

DRA. KARLA ARAYA: UN ALMA LIBRE APASIONADA POR LA CIENCIA CON SENTIDO

Con 31 años, ha sabido de desafíos y metas cumplidas. Biotecnóloga, doctora en Ciencias de Recursos Naturales UFRO, madre de Máximo, mujer líder de La Araucanía, miembro de Fundación Melton, creadora de InclusivApp y apasionada por la ciencia. Esta es su historia.

Llegó de la mano con el retorno a la democracia, un 15 de diciembre de 1989. “Empecé a patear 4 días antes de la fecha programada (19 de diciembre) llegando a la ya inexistente Clínica Boston en Santiago. La demora en armar el equipo médico por escasez de personal se tradujo en mi asfixia, negligencia que derivó en daño neurológico. “Prepárese para tener una guagua eterna” fue lo primero que le dijeron a mi madre...”

A poco tiempo transcurrido, se revela daño neurológico asociado a motricidad y control de movimientos.

“Fui muy bendecida porque puedo dedicarme a lo que me apasiona que es la ciencia. Puedo mover extremidades superiores e inferiores pero no puedo caminar sola, eso lo resuelvo moviéndome en silla de ruedas eléctrica”.

La niñez, etapa crucial para el desarrollo cognitivo estuvo marcada por las convicciones de Erika, su madre. Nunca asistió a un colegio especial ni tampoco usó silla de ruedas. “Tengo recuerdos cuando mi mamá me llevaba en coche al jardín y así participaba con todos los demás niños. Esa siempre fue su intención, pero eso lo logramos pelea tras pelea. Fue una lucha que tuvo que dar mi mamá para que esto sucediera, con la idea clara que mi cabeza estaba bien, sólo tenía dificultades para moverme”.



Ya en el colegio, la única complicación de Karla tenía relación con requerir asistencia para ir al baño, complicaciones que nunca tuvieron que ver con ella, sino para la orgánica de los establecimientos que aún no contemplaban modificaciones de infraestructura para personas en situación de discapacidad, incluso llegado el año 2000. A pesar de ello, la etapa escolar, cuenta Karla, “se resolvió sin problemas, porque nunca he sido pudorosa, entonces pedir ayuda para ir a baños de difícil acceso nunca fue un tema para mí, una de las tantas cosas que agradezco a mi madre, que me lanzó a los leones y así poder forjar una personalidad muy resolutiva. Necesito ayuda, la pido y listo”.

UNA PROFESORA, UNA SERIE, UNA REVISTA

A través de la forma de enseñar de su profesora de biología, Karla conoció la ciencia que poco a poco fue captando su interés y atención. Es así como el electivo de biología era “lo más entretenido de la galaxia”, comenta. “Mi profesora me motivaba mucho a seguir investigando más allá. Me recomendó un libro gigante de biología, que mi mamá me compró y que hoy tengo conmigo. De pequeña me encantaba armar los modelos de los planetas, luego el modelo de la célula y además me entretenía el mundo de Beakman, una serie que daban por televisión abierta, de un científico que era acompañado por una mujer y una rata como asistentes y hacían experimentos. Ya tenía claro que me encantaban las cosas científicas, a pesar que en el colegio me “orientaban” a seguir una carrera donde pudiera pasar más tiempo sentada, algo relacionado con derecho o comunicaciones...”

“Ya en cuarto medio, mientras preparaba la PSU llegó a mis manos el diario con los facsímiles. Entre las revistas apareció la Revista del Campo con un reportaje del auge de la Biotecnología y una nota de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la UFRO donde mostraban la carrera en el Sur. Fue esa revista, ese reportaje lo que me trajo a la UFRO”.

INICIO DE CRECIMIENTO MUTUO

“Yo quedé en Biotecnología el año 2008 por vía regular. Mi hermano me fue a matricular en Santiago pero en la UFRO nunca se enteraron que la Karla tenía discapacidad física. Me vine con mi mamá a vivir a Temuco. Aquí es cuando ocurre esto de “tiene discapacidad física”. Estando dentro y al verme se quiso establecer incompatibilidad física con la carrera. Imagino que ellos me veían accidentada la primera semana. Son aprensiones que entendí al primer minuto y a pesar de ello, estuve como “a prueba” un semestre, con todos los ojos encima. Poco a poco mis *profes* se dieron cuenta que mi motricidad fina era normal, que podía ajustar una muestra en el microscopio (que es una tarea de mucho detalle), que ayudaba a mis compañeros algunas veces y así fui avanzando en la carrera con un buen rendimiento en términos de notas”.

La sensación de autonomía plena llega a la vida de Karla cuando un grupo de compañeros, la UFRO y la municipalidad de Temuco le permiten dejar atrás la silla de ruedas manual y cambia a una eléctrica. “*iMe perdieron!*”, comenta: “Mi mamá no sabía dónde andaba, iba a todas partes sola, me dio la independencia que anhelaba”.

CIENCIA Y LIBERTAD

Karla siempre ha sido una mujer curiosa e intelectualmente inquieta. Nos comenta que no concibe su vida encerrada en un laboratorio y sus cuatro paredes. Para darle más vida a la ciencia, necesita conectarse con la realidad y sus diversas manifestaciones sociales. Así ingresa a la Fundación Melton en su segundo año de carrera, siendo la primera integrante en situación de discapacidad. Aquí su madre vuelve a hacer una jugada muy sabia a su juicio, en este convencimiento de darle aún más libertad. “Llegamos al lugar de las pruebas de selección. Fueron 2 días de actividades en donde analizan tu estilo de liderazgo, entre otras cosas. Uno de esos días, le preguntaron a mi mamá si yo era capaz de viajar sola. Mi mamá, cara de palo, les dijo que sí. Las únicas veces que viajé sola, tenía cerca de 7 años. Mi mamá me dejaba en el bus en el terminal de Coquimbo, me encargaba al chofer y viajaba sola hasta Santiago donde me esperaba mi

familia. Hasta ahí, era la única experiencia de viajar sola. Finalmente quedé en la Fundación e iniciamos una nueva aventura juntas”.

De la mano de la Fundación Melton, Karla realiza su primer viaje sola. Nada más ni nada menos que a África. Junto al programa D-Lab del MIT debían realizar un proyecto de co-diseño para facilitar el acceso a agua potable, logrando el cometido con total éxito. Pero para Karla Zambia dejó en su vida mucho más que un nuevo desafío cumplido. “Zambia fue arreglármelas sola, lanzarme. Pude conectar tan profundo con la comunidad, con esas personas tan cálidas. Pedir ayuda para entrar a una ducha, compartir intimidad con otro mundo que desnudó también sus secretos conmigo. Estar allá voló mi cabeza, fue muy hermoso conocer otra realidad”.



Antes de viajar, Karla tenía sólo una gran preocupación que sería lo peor que podía pasarle. Que fallara su silla de ruedas. Y como si hubiese tentado al destino, así fue. En pleno desierto su silla dejó de funcionar. “Trabajamos en innovación, fuimos a un lugar tipo garaje con escasas herramientas, pero mucho ingenio, por ejemplo, reciclan tambores grandes (de aceite o pintura), le hacían unos hoyos, lo conectaban a una bicicleta y al pedalear este tambor gira y les permitía separar la cáscara dura de ciertos frutos, similares a la avellana. Con esta misma creatividad, sacaron un voltímetro, un par de cosas y arreglaron mi silla de ruedas, yo quedé fascinada”.

El trabajo que hicimos en Zambia fue en conjunto con la comunidad. No era como “vienen los expertos a dar soluciones”, sino que era trabajar en conjunto con la comunidad y con los materiales que ellos tenían disponible, buscar soluciones. Así es que fue maravilloso.

Siempre decidida, Karla decide enfrentar el año 2012 un silencioso temor. “Tomé la decisión de entrar a trabajar antes de titularme, así podría saber si hacía explotar un laboratorio o si todo iba a estar bien y quería que esto pasara mientras estudiaba y no titulada. Necesitaba resolver eso en mi cabeza”. Es así como llega a BIOREN, con Gustavo Ciudad. Fue su primera entrevista de trabajo formal. A pesar de llegar preocupada por los prejuicios, su situación de discapacidad nunca fue un tema.

Ingresa a trabajar en el proyecto Fondecyt Iniciación de Gustavo, investigando con hongos, era su primera vez desempeñándose sola en una campana de flujo laminar. “Me involucré mucho en el proyecto y desarrollé mi tesis de grado a partir de allí”.

Buscamos una ruta biológica para hacer **biodiesel** a partir del **aceite de microalgas**. El biodiesel generalmente se produce por ruta química y para lograrlo se requiere de altas cantidades de ácido y agua, proceso que resulta dañino para el medio ambiente. Entonces, en lugar del ácido, utilizamos una lipasa del hongo para romper los triglicéridos y dejarlo como ácidos grasos libres. Los hongos a partir de la batería enzimática que poseen, son grandes descomponedores de la materia orgánica, entonces aprovechamos ese mecanismo. Esto fue lo que hicimos en mi tesis de pregrado, en vez de usar **ácido en ruta química** para hacer biodiesel, demostrar que es factible utilizar una **ruta biológica con este hongo y sus enzimas**, logrando producir biodiesel”.

Seguí trabajando en el proyecto apoyando las tesis posteriores a la mía, en continuidad del proyecto central. Se debía avanzar hasta la generación de un biorreactor que permitiera pasar de los 0.5 mL que lograba en la placa Petri, a una producción mayor.



Fue Gustavo quien me alentó a postular al Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales. Me titulé de Biotecnología el año 2013 y al año siguiente ya estaba dentro del doctorado.

Su tesis doctoral denominada **“Green synthesis of copper nanoparticles mediated by *Macrocystis pyrifera*”** tiene como elemento común con su tesis de pregrado, la utilización de una ruta biológica en reemplazo de la química, pero esta vez para producir nanopartículas de cobre.

“Para la producción de nanopartículas de cobre a través de una ruta química, se requiere reducir el cobre con un fuerte agente reductor y este suele ser bromuro de sodio, reactivo que no es muy amigable con el medioambiente. Una segunda opción es la abrasión laser (ruta física) que es muy costosa. Mi trabajo fue buscar una ruta biológica y para ello utilizamos extracto de una alga parda, particularmente *Macrocystis pyrifera*, que está presente en las cosas de Chile. Preparé un extracto que permitió reducir el sulfato de cobre y con estos iones reducidos, logramos producir nanopartículas. La segunda fase fue detectar cuál era la biomolécula que estaba actuando como agente reductor y estabilizante en esa síntesis. Al aislar las proteínas nos dimos cuenta que efectivamente allí estaba el agente que tiene el rol dual de reductor y estabilizante en esta reacción, por lo cual utilizamos directamente las proteínas de esta alga para sintetizar nanopartículas de cobre entre los 2 a 50 nanómetros de diámetro, por ruta biológica”.

DOCTORADO, FAMILIA, FUTURO

“Era más probable ser doctora a los 31 que ser madre, porque yo estaba totalmente cerrada a esa posibilidad”

La carga laboral que implica una investigación doctoral a veces es desconocida. Pero para Karla las jornadas de trabajo muchas veces se extendían hasta las 03.00 AM centrandose su vida en muestras, muestras y más muestras hasta lograr los resultados.

Es así como, luego de la insistencia de su madre, que, por las vueltas de la vida, no fue nada más ni nada menos, por años, la *“Tía”* de la cafetería de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, confidente y consejera de los estudiantes en formación, incluidos los Biotecnólogos. Es la señora Erika quien, conoce a un muchacho y sabe de sus anhelos de trabajar, con miras a obtener una pasantía en Canadá. Aconseja a Karla de contactar a este muchacho para apoyo en su trabajo de laboratorio. Un *post it* con un nombre y un teléfono pegado en la pantalla de su computador fueron suficientes.

“Entre muestra y muestra nos hicimos muy buenos amigos por varios meses y después nació el amor”.

Benjamín obtuvo su beca y partió a los pocos meses a realizar su pasantía en Canadá. Karla debía también realizar su segunda pasantía doctoral y la desarrolla en la misma Universidad. Así se dan a la tarea de alcanzar sus objetivos académicos y además de saber cómo era vivir juntos.

“Benja se multiplicaba entre cocinar y limpiar, mientras yo iba al laboratorio, luego él a sus clases. Salió todo súper bien y desde allá volvimos con guagua. Mi mamá siempre me dijo que yo debía tener un hijo, pero siempre me negué a la posibilidad. Benja quería ser papá y yo me negué primero a tener una relación

y ser mamá era un gran NO. Fue una discusión súper larga, en términos de argumentar, le expliqué mis miedos y las razones para no ser mamá y él me explicaba los *por qué* sí tenía que darme el espacio. Quedamos en el compromiso de que en todas aquellas cosas que siento que no puedo hacer, él estaría ahí, él está ahí, así lo hicimos y así lo hacemos. Compartimos mucho los roles”.



Hoy Máximo tiene 2.5 años y ha sido testigo de la dedicación y amor hacia él y también la pasión de sus padres por la ciencia.

Este año cumplido de pandemia, para Karla y Benjamín fue dedicación absoluta a sus compromisos como padres y estudiantes. Logrando sus objetivos, este marzo recién pasado fue un gran mes para esta joven pareja. El mismo día que Karla recibía su título de doctora, Benjamín recibía su título de Biotecnólogo UFRO.

Los planes para el futuro están en fase de construcción, mirando el pasado y sus experiencias, las decisiones apuntan a Nueva Zelanda o Canadá, lugares donde la vida para personas en situación de discapacidad es mucho más llevadera y fácil.

En este sentido, para Karla buscar soluciones reales, que faciliten la vida de las personas es parte de la forma de concebir la ciencia. “Bajarla de la nube”, indica ella. Es por ello que espera que, a fines de este año, **InclusivApp** salga a la luz. Una aplicación que permitirá a todas las personas en situación de

discapacidad, apoderarse de la ciudad, vivirla y recorrerla en total libertad y con una completa información en términos de accesibilidad universal.

InclusivApp “nace de mis necesidades, pero no son sólo mías, les pasa a todos los que estamos en situación de discapacidad. La idea es incluir todo en una app. Mi silla es mi auto y moverse por la ciudad implica conocerla, conocer sus calles y el estado en la que están, para ello funciona con los aportes de otras personas que se movilizan en sillas de rueda y que incorporen datos de sus propias rutas y lugares a la aplicación, tal como funciona waze. Esta información no sólo es de uso para quienes transitamos sino también para municipios y autoridades, para que estén atentos a los puntos rojos de accesibilidad a fin de dar las soluciones que corresponden. De momento está como producto mínimo viable, tenemos el prototipo pero todo todavía no lo subimos a *google play* y *app store*. Aplazamos el lanzamiento porque producto de la pandemia, transitar cada día es menos posible y para alimentar la app, necesitamos gente movilizándose, entonces nos dimos este año para evaluar y si se dan las condiciones, dar a conocer InclusivApp a fines de este año”, finaliza.