



CANDIDATURA DE
MARÍA DEL CARMEN ZÚÑIGA SOLARTE

A LA DISTINCIÓN

DOCTORADO HONORIS CAUSA EN BIOLOGÍA

Junio de 2017



TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	4
ASPECTOS BIOGRÁFICOS.....	4
MARÍA DEL CARMEN ZÚÑIGA COMO ESPECIALISTA EN INSECTOS ACUÁTICOS	5
MARÍA DEL CARMEN ZÚÑIGA COMO ESPECIALISTA EN INSECTOS BIOINDICADORES DE CALIDAD DE AGUAS.....	8
PARTICIPACIÓN EN EVENTOS INTERNACIONALES Y NACIONALES.....	8
PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.....	10
RECONOCIMIENTOS Y DISTINCIONES RECIBIDAS	11
ENFOQUE HUMANISTA DE MARÍA DEL CARMEN ZÚÑIGA.....	11
RECOMENDACIÓN.....	12

PRESENTACIÓN

La Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad del Valle, posee una amplia trayectoria en la formación de biólogos, químicos, físicos y matemáticos a nivel de pre y posgrado, además de tecnólogos químicos. Desde hace 50 años, cuando varios de sus programas estuvieron bajo el amparo de la Facultad de Salud, ha ostentado una amplia tradición como unidad académica. En la actualidad, ofrece toda la cadena de formación en ciencias naturales desde la tecnología, pasando por el nivel profesional, las maestrías y los doctorados, caracterizándose por su fortaleza en la investigación básica y aplicada. Los 30 grupos constituidos en distintas áreas, reconocidos y destacados por Colciencias, son testimonio de esa dinámica destacándose 8 grupos en categoría A1, 10 en categoría A, 3 en categoría B y 9 en categoría C.

Por su parte el Departamento de Biología, es un componente fundamental del desarrollo de la Facultad, al ofrecer además de los programas de pregrado, maestría y doctorado en Biología, los doctorados interinstitucionales en Ciencias Ambientales y Ciencias del Mar y 3 grupos A1, 7 A y 2 con categoría B.

Con el otorgamiento del Doctorado Honoris Causa a la profesora María del Carmen Zúñiga Solarte, se reconoce el carácter básico y aplicado de la biología como ciencia en la solución de problemas ambientales y sociales, con el más alto rigor y nivel científico.

BIOGRAFÍA

La bióloga María del Carmen Zúñiga nació en Popayán el 29 de julio de 1944 en el seno de una notable familia payanesa, formada por el abogado don Miguel Ángel Zúñiga y doña Jovina Solarte. Su padre fue Rector de la Universidad del Cauca, Magistrado de la Corte Suprema de Justicia, Gobernador del Departamento del Cauca y recibió la distinción de Profesor Emérito de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad del Cauca. María del Carmen Zúñiga tiene dos hermanos, uno de ellos ingeniero electrónico (q.e.p.d) y Ángel Hernán Zúñiga Solarte, matemático e ingeniero electrónico quien actualmente coordina el programa de Maestría en Educación de la Universidad del Cauca.

En 1963 obtuvo su título de bachiller en el colegio San José de Tarbes de Popayán, conocido como "Las Josefinas", e inmediatamente ingresó a la Universidad del Valle al programa de Tecnología Química obteniendo su grado en 1967. En el año siguiente, su vinculación al entonces Departamento de Procesos Químicos y Biológicos de la División de Ingeniería le permitió iniciar sus estudios en el programa académico de Biología que, en aquella época tenía una duración de cuatro años, y pertenecía a la División de Ciencias. Se graduó en la segunda promoción de biólogos en el año 1971. En diciembre del mismo año se casó con el químico Antonio Cardozo, unión de la cual nacieron sus dos hijos, Antonio y Ricardo, compañeros entusiastas, desde niños, de sus salidas de campo; siempre curiosos y enamorados de la naturaleza han disfrutado de una madre respetuosa de sus libertades y elecciones.

María del Carmen realizó sus estudios de Maestría en Ingeniería Sanitaria y Ambiental en la Universidad del Valle y se graduó en 1995. Durante su vinculación al Departamento de Procesos Químicos y Biológicos ocupó varios cargos directivos: Jefe de la Sección de Aguas (1975-1977), del Laboratorio de Aguas (1977- 1980), de la Sección de Saneamiento Ambiental (1980-1981), del Laboratorio de Bioindicadores de Calidad de Agua (1981- 1993) y del Departamento (1993 – 1995). En la parte administrativa se destacó por sus excelentes relaciones interpersonales con el personal de apoyo y el reconocimiento a la labor de sus subalternos. En enero de 1998, al cabo de 30 años de servicio, hace uso del derecho de jubilación.

A partir de 1998 y hasta el presente, María del Carmen Zúñiga ha trabajado incansablemente como investigadora voluntaria en el Departamento de Biología, donde fue acogida por sus colegas en la Sección de Entomología. Desde entonces, su nicho de trabajo es el laboratorio del Grupo de Investigaciones Entomológicas (GIE), categoría A1 de Colciencias, liderado por el profesor Ranullfo González. Desde su vinculación al GIE en el 2000 ha realizado aportes significativos a través de la dirección de trabajos de grado y tesis de posgrado, así como la publicación de artículos en revistas indexadas. Desde el 2010 se reconoce su apoyo voluntario a los programas de posgrado en biología en calidad de directora y/o codirectora de tesis de Maestría y evaluadora de proyectos (Anexo 1).

SU OBRA

En la Facultad de Ingeniería, siendo profesora de la cátedra de hidrobiología, se despertó su pasión por los insectos acuáticos, grupo al que comienza a estudiar a mediados de los años 80 cuando se reencuentra con la profesora del Departamento de Biología Ángela Marta Rojas, con quien además de entablar una entrañable y perdurable amistad, comparte proyectos de investigación en el área de la entomología, los cuales se ratifican en los trabajos de grado dirigidos a estudiantes de biología y las publicaciones correspondientes al período 1993-2001. Hoy día, María del Carmen Zúñiga es un referente nacional e internacional de los órdenes Plecóptera, insectos conocidos como moscas de las piedras, Ephemeroptera, referidos comúnmente como alados efímeros y Trichóptera, considerados polillas acuáticas. A continuación se describen brevemente los órdenes de insectos con fotografías de ejemplares de la colección fundada por la candidata (Figura 1).

Los efemerópteros cuyo nombre significa "insectos efímeros", conforman unas 3.000 especies, agrupadas en 42 familias y 400 géneros a nivel mundial. Son insectos alados relativamente primitivos, con una serie de rasgos ancestrales que probablemente estaban presentes en los primeros insectos voladores, como colas largas y alas que no se pliegan sobre el abdomen. Sus etapas inmaduras son formas acuáticas de agua dulce que reciben el nombre de náyades o ninfas, cuya presencia indica un ambiente limpio, no contaminado.

Los plecópteros, cuyo nombre significa "insectos de alas plegadas" constituyen unas 3.497 especies, 16 familias y 286 géneros. Son considerados uno de los grupos más primitivos de insectos alados, muy emparentados con formas del carbonífero y pérmico, hace más de 400 millones de años. Estos insectos son poco comunes y

presentan metamorfosis incompleta con estados ninfales acuáticos que en su estado adulto son voladores. Viven principalmente en aguas frías, de corrientes rápidas, oxigenadas y oligotróficas; además son sensibles a cambios en las condiciones del hábitat y la calidad del agua, siendo indicadores de aguas muy limpias.

Los tricópteros cuyo significado es "con pelos en sus alas" comprenden más de 13.500 especies y 600 géneros. Son insectos que presentan metamorfosis completa, pasando por un estado de total transformación llamado pupa. Están emparentados con los lepidópteros (mariposas y polillas). Las larvas y pupas de los tricópteros son acuáticas, viven dentro de pequeños estuches en forma de tubo que ellas mismas fabrican a base de seda a la que adhieren granos de arena y restos vegetales. Los adultos son voladores y se distinguen porque pliegan sus alas en forma de tejado.

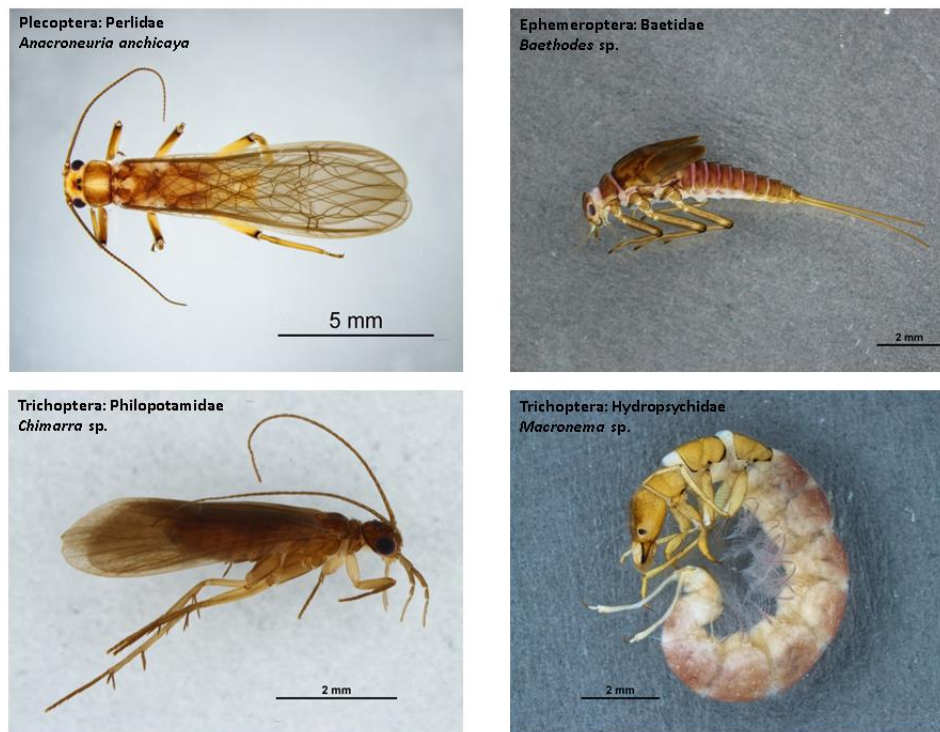


Figura 1. Ordenes de insectos acuáticos estudiados por María del Carmen Zúñiga.

Un especialista en insectos acuáticos conoce la taxonomía de los principales grupos, los diferentes métodos de recolección, aplica índices de calidad del agua, conoce métodos de análisis químico y puede inferir el manejo de cuencas hidrográficas, tales características se aplican a la trayectoria de María del Carmen Zúñiga. En el campo taxonómico su gran aporte es la descripción de 43 nuevas especies para la ciencia, además de un significativo aumento de los registros de la biodiversidad colombiana (31 plecópteros y 12 efemerópteros) (Anexo 2). Sus investigaciones en plecópteros las hizo al lado de especialistas de talla mundial, principalmente los doctores Bill Stark del Mississippi College, Estados Unidos y Peter Zwick del Instituto de Limnología Max Planck de Alemania. También cabe mencionar las investigaciones adelantadas con los doctores Kenneth Stewart, Universidad de Texas, C. Froechlich, Universidad de Sao Paulo y César Tamaris, Universidad del Magdalena. En el estudio de los efemerópteros estableció colaboraciones interdisciplinarias con los principales taxónomos del mundo, entre ellos los doctores R. Wills Flowers, Michael Hubbard, William Peters y Manuel Pescador y el grupo Tallahase en la Universidad de Florida, donde se conservan las colecciones más grandes del orden. Actualmente mantiene activa colaboración con los doctores Eduardo Domínguez, Carlos Molineri y Carolina Nieto del Instituto de Biodiversidad Tropical en Argentina, mientras que en Colombia, adelanta proyectos con la doctora Lucimar Dias oriunda de Brasil y actual profesora de la Universidad de Caldas.

Los trabajos en tricópteros, inicialmente los llevó a cabo con el Dr. Holzenthal de la Universidad de Minnessota y, posteriormente, con el colombiano Fernando Muñoz, profesor de la Universidad de Antioquia. Aunque su línea de investigación se ha enfocado al grupo denominado EPT (efemerópteros, plecópteros, tricópteros), María del Carmen también es referente para entomólogos de diferentes universidades e institutos de investigación que trabajan con otros grupos de insectos acuáticos como hemípteros (chinchas), dípteros (moscas) y coleópteros (cucarrones) de la familia Elmidae, éstos últimos estudiados en colaboración con la doctora Verónica Manzo del Instituto de Biodiversidad Tropical en Argentina.

IMPACTO DE SU OBRA

Se destaca que a finales de los 80 y en compañía de su colega Marta Rojas, fundan la colección de insectos acuáticos del Museo de Entomología de la Universidad del Valle (MUSENUV), considerada una de las más importantes a nivel nacional e internacional. Es necesario resaltar que esta colección se ha fortalecido en gran parte gracias a los aportes personales de María del Carmen, no sólo en especímenes sino también en muebles e insumos para su preservación y curaduría. El MUSENUV cuenta aproximadamente con 80.000 ejemplares, de los cuales un 18% corresponde a insectos acuáticos. Mención especial merece la colección de plecópteros, catalogada por muchos especialistas como la más grande del neotrópico, incluso superior a la del Instituto Smithsonian. Los registros de esta colección constituyen uno de los primeros artículos de datos publicados por la revista Biota Colombiana en 2014 (Anexo 3).

La contribución de María del Carmen Zúñiga al campo de la ecología acuática ha sido fundamental como lo corroboran los diversos trabajos como consultora para la evaluación de toxicidad de aguas residuales en diferentes empresas de la región, estudios de impacto ambiental, saneamiento ambiental hídrico del municipio de Yumbo, distribución de las comunidades bentónicas del río Cali, declaratoria de impacto ambiental para empresas de diferentes municipios del Departamento del Valle del Cauca, los planes ambientales para los territorios indígenas del Departamento del Cauca, la evaluación de calidad de agua mediante el uso de indicadores ambientales en las cuencas de los ríos Otún (Risaralda), Chambery (Caldas), Caunapí (Nariño) y Cayapas en Ecuador.

También participó en el diagnóstico de la calidad del agua de la cuenca del río Quindío, para el estudio y diseño del Plan Maestro del Acueducto y Alcantarillado de la ciudad de Armenia, la evaluación de la calidad del agua en el área de influencia del Poliducto del Pacífico, el estudio técnico del proyecto de construcción del acueducto sobre el río Pance y diversos proyectos que, desde el año 2005 hasta la actualidad, realiza como asesora del Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria CIPAV, sobre biodiversidad y evaluación de la calidad del agua y la entomofauna de pequeñas quebradas andinas de zonas ganaderas.

Una importante contribución a la ecología acuática es la adaptación del índice de calidad de agua BMWP para los ríos del suroccidente de Colombia. Este índice, desarrollado en Europa para medir la calidad del agua con base en la presencia de ciertos grupos de insectos acuáticos, fue adaptado para ríos tropicales de Colombia por el doctor Gabriel Roldán, de la Universidad de Antioquia. El índice se basa en puntuaciones de acuerdo a la tolerancia a la contaminación que presentan diferentes especies de insectos acuáticos, trabajados a nivel taxonómico de familia. Posteriormente en la década del 90 el índice fue adaptado por María del Carmen para ríos del suroccidente colombiano, aplicando en él su conocimiento y estudios de la biodiversidad de insectos acuáticos de nuestra región. Estos índices son utilizados por todos los investigadores de este campo de la entomología en Colombia.

PRESENCIA INTERNACIONAL

Desde 1985 María del Carmen Zúñiga es invitada permanente como conferencista sobre temas relacionados con la entomología, limnología y ecología acuática. Se destaca su participación en congresos internacionales realizados en Estados Unidos, Europa, América Central y del Sur:

- Evaluación de Cuerpos de Agua mediante el uso de Indicadores Biológicos de Calidad. La Habana - Cuba. 1985.
- Estimación de carga tóxica en afluentes Industriales. Porto Alegre, Brasil. 1990.
- Impact organic load over Perlidae (Plecoptera) in some rivers of Valle del Cauca, Colombia. Wisconsin. EEUU. 1992.
- Indicadores Ambientales de Calidad de Agua en la Cuenca del Río Cauca. La Paz - Bolivia. 1994.
- Two new species of *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) from Colombia. University of Tennessee. EEUU. 1994.
- Aspectos Bioecológicos del Orden Ephemeroptera en algunos ríos del Valle del Cauca. Mérida, Venezuela. 1994.
- Uso de Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad de agua en pequeños ríos de Colombia. Curitiba, Paraná, Brasil. 1994.
- *Anacroneuria* (Plecoptera : Perlidae) Biodiversity of the genus in southwestern Colombia. Lausanne - Suiza. 1995.
- Some Trichoptera from western Colombia. Minnesota, EEUU. 1999.

- 10. Studies of Colombian *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) with emphasis on the *A. guambiana* complex. Utha, EEUU. 2000.
- Nocturnal emergence patterns of *Anacroneuria* spp. (Plecoptera: Perlidae) in a tropical area. Preliminar results. Perugia, Italia. 2001.
- Nocturnal emergence patterns of four species of *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) in a tropical interandean stream (Colombia, South America). Colorado EEUU. 2003.
- First description of the nymph of *Farrodes roundsi* (Traver) (Ephemeroptera: Leptophlebiidae, Atalophlebiinae) with comments on its phylogenetic relationships. The first record of *Claudioperla Illies* (Plecoptera: Gripopterygidae) from Colombia y The status of the Order Plecoptera (Insecta) from Colombia. Stuttgart, Alemania. 2008.
- Representatividad geográfica y taxonómica del inventario histórico de *Anacroneuria* (Insecta: Plecoptera: Perlidae) en Colombia. Querétaro, México. 2014.

También ha participado con más de 70 ponencias en congresos, seminarios, simposios, diplomados, cursos y reuniones nacionales, destacándose los congresos anuales de Entomología, Ecología, Zoología, Ciencias Biológicas, Biología de la Conservación, Macrolatinos (invertebrados de agua dulce) y los Seminarios Nacionales de Limnología. Entre los simposios figuran el I Simposio de Diversidad Biológica, Conservación y Manejos de los Ecosistemas de Montaña de Colombia. En el anexo 4, se genera el listado de sus ponencias.

PRODUCTIVIDAD ACADÉMICA

A lo largo de su trayectoria como docente investigadora, directora de trabajos de grado y tesis de maestría, María del Carmen Zúñiga ha publicado más de 60 artículos en revistas indexadas como "Freshwater Biology", "Studies on Neotropical Fauna and Environment", "Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera", "Aquatic Insects", "International Journal of Freshwater Entomology", "Journal of Mississippi Academic of Sciences", "Acta Entomologica Slovenica", "International Journal of Limnology", Biota Colombiana, Dugesiana, Revista de Biología Tropical, Revista Colombiana de Entomología y Caldasia, entre otras, destacando que 6 artículos fueron publicados en 2015, lo cual es testimonio de su trabajo y dedicación actual a la investigación. También cuenta con ocho capítulos de libro en el tema de bioindicadores y macroinvertebrados acuáticos (Anexo 5).

Uno de los libros del cual es coautora, se titula "South American Stoneflies (Plecoptera)" publicado en 2009 con los reconocidos especialistas B. Stark y C. Froelich (Anexo 6). La importancia de este libro es resaltada en su prólogo por el Dr. Peter Zwick del Instituto de Limnología Max Planck de Alemania: *"The book is also an indispensable tool for general freshwater ecologists and most valuable reading for everybody interested in Latin American biodiversity"*. Además otros dos especialistas de talla mundial en insectos acuáticos, como el Doctor Carlos Molineri del Instituto de Biodiversidad Neotropical de Argentina lo califica como *"un excelente compendio de lo conocido en América del Sur sobre este importante orden de insectos acuáticos e imprescindible para la correcta identificación de los plecópteros sudamericanos que incentiva y facilita la realización de trabajos ecológicos y sistemáticos sobre esta fauna tan poco conocida y cada vez en mayor peligro de extinción por causa de las actividades humanas insostenibles"* (Anexo 7).

Por su parte, la doctora Lucimar Dias, docente de la Universidad de Caldas lo destaca como *“una importante obra del orden Plecoptera en América del Sur, y actualmente, una referencia para todos los investigadores que trabajamos con insectos acuáticos en Suramérica..... “un trabajo excepcional y una herramienta importante para el avance de estudios ecológicos, tales como el biomonitoreo de calidad del agua de las fuentes hídricas” (Anexo 8).*

RECONOCIMIENTOS Y DISTINCIONES

María del Carmen Zúñiga ha recibido numerosos premios por su contribución a la investigación básica y aplicada. Algunas de estas distinciones son:

- Premio al Mejor Trabajo en Ecología otorgado por la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas. XXVIII Congreso Nacional de Ciencias Biológicas 1993.
- Premio LIMNOS - Categoría de Plata otorgado por la Asociación Colombiana de Limnología. II Seminario Nacional de Limnología 1994.
- Premio Hermano Apolinar María - Opción Natural otorgado por la Sociedad Colombiana de Entomología, al Mejor Trabajo en el área de Ecología, Medio Ambiente y Sostenibilidad. XXXV Congreso Nacional de Entomología 2009.

La contribución científica y cualidades humanas de María del Carmen son exaltadas por importantes miembros de la comunidad internacional, al ser consultados sobre su postulación al Doctorado Honoris Causa. El Dr. Bill Stark de la Universidad de Mississippi (EEUU) reconoce en la candidata *su generosidad, ética profesional, gran capacidad para detectar diferencias al microscopio y la recolecta de valiosas muestras biológicas bajo peligrosas y difíciles condiciones de campo. A través de sus viajes se distingue como una embajadora de su país, su universidad y su departamento (Anexo 9).* El Dr. Eduardo Domínguez del Instituto de Biodiversidad Neotropical de Tucumán (Argentina) afirma, entre otros aspectos, que *la profesora Zúñiga es reconocida sin duda como una de las docentes emblemáticas en Colombia, donde la mayoría de los biólogos jóvenes asistió a alguno de sus cursos y talleres. En este mismo sentido su laboratorio ha sido siempre un centro de generación de estudiantes que en este momento se distribuyen ampliamente en la geografía colombiana (Anexo 10).*

ENFOQUE HUMANISTA

María del Carmen Zúñiga se reconoce por su excelente calidad humana, su don de gentes, espíritu generoso, alto sentido de colaboración y sensibilidad social. Como amiga es incondicional y siempre está dispuesta al servicio de los demás.

Es muy valioso su aporte a la formación de muchos biólogos en el campo de la hidrobiología y la ecología acuática, lo que le ha permitido una retribución de gratitud de la mayoría de los estudiantes que ha dirigido, cuyo carisma todos reconocen y para quienes ha sido como una "mentora académica", generando de este vínculo amistades y reconocimientos que hoy perduran. De ello dan fe tanto sus antiguos como actuales pupilos, como Amanda Quintero, Mario Suárez, Sandra Mosquera, Johanna Ballesteros, Andrea Ramos, Martha Lucía Baena, Gloria Guevara, Manuel Astudillo, Catalina Gutiérrez, William Cardona, Bladimir Zúñiga, Blanca Cecilia Ramos, Óscar Ascuntar, Ana Marcela Chará y Marcela González, todos a quienes siempre ha apoyado no sólo para publicar los resultados de sus investigaciones, sino para divulgarlos en congresos tanto a nivel nacional como internacional.

Otra faceta de María del Carmen es su apoyo incondicional en la organización de cursos, diplomados y congresos, en especial a la Sociedad Colombiana de Entomología, como lo demuestran los simposios en Entomología Acuática de diferentes congresos nacionales. El curso internacional de "Bioindicadores ambientales de la calidad del agua" en 1997 y el diplomado en insectos acuáticos de 2002, en la Universidad del Valle. En marzo de 2016, participó en la organización académica del tercer congreso latinoamericano de macroinvertebrados acuáticos de agua dulce" comúnmente conocido como "Macrolatinos", en la Universidad del Magdalena.

RECOMENDACIÓN

El Consejo de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas en consideración de todo lo antes expuesto, presenta al Consejo Académico de la Universidad del Valle la solicitud de otorgar la distinción Doctorado Honoris Causa a la profesora María del Carmen Zúñiga, por sus invaluable aportes como bióloga en diferentes ámbitos de la docencia y la investigación, a través de los cuales ha contribuido al conocimiento y conservación de los ecosistemas acuáticos de Colombia y a la descripción de nuevas especies inséctiles para la ciencia; y también reconociendo su importante e infatigable trayectoria científica durante casi cuatro décadas en la Universidad del Valle, que la destacan como pionera de un trabajo transdisciplinario que logró conjugar los campos de la biología y de la ingeniería sanitaria.

Además sobresale su labor como curadora de las colecciones de insectos acuáticos que se preservan en el Museo de Entomología. Hoy día las colecciones biológicas de la Universidad del Valle ocupan uno de los primeros lugares en las plataformas de la biodiversidad de Colombia y el mundo. También cabe destacar su amor por la Universidad del Valle y su pasión por las ciencias naturales que no le permitieron alejarse del ambiente académico y científico desde su jubilación en 1998, cumpliendo así 20 años de trabajo continuo, incondicional y totalmente voluntario. Su dedicación a la tarea de formación universitaria, su calidad humana, ética y don de gentes la convierten en ejemplo para sus estudiantes, labor de una verdadera maestra de juventudes.

La comisión evaluadora nombrada por el Consejo de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, considera que la candidata cumple con todos los requisitos que la Universidad del Valle establece para ser merecedora del Doctorado *Honoris Causa* en Biología.

Santiago de Cali, junio de 2017.