

terro

Terra celebra a la mujer

Grisela Esther Hernández Rozo,
nuestra amiga y colega

De la mano por una profesión
con amor para la sociedad

Luz Stella Gómez Villalba:
si nosotros, los geólogos,
seguimos hablando
todo el tiempo de cosas
tan teóricas, ¡nos vamos
al abismo!



CONSEJO
PROFESIONAL
DE GEOLOGÍA



Fierro

Boletín informativo

BOLETÍN INFORMATIVO DEL CONSEJO PROFESIONAL DE GEOLOGÍA (CPG) DE COLOMBIA No. 9 ABRIL DE 2024

JUNTA DIRECTIVA CONSEJO PROFESIONAL DE GEOLOGÍA

Presidente: Oscar Geovany Bedoya Sanmiguel.

Representante Universidad EAFIT.

Vicepresidente: Ilich Sebastián Villamizar.

Representante Universidad de Pamplona.

Tesorero: Pendiente nombramiento.

Representante AGUNAL.

Representante Ministerio de Minas y Energía:

Héctor Julio Fierro Morales.

Representante UDES:

Marcela Patricia Peñalosa Pedrosa.

Representante Universidad de Caldas:

Yolanda Aguirre.

Representante Universidad de los Andes:

Natalia Pardo.

Representante AGUNAL:

Pendiente nombramiento.

Representante Universidad Nacional:

Carlos Alberto Vargas Jiménez.

Representante Universidad Industrial de Santander:

Mario García González.

Representante Universidad del Norte:

Javier Idarraga García.

COMITÉ EDITORIAL BOLETÍN TERRA

Directora: Angélica Pilar Aldana Rivera. ejecutivo@cpgcolombia.org

Editor: Henry Villegas-Vega. hvillegas64@gmail.com

Diseño y diagramación: Sandra Robles. medios@cpgcolombia.org

Secretaria: Tatiana Katherine Zabaleta. secretaria@cpgcolombia.org

Correspondencia: secretaria@cpgcolombia.org

Página web: www.cpgcolombia.org

Portada Terra No. 9: Sandra Robles. sandra.robles@adddesignlab.com

04 Editorial

Terra celebra a la mujer

Angélica Aldana

Secretaria ejecutiva Consejo Profesional de Geología

06 Homenaje

Grisela Esther Hernández Rozo, nuestra amiga y colega

09 Columnista invitado

De la mano por una profesión con amor para la sociedad

Rubén Darío Ochoa Arbeláez

Director General del Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (COPNIA)

13 Personajes de la Geología

Luz Stella Gómez Villalba: si nosotros, los geólogos, seguimos hablando todo el tiempo de cosas tan teóricas, ¡nos vamos al abismo!

Henry Villegas-Vega

Editor Boletín Terra

Consejo Profesional de Geología

33 Obituarios



Terra celebra a la mujer

Angélica Pilar Aldana Rivera
 Secretaria Ejecutiva
 Consejo Profesional de Geología

Este primer trimestre del año ha traído consigo profundas reflexiones, acerca de la importancia de la presencia de las mujeres en los diferentes ámbitos de la vida: como en la familia; en el trabajo físico, técnico e intelectual; y su desempeño en la Política y en empleos relevantes y decisorios. Justamente son estas reflexiones, las que se ponen sobre la mesa cada 8 de marzo; fecha en que el mundo entero se une para conmemorar el *Día Internacional de la Mujer*, una jornada dedicada a reconocer los logros, la resiliencia y nuestra lucha continua en el planeta Tierra.

Este día conmemorativo tiene sus raíces en la pugna histórica de las mujeres por la igualdad de género y los derechos humanos, y sirve como un recordatorio de la

necesidad de seguir avanzando hacia la plena igualdad. El *Día Internacional de la Mujer* se origina en los movimientos obreros y de mujeres, a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, en Europa y América del Norte. En 1908, más de quince mil trabajadoras marcharon por las calles de Nueva York exigiendo mejores condiciones laborales, salarios justos y el derecho al voto. El año siguiente, en Copenhague, se celebró la primera Conferencia Internacional de Mujeres Socialistas, donde se propuso establecer un día internacional para promover la igualdad de género y los derechos de las trabajadoras. Desde entonces, el *Día Internacional de la Mujer* se ha convertido en una ocasión global, para reflexionar sobre nuestros logros y desafíos en todos los ámbitos de la sociedad.





Cada año se elige un tema específico, para destacar diferentes aspectos de la lucha por la igualdad de género y para inspirar acciones concretas hacia un futuro más justo e inclusivo. A raíz de esta iniciativa, la Asociación Colombiana de Geólogos y Geofísicos de la Energía (ACGGP) organizó el evento denominado *1er diálogo: diversidad, mujer, geociencias y territorio*, que se llevó a cabo en las instalaciones del Club Ecopetrol de la Ciudad de Bogotá. El CPG participó en un conversatorio sobre la sana convivencia, y la importancia de la construcción de espacios libres de violencia, basadas en género dentro del ámbito profesional. El conversatorio tuvo como intervinientes a Liliana Gómez (gerente de Operaciones de Shell), Magda Janeth Alberto (coordinadora y asesora de Equidad de Género y Derechos de la mujer, Ministerio de trabajo) y Angélica Aldana Rivera (secretaria ejecutiva del Consejo Profesional de Geología).

La conclusión más relevante del conversatorio es el propósito de crear ambientes libres de discriminación por género en el ámbito laboral. Esta discriminación puede manifestarse de diversas formas: por brecha salarial, falta de oportunidades de ascenso, acoso laboral y sexual, y falta de reconocimiento del trabajo y las competencias laborales de las mujeres. Crear ambientes de trabajo inclusivos y equitativos no solo es una cuestión de justicia social, sino también de beneficio empresarial. Las entidades que fomentan la diversidad de género suelen ser más innovadoras, productivas y rentables. Además, promover esta igualdad en el ámbito laboral contribuye a construir una sociedad más justa y equitativa. Hay muchas formas como las empresas pueden contribuir, para crear entornos laborales más inclusivos y equitativos para todas las perso-

nas; que van desde la implementación de políticas de igualdad de género, hasta la sensibilización y la formación del personal.

A propósito de la fortaleza de mujeres grandes que dejan huella, en el *mes de la mujer* despedimos a Grisela Hernández Rozo, consejera del Consejo Profesional de Geología. Grisela nos acompañó en la Junta Directiva durante casi seis años, como representante de AGUNAL (Asociación de Geólogos egresados de la Universidad Nacional). Durante este lustro nos hizo sentir su fuerza y sentó sus posiciones, todas rebosantes de argumentos y razones, que le significaron el respeto y la admiración de sus colegas. Pese a su larga y penosa enfermedad, nunca la escuchamos quejarse; por el contrario, asistió de manera presencial a casi todas las reuniones de junta directiva, y de manera virtual sólo a las dos últimas. La geóloga Hernández Rozo dejó huella, no sólo en este Consejo, sino en todo su camino; así se sintió en la despedida que le hicieron amigos, familia, colegas, hermanos y hermanas, hijos y esposo. Todos nosotros sentiremos su ausencia y extrañaremos la fuerza de su ser.

Este número de TERRA está dedicado a las mujeres. A nuestras geólogas, que en un mundo dominado por hombres han demostrado que pueden ser excelentes colegas, compañeras, subalternas y jefes. Que merecen ser celebradas y reconocidas, porque son inolvidables.

Grisela Esther Hernández Rozo, nuestra amiga y colega



Con Geovany Bedoya Sanmiguel (izquierda), presidente del Consejo Profesional de Geología (CPG), en Santa Marta, en agosto del año 2023 en el Congreso Colombiano de Geología. ■

El martes 19 de marzo falleció Grisela Hernández Rozo, tesorera del Consejo Profesional de Geología y representante ante la junta directiva, por la Asociación de Geólogos egresados de la Universidad Nacional (AGUNAL). Llevaba cerca de seis años vinculada con la entidad, donde compartió su inmensa experiencia profesional, sobre todo en Minería a cielo abierto. Colaboró con este magazine informativo, en su tercera edición del tercer trimestre de 2022, como columnista invitada. Hemos perdido una gran geóloga y una excelente mujer. Buena parte de su pensamiento geológico, quedó plasmado en su escrito titulado “La Geología y su futuro”, que se publicó en Terra hace menos de dos años:

«Para poder construir un escenario en donde los geólogos hagamos parte de las diversas áreas del conocimiento ya mencionadas, se requiere que nuestras agremiaciones se fortalezcan

frente a las instituciones gubernamentales nacionales, departamentales y locales, para hacer ver la importancia de la participación de los geólogos en proyectos diversos. Pero también es necesario que las universidades ajusten y enfoquen sus programas académicos, hacia las diferentes temáticas en donde el geólogo deberá integrarse —de forma imprescindible— para el bienestar del país».

A continuación, el homenaje que le hicieron su esposo y sus hijos.

No es más que un hasta pronto...

A todos los que en vida nos pudo brindar su tiempo, amor, dedicación, conocimientos y experiencias, así lo reconocemos y agradeceremos siempre.

Hablamos de Grisela Esther Hernández Rozo, geóloga egresada en el año 1990 de la Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá), donde conoció a Daniel, su compañero de vida. Grisela fue también topógrafa egresada de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, donde también realizó sus estudios de maestría en Medio Ambiente. A lo largo de su vida cuidó como hija, hermana y madre; en su trayectoria profesional educó como profesora; guió como ser humano y orientó como profesional hacia valores como la integridad, el respeto y la responsabilidad. Valores éticos que demostró en lo personal y que constantemente exaltó en su ejercicio laboral. Grisela fomentó el desarrollo sustentable y veló por el cuidado de la naturale-

za; su esfuerzo se reflejó en todos aquellos profesionales que educó e inspiró, así como también, en las acciones para la recuperación ecológica en distintas zonas mineras.

En la memoria de quienes conocemos su trayectoria profesional en empresas de Minería; su vocación académica en la enseñanza, tanto a nivel de pregrado como posgrado; y su compromiso con el Consejo Profesional de Geología; reconocemos toda su energía y dedicación en aras del bien de la sociedad y de la humanidad.

Gris: ahora que retornaste al elemento Tierra, no podemos dejar de pensar en que hoy te hemos sembrado a Vos, que sois una gran semilla. Siempre respetuosa con las fuentes hídricas, con la vegetación, la fauna, el aire, las familias, las comunidades; con todo el tejido social y medio ambiental a lo largo de tus 35 años de ejercicio profesional.

Con su esposo y sus hijos, hace poco tiempo. ■





Grisela joven. ■

Sumado a lo anterior, y sin aspirar al mínimo reposo, conformando una familia con cuatro hijos: Santiago Alejandro, Mateo, Juan Felipe y Daniel Camilo, con todos los desafíos personales que tamaña empresa humana implica. Hoy, con vuestra partida al Oriente Eterno, nos dejas un gran legado. Uno que se vivificará en vuestros hijos; vuestros hermanos y hermana; y en todos y cada uno a los que inculcaste vuestros pensamientos, creencias, amistad, maternidad, matrimonio, fuerza, templanza, tiempo y profesionalismo.

Evocaremos la belleza de tu ejemplo en nuestras acciones; aspiraremos a vuestra sabiduría y prudencia en nuestro devenir, que siempre será fraternal en bien del prójimo. Mirando el ayer cercano y la afectación de la enfermedad del cáncer, que afrontamos en el seno de la familia por casi seis años, con cuidados y acompañando cada evolución, aportamos el mejor remedio que puede existir: el amor, acompañándolo de todos los recursos

médicos al alcance. Sin duda quienes recibimos tu ser, lo recibimos hasta el último momento.

Grisela siempre procuró asistir presencialmente al Consejo Profesional de Geología. Cuando los dolores de la enfermedad del cáncer, superaban físicamente lo indescriptible, asistía de forma virtual. Nunca descuidó su compromiso.

Jamás perdiste la esperanza en que el cáncer quedara atrás, pero tampoco renunciaste a los vivos colores y experiencias del presente, aunque algunos de los pronósticos no fueran los mejores. Enseñaste que una sonrisa puede combatir un intenso dolor, que un abrazo puede llevarse por un instante el íntimo padecimiento. Tus Hijos y yo, tu compañero, amigo y esposo, entregamos todo y te acompañamos hoy y siempre.

De todo corazón te digo: ¡Gracias por guiarme y sembrar en mí el amor y la pasión! Para adentrarme y recorrer senderos montañosos, donde paso a paso observo rocas e imagino los posibles procesos morfogénéticos que se dieron en las diferentes épocas geológicas, y que participaron en la génesis del sustrato por donde tránsito. De igual manera, a la identificación de la complejidad de los procesos naturales que han dado forma y lugar, a la diversidad de las diferentes comunidades ecológicas en un mismo espacio a través del tiempo. En pocas palabras: ¡Gracias por enseñarme a reconocer y respetar el valor intrínseco de la naturaleza!

Cierra tus ojos...

De la mano por una profesión con amor para la sociedad

Rubén Darío Ochoa Arbeláez
Director General del Consejo Profesional Nacional de Ingeniería
(COPNIA)

rubenochoa@copnia.gov.co



INGENIERO. RUBÉN DARÍO OCHOA ARBELÁEZ
DIRECTOR GENERAL



Conectándonos
para transformar

Soy ingeniero civil de la vieja guardia o de “Juventud acumulada”, como lo digo en mis diferentes charlas. Con mucho orgullo recibí, hace algunos años, el reconocimiento y condecoración en la Universidad Agraria de Colombia, como **“Caballero de la Tierra en grado Meritorio”**. Además, en la actualidad funjo como Director general del Consejo Profesional Nacional de Ingeniería, COPNIA. Me permito hacer una reflexión que quiero compartir con quienes tengan la posibilidad de leer este escrito, en el boletín informativo del Consejo Profesional de geología (CPG), TERRA; gracias a la invitación generosa de la secretaria ejecutiva, Dra. Angelica Pilar Aldana Rivera.

Hasta no hace mucho tiempo, los ingenieros civiles enfocamos nuestra profesión hacia la construcción de estructuras públicas, carreteras, túneles, edificios, escuelas, hospitales, vivienda, acueductos y alcantarillados, y plantas de tratamiento; era lógico prever que en cualquier proyecto de Ingeniería civil habría que realizar alguna excavación y que se necesitan datos geológicos. Hacíamos gala de los conocimientos que nos impartieron en el curso de Geología de

un semestre, que con seguridad aprobamos con lujo de detalles; más cuando tuvimos profesores geólogos, que hacían su mejor esfuerzo por interesarnos en ese fascinante mundo de esa ciencia, que para el ingeniero civil era un viaje a lo desconocido.

Después del tiempo y con el buen ejercicio profesional nos damos cuenta de que, ante un problema, el geólogo y el ingeniero civil reaccio-

namos en diferente forma, de acuerdo con nuestros distintos puntos de vista. Aprendemos que la amplia variación del conocimiento especializado es la que se requiere, para juzgar los problemas de importancia; y que se hace indispensable la cooperación de las dos profesiones, para obtener resultados satisfactorios y técnicamente aplicables al proyecto en desarrollo. Esto es la unión de dos criterios distintos con un panorama claro de las condiciones. Aprendemos que el arte de la Ingeniería está íntimamente relacionado con la Geología; por eso el panorama académico de esta última ha cambiado mucho, tal y como se citó en un artículo en el boletín TERRA No. 8 de diciembre de 2023 (1).

Y analizo que, aun con la convicción de un trabajo colaborativo, uno de los grandes problemas actuales en Colombia y el mundo es el poco reconocimiento que se le da a la Geología. Sobre esto quiero llamar la atención, pues en algunos casos se la incluyó entre las profesiones auxiliares. Pero debemos aceptar que la Geología es una ciencia muy amplia, que se encarga de estudiar todos los procesos inherentes a nuestro planeta. Esto significa poder entender los recursos naturales y la formación de diferentes tipos de rocas y minerales, necesarios para la Ingeniería civil e incluso para la actividad minero-energética, tan de moda en este tiempo dados los compromisos mundiales con la transición a energías renovables.

La Geología como ciencia, y en particular en algunas de sus áreas especializadas como la Paleontología, la Tectónica, la Hidrogeología y la Oceanografía, ayudan a entender los cambios en los ciclos biogeoquímicos a lo largo de la historia del planeta, y los roles e interacciones de los diferentes elementos. Esto genera un conocimiento básico de los procesos naturales, que permite realizar predicciones cuantitativas sobre los mismos y, por lo tanto, proponer soluciones a problemáticas complejas actuales, relacionadas con el cambio climático.

Llega a mi mente, con esta reflexión, una noticia muy reciente sobre el problema de la erosión de las playas de Cartagena. Y esta mañana, lunes 19 de febrero de 2024, el noticiero de Caracol informa que playas en el Departamento de Córdoba como Moñitos, Puerto escondido y otras, están siendo afectadas por el fuerte oleaje que incrementó el problema de erosión costera. Con seguridad todo esto es consecuencia del ascenso del nivel del mar, que se suma a influencias humanas relacionadas con la construcción desordenada de obras de defensa, la extracción de arena de playa, e incluso por el aumento o disminución de la arena que descargan los ríos. Pienso nuevamente que este es un problema que demanda soluciones interdisciplinarias, donde el geólogo y los ingenieros se necesitan.

Erosión costera en la Playa de Moñitos en el Departamento de Córdoba ■





Se ha comprobado que, en todos los proyectos de Ingeniería, se requiere información geocientífica. Se debe seguir aprovechando la emergente inteligencia artificial, para potencializar el análisis de grandes volúmenes de información, mediante el uso de sistemas y herramientas como *Building Information Modeling* (BIM), que tiene mucho que ver con la gestión de los datos y no sólo con su modelado.

La integración profesional es un reto. Los ingenieros civiles ya no podemos andar separados de los geólogos y, en general, todas las profesiones debemos formar parte de los equipos para garantizar que los proyectos sean exitosos. Así con orden, rigor técnico, liderazgo organizacional y dando primacía a los datos que aportan las diferentes disciplinas, lograremos la integración de tecnologías y el uso de la analítica geocientífica; pondremos al servicio de los buenos resultados, la capacidad del hombre para dar respuesta a problemáticas generalizadas del diario vivir, optimizando los recursos que intervienen en cada proyecto.

Ya hoy en día se entiende por qué la Geología es una disciplina científica subdividida en un sinnúmero de ramas y especialidades, que

demandan toda una vida para su dominio; se necesitan conocimientos y experiencia en sus múltiples facetas, para alcanzar con algún éxito los objetivos de cualquier proyecto. En la Geología colombiana, los problemas de la Paleontología, la Estratigrafía, la Petrografía, la Tectónica, la Vulcanología, la Glaciología, la Geofísica, entre otras, ofrecen complicaciones y peculiaridades que son verdaderos retos, que conllevan una intensificación consciente de estos estudios.

En síntesis, ya ese ingeniero civil que pensaba que podía opinar de Geología porque estudió un semestre dentro de su currículo, cambió por completo su idea y valora y tiene en cuenta a los geólogos e ingenieros geólogos. Todos ellos y sus otras especialidades han logrado visibilizarse como profesiones de primer nivel, de trascendencia nacional, necesarias en todos los proyectos y obras, vitales para el crecimiento sostenible de los recursos del País. Esto se ha profesado desde el gremio de los ingenieros civiles y desde los otros consejos profesionales encargados de la vigilancia y control del ejercicio laboral.

Me llama también la atención el escrito de la junta directiva de la Sociedad Colombiana de Geología (SCG), del 14 de febrero de 2024, con

motivo de una intervención de la senadora Aida Avella. En el debate del control político a la Comisión del Metro de Bogotá, en el Congreso de la República, la senadora Avella hace alusión a que “en el país hay una cantidad de fallas geológicas producidas por los constructores”; la SCG hace un “llamado para que las discusiones técnicas estén soportadas por elementos precisos de ciencia e ingeniería”, ya que se hacen apreciaciones con desconocimiento técnico. Y es ahí donde los profesionales debemos estar de la mano, para evitar que estas cosas pasen; y, por el contrario, nosotros seamos siempre la voz autorizada para la toma de decisiones políticas de alto impacto.

Finalmente me parece importante dejar clara la reflexión sobre el trabajo en equipo. Que todo proyecto de ingeniería se debe ver como una labor integral, donde actúen ingenieros, arquitectos, ambientalistas, geólogos, ingenieros geólogos, biólogos, arqueólogos, hidráulicos, edafólogos, forestales, paisajistas, entre muchas disciplinas inherentes. Todos ellos profesionales con la formación integral de ser, saber y saber hacer, acompañados de la ética entendida como lo venimos sosteniendo desde el COPNIA: la **“Voluntad férrea de hacer las cosas bien”**. Y así forjar conexiones con otros saberes, que redundan necesariamente en mejorar las soluciones para nuestras comunidades, que siguen anhelando mejorar su calidad de vida.

Referencias

1. Villegas-Vega, H. (2023). Kurt Bayer: Vamos a tener una canasta energética diversa, no es posible sustituir al 100% los combustibles fósiles. Terra 8, diciembre 2023, págs. 14-23. Consejo Profesional de Geología, Bogotá D.C. (Colombia).



Luz Stella Gómez Villalba: si nosotros, los geólogos, seguimos hablando todo el tiempo de cosas tan teóricas, ¡nos vamos al abismo!

Henry Villegas-Vega
Editor magazine Terra
Consejo Profesional de Geología

Durante 1999 el mundo vivió con gran ansiedad el comienzo de un nuevo siglo y un nuevo milenio. El 2000 iba a ser el último año de la última década del siglo XX, centésimo y último del mismo siglo, milésimo y último del segundo milenio, y el primero del primer decenio del tercero. El año 2000 se abrevió como «Y2K»: *year to kilo*, año para mil, *year two kilo*, año dos mil. Durante el 99 se hablaba a diario del “problema del 2000”, porque se temía que las computadoras no cambiarían de manera correcta la fecha, desde el 1999 hasta el 2000.

El siglo pasado iba finalizando muy bien para Luz Stella Gómez Villalba. Después de una década de vinculación con el Estado colombiano, llevaba más de un lustro a cargo del microscopio electrónico de la entidad donde laboraba. «Promocioné su utilidad y disponibilidad para todos, después de arduos años de lucha logré que se comprara el primer microscopio electrónico de barrido ambiental en Colombia (Figura 1). Atendía clientes externos que no eran geólogos: mineros del carbón, mineros de fosfatos, odontólogos, gente de la industria, médicos forenses, expertos en criminología».

Se había constituido la Sociedad Colombiana de Microscopía Electrónica, de la cual la colega Gómez era presidente y fundadora. La entidad se posicionaba a nivel internacional; hacía parte del Comité Interamericano de Sociedades de Microscopía Electrónica (CIASEM) y de la Federación Internacional de Sociedades de Microscopía Electrónica (IFSEM). «Organizaba eventos cientí-



■ Matrícula profesional No. 631 del CPG a nombre de Luz Stella de las Mercedes Gómez Villalba.

ficos a nivel nacional, participaba en certámenes internacionales, editaba la revista *Microscopía electrónica en Colombia*. Viajé a congresos en Venezuela, Ecuador, Perú, Brasil, Argentina y México financiada por la industria privada, sin el apoyo de INGEOMINAS (hoy Servicio Geológico Colombiano), la entidad donde trabajaba».



Figura 1. Momento cuando se finalizó la instalación del primer microscopio electrónico de barrido de operación ambiental en Colombia, en la sede de la Subdirección de Ensayos del INGEOMINAS, Grupo de Petrología y Microscopía, julio de 1999.

En septiembre de 1999 organizó la tercera versión del certamen “Microscopía electrónica en Colombia”. Logró la mejor sede posible para el evento: Maloka, un museo interactivo sobre ciencia y tecnología ubicado en el occidente de Bogotá (Figura 2). «Era una etapa muy productiva dentro de mi vida profesional. Conseguí darle difusión a las actividades que realizábamos en INGEOMINAS, en diferentes medios de divulgación como la *Revista de Avianca* (Figura 3) e *Innovación y Ciencia*; aparecía en programas de radio (*Ciencia para todos*) y televisión (*Yo sé quién sabe lo que usted no sabe*). Fui incluso partícipe del periodismo de investigación, conducido por Roberto Tovar Gaitán, el periodista ampliamente galardonado».



Figura 2. Inauguración de la tercera Jornada nacional de la microscopía, organizada por la Sociedad Colombiana de Microscopía Electrónica, siendo la presidenta y fundadora. Septiembre de 1999, Maloka, Bogotá D.C.

AQUELLAS PEQUEÑAS COSAS

SOCIEDAD COLOMBIANA DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA

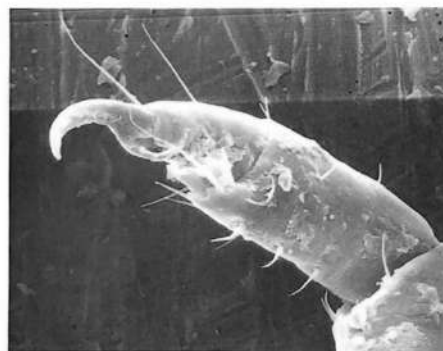
La Sociedad Colombiana de Microscopía Electrónica se creó el 10 de julio del 1995 y tiene su sede principal en Ingeominas. Algunas de sus funciones son propiciar el desarrollo de la investigación en la microscopía electrónica, asociar especialistas, adquirir, incrementar, difundir y promover el intercambio de información y conocimientos en el área y fomentar el intercambio científico entre las personas que se dedican a la microscopía en sí, junto con aquellas que la utilizan como auxiliar de investigación.

En relación con esto, la doctora Luz Stella Gómez comenta que le gustaría mayor integración en el tema por parte de los investigadores de ciencias biológicas, ya que ellos pueden hacer grandes aportes al sector. Actualmente se organiza el Simposio de Microscopía Electrónica aplicada a la investigación en geociencias, que se realizará en Bogotá entre el 21 y el 23 de agosto.

Aquellas personas que quieran ampliar información o alquilar un microscopio electrónico, pueden contactar a la sociedad en el teléfono 2221811 o en la dirección electrónica: ingeomin@colciencias.gov.co.

LA MICROSCOPIA EN COLOMBIA

El país cuenta con varios microscopios electrónicos y Colombia junto con Brasil son líderes en Suramérica en la investigación de geociencias con este equipo. Estudios sobre volcanes, minerales, exploración de hidrocarburos, minas auríferas y otros se complementan con la observación microscópica. Desde la detección de esmeraldas diamantes y su comparación con gemas artificiales, hasta el diagnóstico de enfermedades infecciosas, la microscopía es una de las mayores aliadas de la investigación. Las ciencias forenses, la medicina, la biología, la industria y la metalurgia entre otras, también tienen en la microscopía una aliada efectiva, ya que de ver lo pequeño se suelen sacar muchas veces enormes conclusiones. ✕



A LA IZQUIERDA APARECE LA EXTREMIDAD DE LA MISMA PULGA CON 263 AUMENTOS, 30.1 KILOVOLTIOS. ARRIBA, LUZ STELLA GÓMEZ, PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE COLOMBIA.

CIENCIA
46

Figura 3. Extracto de la nota de prensa "Aquellas pequeñas cosas", publicada en la *Revista de Avianca*, en el mes de julio de 1996.

Ese mismo año tomó la difícil decisión de irse del país. «Me gané una beca para hacer maestría en Canadá. A través del Despacho de la primera dama de la Presidencia de la República, fui seleccionada después de realizar una presentación en la Universidad de Toronto, acerca de las mineralizaciones de esmeraldas colombianas. Era un programa académico excelente, con meses previos para mejorar el inglés y colegios para mis dos hijos. ¡Cómo no aprovecharlo!». Lamentablemente por esos días sucedió un evento terrible que le cambió la vida. «A mi esposo, Luis Alberto Rodríguez, geólogo también de mi generación, le diagnosticaron cáncer. Perdió diez kilos en una semana, tuvo que someterse a un complicado proceso quirúrgico y a los tratamientos de recuperación. Me vi obligada a renunciar a mi beca para hacer la maestría en Canadá. Fueron meses horribles». Las circunstancias eran difíciles. Todos los planes para el futuro se pusieron en pausa, la prioridad inmediata era resolver la situación de salud del marido. Había que esperar.

La Cristalografía es la clave

Luz Stella Gómez Villalba nació en Bogotá, en el seno de una familia de gente ilustrada, de gente intelectual. «Mi padre era químico, egresado de la Universidad Nacional de Bogotá. Lo acompañaba al Laboratorio Químico Nacional (hoy Servicio Geológico Colombiano), donde trabajaba en Absorción atómica y Geoquímica; por él me enamoré de la Química. Mi madre trabajó en el ICETEX (Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior); abandonó su empleo para dedicarse a la familia, a criar sus cuatro hijos; es una investigadora innata, lee mucho sobre Medicina. Mi abuela materna fue pedagoga; quedó ciega a sus 28 años, por un mal procedimiento quirúrgico, con dos hijas pequeñas. Pero eso no la limitó; aprendió Braille, el sistema de lectura y escritura táctil, para seguir estudiando. Aprendió a tocar el piano; a sus nietos nos ayudaba con las tareas de Matemáticas y Lenguaje, a veces olvidábamos que era invidente. Fue una mujer carismática, con mucho para decir;

cuando hablaba, quienes estaban alrededor, terminaban guardando silencio».

Cursó el bachillerato en un colegio femenino, de monjas, donde tuvo excelentes profesoras de Química y ciencias naturales. «En casa había muchas enciclopedias, pero la que más me gustaba era la de Mineralogía. Mi padre, Rafael Eduardo Gómez Silva, químico de profesión, analizaba muestras de mano de roca, que le hacían llegar clientes externos del Laboratorio Químico Nacional. Tenía su colección personal de rocas y minerales donadas por aquellos a quienes asistió; entre ellas una pirita, una serpentinita, una cristalización de pirolusita... Me decidí a estudiar Geología». El padre daba clases de Corrosión en la Universidad Nacional; era un profesional muy laborioso, su creatividad la inspiró. Le dijo muchas veces: "la Cristalografía es la clave".



Figura 4. Sede del Departamento de Geociencias de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá, durante los años 80 del siglo pasado. ■

Ingresó a estudiar Geología el primer semestre de 1981, al Departamento de Geociencias de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. Las clases se iniciaron a finales de febrero y la universidad se cerró por disturbios el 16 de marzo. «Con mi padre vi, por primera vez en mi vida, desde la terraza del Laboratorio Químico Nacional, que estaba en predios de la universidad, la manera cómo los estudiantes eran golpeados por los policías». Dos semanas después sucedió algo que le cambió la vida. «Mi padre falleció, de manera súbita e inesperada, el 4 de abril de 1981, a los 53 años de edad. Empezó una temporada de dificultades económicas, que duró como un año y medio, hasta que mi madre pudo empezar a recibir la pensión de jubilación de papá. Mi hermano mayor, que se había matriculado en la Universidad de los Andes, tuvo que retirarse para ingresar a La Nacional, porque carecíamos de los recursos económicos para pagarle los semestres. Yo, única mujer y segunda hija en orden de nacimiento, empecé a ayudar en la casa dando clases particulares de Química a estudiantes de bachillerato».

Era terrible el duelo por la pérdida del ser querido. «Sufría, lloraba. Pocos condiscípulos del semestre sabían de mi pérdida, cuando la universidad se reabrió. Luis Alberto Rodríguez, un compañero de estudio, se me acercó; se daba cuenta de mi dolor, a veces me acompañaba de regreso a casa». La vida continuó. «Me enamoré de la Nacional de Bogotá. El *alma mater* me liberó de la educación psico-rígida de mi bachillerato en un colegio de monjas; aprendí a *tomar del pelo*, a sacarle el jugo a la vida; ser estudiante de La Nacho era lo máximo. Estudiar era delicioso. Vivía en el barrio *La Esmeralda*, muy cerca de la universidad. Llegaba a estudiar caminando; ya no tenía que pegarme las terribles madrugadas para tomar la ruta de bus del colegio». El Departamento de Geociencias funcionaba en un entorno campestre, rodeado de árboles e inmensas zonas verdes, al frente del Parque Humboldt; más cerca de la avenida El Dorado y la carrera 50, que de la calle 45 y la carrera 30 (Figura 4).

En La Nacional de Bogotá, comenzando los ochentas del siglo pasado

«Conocí gentes de diferentes estratos sociales y económicos, condiscípulos muy humildes que tenían que trabajar y alimentarse en las cafeterías de la universidad, para sacar su familia adelante. Me enamoré del campo, cuando inicié la carrera y empecé a hacer las excursiones obligatorias al terreno, de cada asignatura». La preparación básica de los primeros semestres fue muy buena, tuvo excelentes docentes, recuerda con especial afecto a los de Química. El profesor Víctor Manuel Jiménez; hombre bajito y regordete, adorado por los estudiantes vagos porque su materia era fácil de aprobar, a quien apodaban cariñosamente como “Burbujita”; y la profesora Ana Polonia de Aspriella, mujer afrodescendiente alta y delgada, a quienes estos mismos estudiantes, que no eran pocos, detestaban por exigente, porque muchos perdían su materia; y la apodaban, de manera despectiva como “La Negra Polonia”. «Las bases que ellos me dieron me han servido un montón».

Entre los profesores de Geología recuerda con afecto a Rubén Darío Llinás Rivera: «gran pedagogo de la *Mineralogía óptica*»; a Gloria Inés Rodríguez Sierra: «buena profesora, de quien fui asistente de docencia en la asignatura de *Petrografía de rocas metamórficas*»; y Manuel Rubiano: «me enseñó con bastante detalle la Cristalografía; sus asignaturas, *Mineralogía I* y *Mineralogía II*, eran muy difíciles de enseñar y aprender, con los medios pedagógicos de la época». Uno de los profesores a quien tiene una gran admiración fue el padre Carlos Eduardo Acosta Arteaga: «un eminente profesional que podía manejar temas tan diversos como Paleontología, Cristalografía, Mineralogía, Biología, Geofísica o Geología regional. Gracias a su manera de ser: jovial, alegre y a la vez rígido, era capaz de imponer el respeto entre todos nosotros. Él me dio el ejemplo de cómo enseñar, de manera divertida y muy sencilla, los conceptos de la Cristalografía que a todos nos resultaban complicados. Recuerdo siempre cuando nos explicó, de forma clara, que un cristal triclinico era como “un viejo cojo y borracho”. Pasaba sus horas de descanso, durante las jornadas de campo, tratando de entender el mecanismo del *Cubo de Rubik* con algoritmos geométricos; muy concentrado, sí; pero con una sonrisa en los labios. De él recuerdo que siempre estaba pendiente de nosotros, de mi esposo Luis Alberto y yo; tanto, que él fue quien bautizó a mis dos hijos».

Y otro docente que recuerda, por uno de sus comentarios recurrentes, fue el profesor Carlos Villarroel, a quien llamaban *El boliviano* porque

había nacido en ese país austral, y dictaba *Paleontología I*: «siempre terminábamos nuestras discusiones geológicas con un: “Luz Stella sino la gana, la empata”». Recuerda con cariño a algunos de sus condiscípulos del Departamento de Geociencias. «El primer semestre de 1981 ingresamos cincuenta estudiantes de los cuales sólo éramos seis chicas; nos graduamos cuatro: Paulina Ferreira, Sonia Pongutá, Sandra Arévalo y yo. Con Paulina compartíamos el diario vivir, conocimos a nuestros compañeros, permanecíamos mucho tiempo juntas y con ella cursé toda la carrera». Pero hay muchos otros condiscípulos con quienes compartió: «Luis Alberto Rodríguez, que es mi esposo y padre de mis dos hijos; Rosa Helena (*Rosita*) Escobar, Jaime Barreto, Jorge Valbuena, Hermes Hernández, Darío Cortina, Jorge Acosta, Astrid Sandoval, Germán Reyes y Henry Villegas».

¿Y cómo empezó el amor por la microscopía? «Me enamoré del microscopio petrográfico a los 20 o 21 años de edad, es mi pasión; me he matado y disfrutado trabajando con él, por el amor que le tengo. Todo empezó en el curso de *Mineralogía óptica* de Rubén Llinás y continuó en las asignaturas de *Petrografía I* (rocas ígneas) y *Petrografía II* (rocas metamórficas), de las cuales fui asistente de docencia durante más de dos años. En una de mis visitas a Colombia, cuando hacía mis estudios de doctorado en Europa, me encontré con el profesor Llinás y me obsequió un libro: la *Petrografía* de Williams, Turner y Gilbert; fue el mejor regalo, lo tengo en mi mesa de trabajo hasta el día de hoy».

Dos anécdotas de discriminación por género

No todo fue un jardín de rosas en la universidad. «Hubo una asignatura de Geología donde el profesor dejaba ejercicios para resolver en casa. Se me pegó un compañero vago, de los que me copiaba al pie de la letra los trabajos. El docente me escribió, en alguno de los que devolvió calificados: “copió todo, hasta los errores”. Y lo peor fue, que al condiscípulo copión le puso mejor nota, y a mí la peor: cero». Y el asunto no terminó allí. «Alguna tarde, después de clase, regresé caminando a casa con aquel profesor que también vivía en mi barrio, *La Esmeralda*. La conversación fue tensa, cordial pero distante; no recuerdo a raíz de qué, el colega docente se atrevió a decirme: “a mí me puede gustar la culinaria, cocinar pasteles; pero, estoy seguro, de que a mí eso no se me va a dar bien”. Detrás de sus palabras irónicas se ocultaba la exclusión de género, que volvería a experimentar en el futuro». Por supuesto que perdí esa asignatura y tuvo que repetirla, y la ganó con la más alta calificación.

Cuando estaba acabando la carrera se vinculó con el IAN (entonces Instituto de Asuntos Nucleares, hoy Servicio Geológico Colombiano). «Con mi *compí*, Paulina Ferreira, nos enteramos que la entidad requería dos estudiantes de Geología que hubieran finalizado las asignaturas, para hacer un inventario de información sobre Uranio en Colombia. Nos integraron a un grupo pequeño de geólogos, donde había muy buen ambiente de trabajo. Gracias a un compañero del IAN, me enteré de la posibilidad de desarrollar el tan ansiado proyecto de grado. El eminente colega me puso en contacto con un geólogo externo al instituto, quien lideraba los trabajos de exploración de oro, subcontratando empresas mineras. Sin duda era nuestra esperanza; la de mi novio Luis Alberto Rodríguez Gómez y la mía, tras meses infructuosos de búsqueda de recursos financieros para la investigación.

«Elaboramos la propuesta a cuatro manos, con la idea de desarrollar una disertación sobre ocurrencias auríferas en un área aledaña al Distrito Minero de Marmato, en el Departamento de Caldas». Pasaba el tiempo y la propuesta no prosperaba. «Empecé a captar que mi novio era bienvenido, pero yo no. ¿Y las razones? “Las mujeres no pueden entrar en una mina, son de mal agüero, la mina se puede derrumbar; las mujeres tienen pavor de los murciélagos”. Se repetía la exclusión de género, ahora en el ejercicio profesional». A pesar de este nuevo escenario discriminatorio, consiguió el apoyo económico para el proyecto y se graduó geóloga durante el segundo semestre de 1988.

INGEOMINAS (hoy Servicio Geológico Colombiano) necesitaba un petrógrafo para la Sección de Petrología y Mineralogía de la Subdirección de Exploración Geológica, y la contrataron por cuatro meses en octubre de 1988. «Ingresé posteriormente a la entidad, después de presentarme a una convocatoria de examen de conocimientos y entrevista, donde competí con más de

ochenta geólogos. Inicé recibiendo entrenamiento de más de dos años en Cartografía geológica regional; fue una época excelente y muy enriquecedora. Aprendí mucho de los colegas Carlos Ulloa y Erasmo Rodríguez; a laborar en el campo, a resolver situaciones complicadas y a interactuar con mis compañeros de trabajo. De esta etapa quisiera recordar especialmente al colega Giancarlo Renzoni; geólogo italiano y hombre amable, simpático y muy exigente, quien me despertó mi inquietud por el conocimiento del Macizo de Quetame, al cual posteriormente le dediqué unos años para conocer en profundidad su petrología.

«Después me vinculé con la Regional Oriente, donde trabajé en el Piedemonte llanero con los colegas Raúl Durán, Orlando Pulido, Héctor Torres y Myriam Mora. Seguí aprendiendo: a caerme y levantarme en las trampas naturales que frecuentemente aparecían en mis travesías; a no dejarme arrastrar por el caudal del arroyo; a compartir la comida y aceptar con mucho agrado, la que amablemente me ofrecían los

lugareños; a soportar las picaduras de las abejas y otros insectos; a estar pendiente del acecho de las serpientes, que incluso en alguna ocasión, llegaron a rodearme; a estar entre treinta y cuarenta días en terreno; a pernoctar en el campo, donde nos agarrara la noche, no sin antes encontrar el arroyo o el manantial más cercano para proveernos de agua; a sufrir las inclemencias del clima y a mantenernos alerta ante los eventuales riesgos de seguridad.

«Aprendí que cuando coronaba la cumbre de una montaña era porque alguien había estado conmigo, mis fieles auxiliares de campo y mis colegas, que siempre me tendían la mano. Que cuando llegaba a la cima divisaba el panorama pensando que por fin había llegado a lo más alto; pero no era así, aún quedaban otras montañas cuyos caminos tortuosos y resbaladizos me faltaban por escalar. Cuando por fin lo conseguía lograba apreciar el panorama en todo su esplendor, entendiendo lo que la Geología me estaba proporcionando; era un momento muy satisfactorio que compensaba todo el esfuerzo que se había hecho. En INGEOMINAS todos aprendimos de todos. Hoy en día mantengo esa actitud y no olvidaré esa mano que, de un modo u otro, aún percibo me siguen tendiendo».

Los microscopios: petrográfico y electrónico de INGEOMINAS

Años después reasumió labores como investigadora en Petrología y Mineralogía, en el grupo dirigido por la profesora Gloria Inés Rodríguez Sierra. «Desde entonces siempre he estado en el microscopio: binocular, petrográfico o electrónico; equipos imprescindibles para una buena caracterización de los minerales y rocas a diferente escala (Figura 5)». Recuerda con gran afecto a muchos geólogos, por entonces muy jóvenes, que fueron sus discípulos en las labores de microscopía o en actividades del proyecto de “Caracterización de las unidades geológicas y geomorfológicas de Colombia”: Ennio Gálvez, Liliana Alvarado, John Jairo Peña, Clara Sotelo, Diego Riveros y Lucía Domínguez, con algunos de los que actualmente mantiene el contacto. A colegas y compañeros de trabajo: Aura Estela Sandoval, Carmen Rosa Castiblanco, Roberto Terraza, Juan Carlos Caicedo, Paulina Ferreira, Orlando Navas, José Ignacio Martínez, Pedro Patarroyo, Jorge Acosta, Juan Carlos Molano, Jaime Mojica, Astrid Sandoval, Joel Rivas, Blanca Lilia Moreno, al igual que a los auxiliares de campo con quienes vivió tantos episodios, y a los técnicos del Laboratorio de Petrografía, Miguel y Alberto Villegas.



■ Figura 5. Primeros años trabajando en la Sección de Petrología y Mineralogía, observando una roca en el microscopio óptico estéreo zoom binocular. Al fondo se encontraba, tras la cortina, el equipo de catodoluminiscencia.

En 1999 estaba en un punto alto de su trayectoria profesional: organizaba eventos a nivel nacional, presidía la Sociedad Colombiana de Microscopía electrónica y le daba proyección a su quehacer, participando en certámenes internacionales. «Recuerdo la nota que se publicó en la *Revista Sucesos*, un medio de divulgación de INGEOMINAS (hoy Servicio Geológico Colombiano), en el año 1996, titulado:

“ La microscopía electrónica al frente de la Investigación”. Resalto las siguientes frases: *Al concluir el año 1996, vemos con satisfacción el avance de la Microscopía Electrónica en nuestro medio; es así como pasamos de ser un equipo de consulta, utilizado en muy pocos proyectos, a ser actualmente utilizado en varias líneas de Investigación. Haciendo un balance, en el año 1995 logramos despertar la inquietud entre los investigadores, a la vez que dar a conocer nuestras investigaciones, que anteriormente se limitaban a trabajos aislados con excelentes resultados, pero desconocidos por la comunidad... Hoy en día, nuestros esfuerzos no han sido en vano, aún decimos que nos falta mucho camino por recorrer, pero con la participación de cada uno de ustedes lo lograremos* ».

Después de cerca de un lustro apoyando la microscopía electrónica en INGEOMINAS y en el país, tomó la decisión de irse a hacer una maestría en Canadá. «Me encantaba el trabajo y conté con el apoyo de algunos colegas, especialmente de Orlando Navas, jefe operativo de la subdirección donde laboraba; quien creía en mi propósito de compartir la microscopía electrónica, para que se conociera y fuera asequible para todo aquel que la pudiera necesitar. Pero la entidad me había puesto límites: para mejorar mi sueldo tenía que obtener el doctorado». A su esposo, Luis Alberto Rodríguez, le diagnosticaron cáncer. «Renuncié a la oportunidad académica, me concentré en resolver las situaciones familiares; fueron meses horribles, de total incertidumbre. De esta temporada tan difícil, evoco el inmenso apoyo que me brindaron muchos de mis compañeros de trabajo, de los cuales recuerdo a Héctor Torres y a Gabriel Ruge, como a muchos de mis colegas de la universidad, e incluso a los de la Sociedad de Microscopía Electrónica».

Transcurrió más de un año. El esposo reaccionó bien a los tratamientos médicos y superó la enfermedad. Se vinculó con una empresa petrolera para trabajar en África y empezó a pasar largas temporadas lejos de la familia, laborando en el extranjero. Dos eventos de la violencia cotidiana del país, la hicieron reflexio-

nar: en el conjunto residencial donde vivía con su familia, muy cerca de INGEOMINAS, hubo una terrible balacera que cobró la vida de un vecino. Y en el barrio *La Esmeralda*, donde había pasado la mayor parte de su vida, estalló una bomba en la carrera 50; muy cerca del sitio donde, desde muy joven, se iba a cortar el cabello. Los medios de comunicación informaron, que el atentado terrorista era para un conocido locutor de radio y televisión, que moraba en el vecindario. La invadió una inmensa incertidumbre, sobre su futuro y el de su familia.

En febrero de 2000 se ganó una beca de apoyo a la investigación, que también incluía la oportunidad de realizar estudios a nivel de doctorado, en la Universidad Carlos III de Madrid (Figura 6). «Viajamos a España el 6 de mayo del 2001. Renuncié a INGEOMINAS (hoy Servicio Geológico Colombiano), no me dio tiempo sino de completar la docena de años de vinculación. Las expectativas eran inmensas, iba a trabajar con el microscopio electrónico de transmisión. Uno de mis sueños era aprender esta tecnología, que hasta la fecha de hoy sigue siendo un referente, en los grandes avances dentro de los diferentes ámbitos de la investigación y la industria. Poder ver la textura de los minerales e incluso la disposición de sus átomos; los procesos de alteración y transformación, las



■ Figura 6. La Universidad Carlos III de Madrid (España), en la sede de Leganés.

dislocaciones; la Química y la Cristalografía eran mundos nuevos por descubrir (Figura 7). Sentía que estaba empezando la temporada más productiva de mi vida, que todo iba a ser éxitos; que además de aprender muchas cosas, el futuro resultaría perfecto. Llegué a una universidad preciosa, dotada con equipos nuevos, de última generación, de altísima calidad. Dentro de tantos cambios, tal vez el primer contraste, una de las situaciones más enriquecedoras en comparación con la sociedad de la cual provengo; fue cuando me encontré con algo que no había visto antes. En el mismo laboratorio estaba el director del Departamento, preparando sus muestras, a la par con técnicos y estudiantes».

Vida de inmigrante

El primer inconveniente que afrontó fue el de la documentación. «Teníamos que estar legales. Teníamos que solucionar, en corto tiempo, asuntos como vivienda, salud, educación y dinero». El primer rechazo fue que nadie le quería rentar un apartamento. «Al identificar mi acento, de español sudamericano, me decían: “no gracias, ya está alquilado”. Y sólo lo conseguimos presentando una carta de recomendación, de un alto directivo de la universidad». Se vinculó inicial-

mente con el Laboratorio de Microscopía electrónica de Transmisión, ubicado en el Departamento de Física de la universidad (Figura 7). Su jefe inmediato no conseguía entender por qué, la geóloga Gómez tenía que hacer tantos trámites administrativos: eso complicaba la situación laboral.

«El trabajo era muy intenso, con jornadas que a veces superaban las doce horas diarias. Hubo días en que me quedé, laborando en la universidad, hasta después de media noche. Mi marido, Luis Alberto Rodríguez, seguía pasando temporadas muy largas fuera de España. La crianza de mis dos hijos, por entonces muy pequeños, aún niños, era difícil. Debía compaginar mis compromisos laborales con mi condición de madre. Los primeros cuatro años fueron duros; cuando mi esposo estaba de viaje, mis hijos quedaban solos en casa; no fue posible encontrar a alguien, en un país donde no se tiene el apoyo de la familia, para que los acompañara». La tarjeta de residencia se renovaba inicialmente cada año. Juntar los documentos era complicado, resultaba un reto duro permanecer en la legalidad.

«Las autoridades migratorias españolas me exigían demostrar que contaba con los medios económicos (beca o contrato de trabajo), vivienda (contrato de arrendamiento) y servicio de salud (certificado de afiliación). Debería demostrar ser altamente eficiente y lograr coincidir con alguna convocatoria, que me permitiera optar a una beca. Hubo alguien que, en tono despectivo, me dijo: “usted podrá saber mucho, pero prefiero a alguien español”. Para mí, fue decepcionante; pero, más allá de este incidente, se manifestaba el repudio a los complicados trámites administrativos, que implicaba la contratación de un trabajador extranjero; siempre sería más fácil enrolar un profesional local». La homologación del título de pregrado fue demorada; implicó complicados trámites de apostillado y consecución de sellos en Colombia, tres años de estudio de la solicitud por parte del Ministerio de Educación de España, además de asistir y aprobar en un solo examen las asignaturas de Geoquímica y Geomorfología en la Universidad Complutense de Madrid. «Además de trabajar, y llevar y traer a mis hijos del colegio, tenía que estudiar».

Cambiar de tarjeta de estudiante a permiso de trabajo tomó tiempo. «Conté con la fortuna de dar con un grupo de compañeros donde la solidaridad era lo primero. Eso fue a partir del 2005, cuando me trasladé al Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales de la Universidad Carlos III. Allí conocí grandes amigos y realicé mi tesis doctoral en el campo de la Nanotecnología, dirigida por la que hoy en día es una gran amiga, la doctora en Química María Eugenia Rabanal. Gracias a mi gran acogida en el grupo de investigación, a pesar de mi condición de becaria me invitaron a la ceremonia de inauguración del acto académico. Tuve la oportunidad de conocer a la Reina Sofía de España, de charlar con ella; recuerdo muy bien, un jueves 28 de septiembre. La noble española fue muy amable conmigo, le dije que era colombiana y me dedicaba a la Nanotecnología, especificando el trabajo de investigación que realizaba, a lo cual respondió: “¡Que interesante lo que hace!, ¿y

cuánto tiempo piensa que va a estar en España?”. “No lo sé”, le contesté». El futuro era incierto, aún no completaba un lustro de residencia en el país y no sabía si iba a quedarse o no.

El martes siguiente, a comienzos de octubre, estaba con Diana y Felipe, sus dos hijos, en una calle de Madrid, renovando la documentación migratoria. Era otoño, hacía frío y llovía, la fila era larga. «Diana, mi hija, tenía fiebre. El trámite, por lo general, tomaba de tres a cuatro horas de espera; después de un largo tiempo me atreví a pedirle al encargado de la entrada de inmigrantes, que me dejara entrar antes que a aquellos que dejaba pasar sin justificación. Su trato fue vejatorio: “si no está de acuerdo, ¿por qué no se va para su país?”. Y yo, finalmente, tuve que digerir la situación». La amabilidad de la reina española, no implicaba la de sus súbditos.

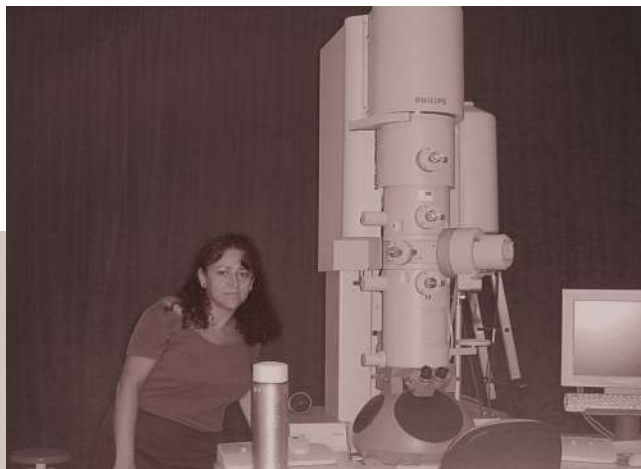


Figura 7. Microscopio electrónico de transmisión. Fui participante de su montaje y puesta en marcha, en la Universidad Carlos III de Madrid (España).

«Diana, mi hija, una estudiante brillante, levantó la mano cuando la profesora preguntó quienes eran los estudiantes extranjeros del curso. La docente sorprendida por su nacionalidad, desde entonces la empezó a ignorar, a rechazar; pero ella, inocentemente, le restó importancia; porque como ella misma dice, a sus pocos años desconocía la magnitud de su actitud. Continuó siendo la misma estudiante aplicada y sus amigos nunca la rechazaron». El 18 de diciembre de 2008 presentó la defensa de su tesis de doctorado (Figura 8). «Las directivas del Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales, de la Universidad Carlos III de Madrid, creyeron en mí. Tuve el apoyo de mucha gente: de mis amigos, de mis amigas, mis colegas, mis hijos, mi esposo».

El Instituto de Geociencias (IGEO)

En marzo de 2009, tras un arduo proceso de selección, se vinculó con el Instituto de Geología Económica (hoy Instituto de Geociencias "IGEO"), una entidad mixta que depende del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad Complutense de Madrid (UCM) (Figura 9). Allí se afianzó como investigadora en el Grupo de Petrología aplicada a Patrimonio histórico (<http://www.conservacionpatrimonio.es/>). El perfil les resultaba muy útil; una geóloga experta en Petrografía y Mineralogía con experiencia en Nanotecnología, que podría aportar sus conoci-



■ Figura 8. Defensa de tesis doctoral ante un tribunal académico e investidura del título de doctor en el auditorio de la Universidad Carlos III de Madrid.

mientos y experiencia; y que manejaba un lenguaje accesible, tanto desde el punto de vista de las Geociencias como desde el de la Ciencia de Materiales. Posteriormente tuvo la oportunidad de realizar un post doctorado de tres años, tras competir para conseguir la financiación que ofrecía el Consejo Superior de Investigaciones científicas (CSIC).

■ Figura 9. Sede actual del Instituto de Geociencias (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC — Universidad Complutense de Madrid, UCM), anteriormente denominado Instituto de Geología Económica. Está ubicado en la zona de la Ciudad Universitaria, en los predios de la Universidad Complutense de Madrid.



«Entrar a este grupo fue maravilloso, por el compañerismo y la calidad humana que allí se perciben. Realizar cualquier labor, por ardua que sea, resulta ser altamente satisfactoria. Mis herramientas de trabajo incluyen microscopios electrónicos de última generación de dos tipos: transmisión (TEM, STEM) y barrido (FESEM y ambientales), pero nunca abandono el microscopio petrográfico. Actualmente juego con la posibilidad de obtener mucha más información, a la hora de observar simultáneamente una muestra en las tres modalidades: luz polarizada transmitida, reflejada y fluorescencia, que me permite realizar el análisis digital; esto resulta ser un gran avance para nosotros, los petrógrafos. Y hay algo que nunca falta conmigo y podría decir, que lo llevo en el bolsillo: la Difracción de rayos X.

«Si quieres vivir como investigador, tienes que publicar y ser muy competitivo con colegas de talla mundial. He llegado a publicar cinco artículos científicos al año, en revistas indexadas y reconocidas; en inglés, que es el idioma de la ciencia. El proceso de evaluación puede tomar varios meses; y si pasado un tiempo, los revisores de la revista no lo aprueban, vuelves a iniciar el proceso en otro *journal* hasta que lo logras, después de dedicar muchísimas horas, que pueden llegar a ser incluso meses. Además, el lugar que ocupas en la lista de autores es crucial, al igual que el número: es diferente ir de primero, de segundo, de tercero; de eso depende la valoración de tus méritos. Los proyectos tienen una fecha de finalización y los resultados deben presentarse lo más pronto posible, si quieres que en un futuro se renueve el proyecto o pueda competir en cualquier otra convocatoria». La Dra. Gómez-Villalba es autora de aproximadamente 120 publicaciones internacionales; gran parte de ellas citadas en el *Journal of Citation Report (JCR)* y en *Scopus*; es editora invitada de las revistas científicas *Nanomaterials* y *Solid State Phenomena*.

La transformación del aragonito en calcita

Su ascenso profesional alcanzó un hito en el 2012. Mediante un estudio experimental, realizado con colegas del Instituto de Geociencias, se consiguió identificar los cambios que se producen en los átomos de carbonato cálcico y, cómo éstos modifican las propiedades del compuesto. Se explicó así la transformación, desconocida hasta entonces, del aragonito en calcita (Figura 10). Los resultados fueron publicados en la revista *Crystal Growth & Design* (1); consultados por diversos medios de comunicación internacionales como Europa Press; al igual que por universidades, como material de docencia; y fueron primera página del sitio web del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España - CSIC (2).

Tanto el aragonito como la calcita presentan la misma composición química, pero se diferencian en su cristalización y en sus propiedades. Gracias a la microscopía electrónica de transmisión y al seguimiento detallado, del control del proceso de carbonatación de nanopartículas del hidróxido de calcio, se pudo explicar el proceso de transformación del uno (aragonito) en la otra (calcita). «A partir de este estudio pudimos entender, cómo los defectos de la red atómica presentes en los cristales de aragonito, favorecen la reacomodación de los aniones de carbonato y los cationes de calcio. Esa nueva orientación tiende a producir una fase mineral más estable: la calcita». Según el estudio, cualquier modificación medioambiental afecta al carbonato de calcio e influye en sus propiedades. Por ejemplo, en ambientes húmedos, la incorporación de dióxido de carbono y la salida de agua, favorecen la aparición de defectos en la disposición de los átomos en los cristales de aragonito, tras procesos de disolución y recristalización».

Cinco años en pausa

La Dra. Gómez-Villalba ascendía en su carrera profesional. «Contaba con el apoyo de Rafael Fort y Mónica Álvarez de Buergo, los dos líderes del Grupo de Petrología aplicada a Patrimonio y el Laboratorio de Petrofísica del Instituto de Geociencias (IGEO). A finales de 2012 me sangraba la nariz y empecé a perder peso. “Que no me preocupara”, me decían los médicos; me preocupé cuando mi pérdida sumó los diez kilos. En el 2013, el médico internista me hizo un TAC y me diagnosticó un linfoma, es decir un cáncer del sistema linfático. Ese año tuve que parar mi trabajo; no podía continuar al mismo ritmo, la enfermedad era grave. Fueron cinco años durante los que me sentí muy mal, pero poco a poco iba recuperándome. Tan pronto como se conoció el diagnóstico empezaron los tratamientos de quimioterapia. Me motivé a seguir adelante, mis hijos aún eran muy jóvenes, adolescentes: Diana hacía su primer año de universidad y Felipe interrumpió sus estudios de bachillerato, para dedicarme más tiempo».

Leía en el correo electrónico muchos mensajes de apoyo: de compañeros y compañeras de colegio, de la Universidad Carlos III, del Instituto de Geociencias, de INGEOMINAS, del Departamento de Geociencias de la Universidad Nacional de Bogotá. «Recibí la voz de aliento de personas, de quienes había perdido el rastro. Valoraba las visitas frecuentes de mis amigas Sole, Maru, Eugenia, Pilar, Adriana y Juanita; las de aquellos que, a pesar de la distancia, hicieron el esfuerzo para pasar a verme; e incluso viajaron desde muy lejos, cruzando el Atlántico. Y obviamente Luis Alberto, mi esposo; mi familia, mis colegas y amigos que seguían siendo mi mayor apoyo, y el motivo para seguir luchando. La vida continuaba, siempre me sentía arropada por todos. Recuerdo a quienes me daban toda su energía positiva para continuar: Rosalbina Pérez, Edgar Carrillo, Aura Stella Sandoval, Héctor Torres, Jaime Barreto, Henry Villegas; a grandes amigos que conocí a través de la microscopía como María Leonor Caldas, Jean Yves Laval, José Ruiz, Fernando Mendoza y muchos de la Sociedad Interamericana de Microscopía Electrónica. ¡Cómo no evocarlos a todos y expresarles mi agradecimiento! Incluso, hablar con mi alumna de doctorado Arancha Sierra Fernández, resultaba más efectivo que cualquiera de los tratamientos; me subía la moral, me ayudaba a pensar en otras cosas».

Estaba en quimioterapia desde las 7:00 de la mañana hasta las 2:30 de la tarde. Después vino la radioterapia y el autotrasplante de médula

ósea. «No andaba, ni respiraba bien; luchaba para recobrar el equilibrio. Fueron cinco años de aislamiento y recuperación; al principio, estar en contacto con los demás era muy riesgoso. Cuando mi cuerpo me lo permitía me entretenía interpretando imágenes petrográficas, además de leer aquel libro de *Petrografía* de Vernon, que retorné a la biblioteca del Instituto con cinco años de retardo. La demora en devolverlo a tiempo, implicó una sanción de dos años sin préstamo de libros, a pesar de mi excusa médica». Durante ese lustro cursó otro doctorado, en recuperación de la salud; entre jeringas, radiaciones e incapacidad laboral.

«Yo he llegado al conocimiento por puro amor a lo que hago, por vocación; no por obtener los títulos, que de todas maneras llegaron. Alguien un día me comentó: “antes los títulos eran nobiliarios, ahora son de otra índole, se adquieren en universidades”. Y ahora me detengo para hacer una reflexión a mis colegas: tras tantos años de esfuerzo para alcanzar el título anhelado, mientras persisten en la idea de perfeccionarse, no hay que olvidar que la esencia de la vida no se debe perder entre fórmulas y protocolos. La enfermedad me enseñó a distinguir lo que merece la pena valorar; la poca o mucha vida que queda para compartir, después de cada una de las etapas médicas por las que pasé. Hice un diario, escribía muy mal: hoy no logro descifrar la letra de muchos párrafos. Narraba, paso a paso, lo que me estaba sucediendo. Detalles como: hoy puedo oír algo y siento el trinar de los

pájaros. Hoy pude ver. Hoy pude oler o saborear lo que me sirvieron. Hoy vino desde Colombia mi amiga y compañera de infancia, un día antes de entrar al trasplante. Hoy pude disfrutar de unas galletas. Hoy recibí en el desayuno un papel escrito que decía “Feliz Cumpleaños”; aunque aislada en el hospital, recuerdo la visita de mi esposo e hijos, como la de mi compañera Mónica. Y como la vida debe continuar, mi esposo Luis Alberto Rodríguez Gómez se fue a trabajar a Arabia, dando paso a otro capítulo en nuestra vida; donde tuve el privilegio de conocer, mientras me fui recuperando, una sociedad tan diferente de la nuestra».

Nanotoxicidad

A finales de 2017 regresó al trabajo. Le quedaron muchas secuelas de la enfermedad: cataratas en los ojos, salivación deficiente, hipotiroidismo y pérdida de audición en el oído izquierdo. «Había trabajado en el uso de la Nanotecnología para la conservación del patrimonio histórico, de construcciones antiguas en Madrid y otras localidades. La buena sustitución de materiales de construcción, la hace un geólogo; y la restauración es obra de todos: arquitectos, arqueólogos, artistas, restauradores, químicos, biólogos. El lustro de convalecencia me hizo reaccionar: tenía que aprovechar para entender, lo que en realidad me pasó».

Hizo una especialización en Nanotoxicidad. «Las partículas nanométricas son más pequeñas que una célula, que tiene entre 1 y 10 micras de diámetro. Un nanómetro es la milmillonésima parte de un metro. Estas partículas las podemos aprovechar para hacer teléfonos celulares, fibras de comunicaciones, equipos de diagnóstico clínico, cosméticos, televisores, pesticidas, herbicidas; además de su utilización en conservación y restauración de materiales, muchos de ellos catalogados como de interés patrimonial. Pero las nanopartículas también son tóxicas: están presentes como óxidos de titanio (rutilo y anatasa) y óxido de zinc en bloqueadores solares y cremas dentales, en las tejas de asbesto; dependiendo de sus características, si son absorbidas por el cuerpo humano, producen muchas enfermedades, incluyendo el cáncer. Recuerdo que durante mis primeros años en España pasaba largas jornadas puliendo muestras. Inhalé polvo de neodimio, disprosio, cadmio; trabajé con acetona y etanol, sin ninguna protección durante muchas horas. Con el tiempo empecé a tener fuertes dolencias

en la zona nasal, lo que posteriormente derivó en el destrozo interno de la nariz. Esta pudo ser una de las causas de la enfermedad que estuvo a punto de cegar mi existencia».

No basta con identificar los minerales; hay que estudiar su toxicidad, principalmente cuando se trata de nanomateriales. «Investigo cómo influyen las rocas y los minerales en los decesos humanos. Las enfermedades poblacionales en regiones de alta radioactividad; las comunidades que viven en áreas circundantes a las fábricas de cemento, que expulsan a la atmósfera nanopartículas contaminantes; los mesones de las cocinas que pueden estar hechos de materiales de silíceo, que son tóxicos. Soy muy cuidadosa con los desechos que producen mis proyectos de investigación. Quienes trabajan conmigo deben estar muy protegidos: tienen que llevar todo el equipo adecuado (mascarilla, gafas, traje para el cuerpo, guantes, cubrirse los brazos, no dejarse el pelo suelto) y manejar los desechos con responsabilidad, siguiendo las normas».

Presente

Actualmente sigue vinculada al Instituto de Geociencias (IGEO), un instituto que progresa continuamente, cuyos grupos de investigación se enfocan en novedades de campos del conocimiento tan interesantes, como el patrimonio subacuático; o los avances en la conservación del arte rupestre, a través del estudio petrológico de los materiales donde se realizaron los hallazgos. Sigue siendo la misma petrógrafa de siempre, sólo que ahora arrastra con ella la Nanotecnología y todo aquello que pueda contribuir a la sociedad, los seres vivos, el medio ambiente y el progreso de la humanidad. La geóloga Gómez también continúa ejerciendo la docencia, mediante cursos de Nanotecnología

enfocados en diferentes ramas dentro de la conservación del patrimonio, entre los que destaca el realizado con motivo de los XXV años de los cursos de la Fundación Albarraçín, donde obtuvo una gran acogida (Figura 12).



Figura 12. Nota de prensa con motivo del Curso de nanopartículas aplicadas a la conservación de patrimonio, organizado por la Fundación Santa María de Albarraçín y financiado por el gobierno de Aragón (noviembre de 2023).

Figura 13. Reconocimiento en la sede del Congreso de los diputados de Madrid, por la trayectoria científica en los campos de las Geociencias y la Ciencia de materiales en sus diferentes aplicaciones. Junio de 2023.

«Para gran sorpresa mía, últimamente he conseguido reconocimiento por mi trayectoria científica, en los campos de las Geociencias y la Ciencia de materiales en sus diferentes aplicaciones. Fui seleccionada a través de un proyecto de investigación social cualitativo, liderado por la pedagoga Pilar Cristancho Olaya; se me homenajeó en la sede del Congreso de Diputados en Madrid, el 2 de junio del año pasado (Figura 13). Mi insistencia en la importancia de tomar las medidas de protección ante los riesgos de toxicidad de los materiales, me llevó a ser galardonada

como invitada de honor en la Cumbre Mundial de Nanotecnología realizada en 2022 (Figura 14)». Recientemente, en febrero de 2024, recibió un reconocimiento en la Universidad Autónoma de Madrid dentro del evento “Geólogos del Siglo XXI” (Figura 15). Fue invitada como científica inmigrante destacada al evento *Odysea, capítulo mujer, su aporte, fortaleza y liderazgo de la mujer migrante*, a participar en las actividades relacionadas con el *Día Internacional de la Mujer Trabajadora*.



■ Figura 14. Ponencia como invitada de honor en la II Cumbre Global de Nanotecnología, realizada en noviembre de 2022.



Luz Stella Gómez Villalba
GEÓLOGA Colombia

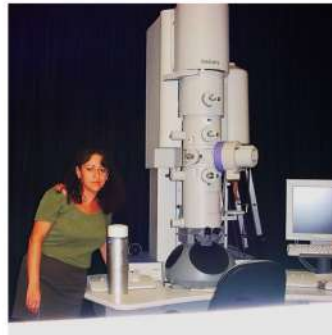
María Álvarez, Sergio Longarela y Mauro Bayarri

* ¿Quién es?

Luz Stella Gómez es una geóloga de origen colombiano experta en petrología, mineralogía y nanotecnología, doctora en Ciencia e Ingeniería de materiales. Además es especialista en nanoprevenión y nanotoxicidad, síntesis de nanomateriales multifuncionales y petrología aplicada a patrimonio

Conclusiones

La trayectoria científica de Luz Stella Gómez Villalba recorre minuciosamente numerosos ámbitos de la geología, pasando por la petrología, mineralogía y su divulgación, por los cuales ha obtenido y sin duda seguirá obteniendo grandes éxitos con sus descubrimientos, que hacen de ella un referente en el campo de la geología.



■ Figura 15. Reconocimiento dentro del evento "Geólogos del Siglo XXI", realizado en la Universidad Autónoma de Madrid. Febrero de 2024.

Sus estudios

- Estudió en la Universidad Nacional de Colombia y ejerció como investigadora en petrología y mineralogía en el Instituto de Geociencias, Minería y Química de Colombia y en la Universidad Complutense de Madrid.
- Su Proyecto fin de Carrera fue acerca de "Ocurrencias auríferas en un área aledaña al Distrito Minero de Marmato"
- El título de su Tesis Doctoral fue "Síntesis y Caracterización de óxidos nanoestructurados de Gd e Y dopados con Eu obtenidos mediante el método de Spray pirólisis".
- Adquirió su doctorado en la Universidad Carlos III de Madrid, con el título de Doctor en Ciencia e Ingeniería de Materiales, en el área del conocimiento de Nanociencia y Nanotecnología.

Colaboraciones



- ❖ Desde 2001 a 2008 trabajó en la Universidad Carlos III de Madrid en el Laboratorio de Microscopía Electrónica de Transmisión y en el grupo de investigación en Tecnología de polvos, siendo también miembro del LACTE (Laboratorio de Asistencia Científica y Técnica a Empresas) y del grupo de apoyo a la investigación (programa profit).
- ❖ En 2009 se trasladó al Instituto de Geología Económica (CSIC)-Universidad Complutense de Madrid vinculándose al Grupo de Conservación de Patrimonio en el programa "Maternas".
- ❖ También ha realizado numerosas ponencias, cursos y participando en congresos, además de trabajar en la producción científica en revistas internacionales tanto en España como en Colombia
- ❖ Y por último, el 2 de junio de 2023, fue distinguida como científica destacada por su deslumbrante trayectoria en las Categorías de las Geociencias y la Ciencia de Materiales.

« Cada vez que doy una clase o una conferencia, experimento la sensación desde muy dentro de mí, de querer compartir todo aquello que me apasiona. Si me preguntaran, ¿qué otra enseñanza quisiera resaltar? Diría que la enfermedad me enseñó muchas cosas. Que uno no puede juzgar a nadie, porque cada persona tiene un proceso individual que debe vivir. Que la esencia de la vida no es pelearse por frivolidades. Que todos aprendemos de todos: del que nos tendió la mano, en la escalada de la montaña o en el desempeño profesional; y del que nos hizo la zancadilla. Que hay que valorar todas las situaciones de la vida: las buenas y las malas ».

Y hace otra reflexión, muy profunda, producto de ver la Geología desde otra perspectiva. «Si nosotros, los geólogos, seguimos hablando todo el tiempo de cosas tan teóricas, ¡nos vamos al abismo! Cuando trabajé en INGEOMINAS aprendí a atender clientes externos, que no eran colegas. Le hallé sentido a la Petrografía, cuando le encontré utilidad práctica. La gente pregunta: ¿eso para qué sirve?, ¿para qué sirve tanta teoría de la Geología? Tenemos que conectar con la realidad. Cuando me fui de Colombia, en el 2001, lo hice con el ánimo de profundizar en mis estudios para poder interrelacionar las ciencias geológicas y la ciencia de materiales, lo que al final conseguí con mis estudios de doctorado en Ciencia e Ingeniería de materiales. Aprendí a ver las rocas como materiales y los procesos geológicos como casos prácticos, que se pueden identificar en el laboratorio.

«A partir de 2005 visualicé la Nanotecnología como el futuro. Además de sus múltiples aplicaciones, es una excelente herramienta para entender procesos de nuestro planeta. Comparo rocas y minerales a nivel nano y macro, y traslado mis conocimientos a la Nanogeología, en diversas ramas para dar un nuevo enfoque con miras a su posible utilidad. Por otro lado, debemos darle un sentido ambiental a nuestra profesión; ilustrar, a quien corresponda, sobre la contaminación que producen los materiales de desecho que se arrojan en los ríos, como los producidos por la extracción y el beneficio del oro, y otros compuestos en zonas de explotación minera. Cada vez que pueda, advertiré sobre la toxicidad de rocas y minerales: un albañil puliendo materiales para construcción puede desarrollar silicosis; hay colegas que han fallecido por estudiar muestras, contaminadas por sustancias aromáticas tóxicas, que absorbieron por las vías respiratorias.

«De igual manera haré conciencia, sobre los muchos riesgos que implica el ejercicio de la Geología: colegas que fueron arrastrados por aludes, derrumbes en minas, inundaciones durante labores de control geotécnico, supervisión de actividades sísmicas o monitoreo de emisiones volcánicas. Todos ellos fueron víctimas del desconocimiento de los riesgos laborales. Y nunca descansaré en insistir sobre la toxicidad de muchos nanomateriales, tan en boga hoy en día, que pueden ser altamente tóxicos e incluso letales, si no se siguen las debidas medidas de prevención. Estas partículas pueden implicar riesgos para los geólogos, y todos aquellos especialistas implicados en sus distintas aplicaciones». Para profundizar en el tema se puede consultar el artículo publicado en la revista *Nanomaterials* (4), donde de manera muy gráfica se analizan magnitudes de toxicidad y medidas de prevención.

Para los estudiantes de Geología y los geólogos recién egresados

«Tienen que untarse de las rocas en el terreno. Hay que volver a la lupa de bolsillo, a la muestra de mano, al ácido clorhídrico. Pero hay que hacerlo con responsabilidad; la Geología de campo implica muchos inconvenientes en países como Colombia. No sólo las condiciones de la naturaleza, que a veces son extremas en un ambiente tropical como el nuestro; hay líos de orden público bastante difíciles de gestionar. Nuestro quehacer tiene un gran riesgo laboral. Mis colegas mujeres van al campo, como alguna vez yo lo hice: dejando a los hijos con sus abuelos. Y, de manera inevitable, surge la pregunta: ¿Yo qué hago aquí, con hijos de 1 y 3 años, arriesgando la vida?

«Pero también hay que considerar que el mundo de hoy ya no es el mismo. Hay que aprovechar los grandes progresos de la tecnología y la informática, que pueden proporcionar las herramientas para que nuestro trabajo sea más ágil y efectivo, y continuar con el legado que nos dejaron nuestros profesores, que un día nos abrieron las mentes a las rutas que podíamos seguir. Y después de tantos años de dedicación a la conservación y restauración del patrimonio pétreo, me inclino a pensar que la carrera de Geología en Colombia necesita considerar que también existe un potencial que necesita ser mejor valorado, como es el de recuperar el patrimonio histórico que hay en tantos monumentos

emblemáticos, o en las colecciones de los museos. Restaurar los muchos remanentes de la época prehispánica que vale la pena conservar. Ampliar los horizontes, de todos aquellos que se dedican a los materiales de construcción, hacia un país que debe preservar su identidad. Es en este punto, donde los petrógrafos y los estudiantes que se inclinan por esta rama de la Geología, deben concentrarse.

«A los colegas jóvenes, que quieren establecerse en un país extranjero para ejercer nuestra profesión, les advierto:

- Que antes de emprender la aventura deben homologar el título, al igual que cuando decidan retornar al país.

- Que si deciden hacer estudios deben comprobar que sea en entidades cuyo título y pensum académico sea válido, tanto en el país donde piensan migrar, como en Colombia. Hoy en día aparecen ofertas en donde exigen una gran inversión, con todo el esfuerzo que eso conlleva, y al final sus titulaciones no son oficiales.

- Que tienen un reto de excelencia, que tienen que trabajar muy duro para demostrar que son buenos. Que el esfuerzo puede ser el triple, de lo que se le exige a los demás.

- Que pueden encontrarse con grupos cerrados, donde obtener las metas será más restringido.

- Que deben entender que el camino que se emprende depende de las circunstancias del país, y del apoyo financiero que se da a la investigación.

- Pero, así como hay esta serie de inconvenientes, siempre encontrarán grupos de los que difícilmente querrán separarse».

Futuro

«Siempre me gustó la docencia. Impartí clases de Química a estudiantes de bachillerato; colaboré con la docencia en el Departamento de Geociencias, cuando era estudiante de pregrado, durante más de dos años. En Colombia dicté cursos y talleres de Microscopía electrónica; también lo he hecho en España. He sido codirectora de proyectos de grado de estudiantes de Ingeniería. Dirigí una tesis doctoral en aplicaciones de la Nanotecnología en patrimonio histórico. En la actualidad asesoro dos investigaciones: una sobre la conservación de huellas fósiles y otra sobre arte rupestre en areniscas. Y aunque mi fuerte es la investigación, siempre procuro entregar mis conocimientos a todos aquellos que me lo pidan. Siempre será un placer.

«Si alguien me pregunta, ¿cómo puedo contribuir con las nuevas generaciones de geólogos? Diría que, mi sueño más importante es compartir con mi gente, con mis colegas contemporáneos y con los jóvenes estudiantes, todo lo que he aprendido. Enseñar Geología, Mineralogía, Cristalografía de una manera más fácil, más comprensible para los demás, con las nuevas herramientas que nos facilitan el conocimiento. Que hay una ciencia nueva, la Nanogeología, que empezó en India, Japón y China; que inició con el microscopio electrónico de barrido y continuó con el de transmisión, y con todos los avances tecnológicos que constantemente viven contribuyendo a obtener más y más información de un material de interés. Espero, algún día no

muy lejano, continuar apoyando a mi país para que progrese en la implementación de esa tecnología, estableciendo acuerdos de colaboración internacional con expertos con quienes he obtenido grandes logros.

«Y cada vez que pienso, ¿qué me falta por hacer o qué quedó incompleto y aplazado para más adelante, cuando haya tiempo? Diría varias cosas: que quiero volver a tocar el piano, que un día inicié a los 6 años, de la mano de mi abuela al igual que de mi padre, y más tarde con el ejemplo de mi hermano. Siempre fue un instrumento que alegraba las tardes de tertulia. Teclear sus notas me ayuda a relajar y a la vez me obliga a concentrarme, así como me hace evocar muchos momentos de algunas etapas de mi vida. Otra de mis “asignaturas pendientes” es la Grafología. Siempre me he sentido atraída por conocer ese mundo que se esconde detrás de unas pocas líneas escritas a mano. Me resulta interesante conocer la personalidad de la gente por la manera como escriben. En la actualidad, no son muchos los que escriben a mano; todos, en mayor o menor medida, usamos el ordenador. Es muy poco lo que sé; posiblemente puedo aprender a conocer algo más de las personas y así poder ser más comprensiva con ellas.

«Quisiera un día escribir mi evolución personal, el antes y el después de haber enfermado, para compartir todo aquello que he aprendido y me ha ayudado a entender y sobrellevar la existencia, desde los diferentes procesos que he vivido. Quiero seguir haciendo tertulias de Geología con Luis Alberto Rodríguez, mi esposo y colega; y seguir narrando a mi madre tantas situaciones y progresos en la ciencia, que ella escucha, analiza y disfruta. Y para terminar quiero compartir con los lectores de esta crónica, que hasta aquí han llegado, un emblema que debemos tener siempre presente, para que no perdamos nuestras metas: *No importa los pasos que das, sino la huella que dejas*».

Referencias

1. Gómez-Villalba, L. S., López-Arce, P., Álvarez de Buergo, M. and Fort, R. (2012). Atomic Defects and Their Relationship to Aragonite-Calcite Transformation in Portlandite Nanocrystal Carbonation. *Cryst. Growth Des.* 2012, 12, 10, 4844-4852.
2. <https://www.csic.es/es/actualidad-del-csic/un-estudio-del-csic-determina-como-el-aragonito-se-transforma-en-calcita>
3. Gomez-Villalba, L. S., Feijoo, J., Rabanal, M. E., & Fort, R. (2021). In-situ electrochemical synthesis of inorganic compounds for materials conservation: Assessment of their effects on the porous structure. *Ceramics International*, 47(21), 30406-30424.
4. Gomez-Villalba, L. S., Salcines, C., & Fort, R. (2023). Application of Inorganic Nanomaterials in Cultural Heritage Conservation, Risk of Toxicity, and Preventive Measures. *Nanomaterials*, 13(9), 1454.

Obituarios

El Consejo Profesional de Geología CPG con mucha tristeza registra el nombre de los Geólogos fallecidos en el último trimestre (Enero - Marzo) del presente año. Presentamos un saludo de solidaridad y condolencias a sus familiares y amigos.

René Alberto Vásquez Rodríguez

Marzo - 2024

Universidad EAFIT

Grisela Esther Hernández Rozo

Marzo - 2024

Universidad Nacional de Colombia

Hoy los recordamos con nostalgia
y lamentamos su pronta partida.

