Princeton. Habían empezado a aceptar mujeres hacía poco y no había llegado ninguna astrofísica todavía. Todo el lugar ahí no estaba acostumbrado a tratar con mujeres. Me costó un poco más en el sentido de ser extranjera y, además, mujer. Era como un doble esfuerzo para sentirse parte de. Pero al final resultó todo bien y no tuve problemas.

No tengo registrados eventos de discriminación flagrantes y horribles. Creo que en particular he logrado sobrevivir porque no me he quedado nunca pegada en el tema. Siento que si de repente no me incluyen, igual sigo y hago lo mío. Para las mujeres ha sido bien salvaje la discriminación históricamente, pero también hay hombres a los que los discriminan por distintas razones. De paso creo que ser mujer también me ha significado muchas ventajas; por ser mujer de repente te tratan mejor o te dan alguna ventaja. Creo que se ha compensado una cosa con otra.

Una cosa importante de tener en cuenta es que una debe tener un carácter bastante especial para que la discriminación no te paralice, y hay muchas mujeres que no lo tienen. Si una mujer es muy tímida, es fregado porque no te toman en cuenta. Una de las misiones que tenemos las mujeres que hemos llegado a

niveles donde tomamos decisiones es que nos fijemos para que esas cosas no ocurran.

¿Sientes que te has transformado en un símbolo en Chile a nivel de lo que son las mujeres científicas?

Ser la primera mujer que tiene un Premio Nacional de Ciencias en Chile para mí fue muy importante, pero también para todas las mujeres que vieron que había una barrera menos que se había derribado. Eso fue fuerte para muchas mujeres y, en ese sentido, estoy de acuerdo en que el que me hubieran dado un premio fue importante para muchas otras mujeres. También creo que la astronomía, siendo una ciencia que por su temática tiene fácil llegada, ya sea a niños o a público general, con temas que son seductores y entretenidos, me ha dado alguna ventaja para poder darme a conocer, y que puede que aquellas cosas hayan influido en que la gente me reconozca más que a otras mujeres científicas que pueden tener mucho más mérito para ser reconocidas.

Respecto de tu vida familiar, ¿estar casada con un científico la hace diferente respecto de la de tus otras colegas?

Yo creo que las mujeres científicas no tenemos demasiadas alternativas. Creo que también me ha facilitado la vida el compartir un plan de vida. Cuando trabajas en temas científicos, tú tienes una comprensión de cuáles son tus prioridades, de qué cosas son importantes, y

si yo tengo que ir a presentar mi trabajo a una conferencia fuera de Chile, tener una pareja que entiende lo importante que esto es y que está dispuesto a pagar el costo que eso significa –que a veces implicaba quedarse con la guagua y llevarla a la sala cuna, cuidarla y estar ahí–, es bien importante. Tengo unas pocas colegas astrónomas casadas con empresarios y ha sido difícil porque no tienen la comprensión de su marido respecto a las prioridades que tiene ella en su trabajo científico.

¿Tu hijo ha seguido una carrera relacionada con la ciencia?

Tengo un solo hijo y es ingeniero civil industrial de la U. de Chile, así que está dedicado a la parte negocios, me parece perfecto. Creo que con dos científicos en la familia estamos bien. Que alguien se preocupe del dinero, me parece absolutamente necesario. ■

\*Richard García colabora con el periódico *El Mercurio* en Chile, desde 1988. Su relación con la ciencia inició cuando publicó una historia en la *Revista del Domingo* sobre los criaderos de abulón en Chile. En 1993 obtuvo una beca para estudiar en el Instituto Internacional de Periodismo de Berlín. Escribió diversos artículos sobre biodiversidad, cambio climático y energía, y también empezó a escribir sobre astronomía, arqueología y paleontología. En 2001 comenzó a escribir una sección nueva sobre Ciencia y Tecnología. En 2004 fue seleccionado para participar en el Taller de Periodismo Científico Jack Ealy en el Instituto de las Américas de San Diego, California.