

Comisión de Ambiente

ANTONIO MACHADO-ALLISON¹
EDUARDO BUROZ²

¹Academia de Ciencias Físicas,
Matemáticas y Naturales.
Instituto de Zoología y Ecología Tropical
de la Universidad Central de Venezuela
antonio.machado@ciens.ucv.ve

²Academia de Ciencias Físicas,
Matemáticas y Naturales.
Facultad de Agronomía.
Universidad Central de Venezuela

RESUMEN

Se describen los objetivos, funciones, comisiones, proyectos y actividades de la **Comisión de Ambiente** de la Academia Nacional de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (Venezuela). Trabaja en forma coordinada con la Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (FUDECI) para garantizar el desarrollo de sus programas de asesoría técnica-agrícola, investigación y educación ambiental. ACFIMAN-FUDECI fue creada con el fin de asesorar al Estado u organizaciones en prevenir y producir lineamientos, que permitan mitigar o reparar daños ambientales producidos por desastres naturales o por la acción humana. La Comisión está integrada por profesionales, especialistas, ONGs, representantes de centros de enseñanza y organizaciones civiles y ciudadanas. Actualmente supervisa una serie de programas y asesorías en comunidades rurales y en la protección del ambiente.

Palabras clave: Comisión de ambiente; Cambio Climático; Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales-Comisión de Ambiente(Venezuela); Políticas ambientales; Protección del ambiente; Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (FUDECI); Venezuela.

ENVIRONMENTAL COMMISSION

ABSTRACTS

Describes the objectives, functions, commissions, projects and activities of the **Enviromental Commission** of the National Academy of Physical, Mathematical and Natural Sciences (Venezuela). The Commission works in coordination with the Foundation for the Development of Physical, Mathematical and Natural Sciences (FUDECI) to ensure the development of its technical-agricultural advisory, research and environmental education programs. (ACFIMAN-FUDECI) was created to advise the State, or organizations in preventing and producing guidelines, which allow mitigation or repair of environmental damage caused by natural disasters and human activities. The Commission is composed of professionals, specialists, NGO's, educational

centers and civil and citizen organizations. Currently, it oversees a number of programs and consultancies in communities and in environmental protection.

Keywords: Environmental Commission; Climate Change; Academy of Physical, Mathematical and Natural Science; Environmental policies; Environmental protection; Foundation for the Development of Physical, Mathematical and Natural Sciences (FUDECI); Venezuela.

INTRODUCCIÓN

La Comisión de Ambiente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales tiene como objetivo investigar, analizar y discutir todos aquellos aspectos que le son afines con la finalidad de asesorar al Estado y producir lineamientos que permitan mantener, mitigar o reparar daños ambientales producidos por el hombre o por desastres naturales.

Desde sus inicios, la Comisión ha sido integrada por profesionales y académicos de alto nivel provenientes de institutos, centros de enseñanza y de organizaciones ciudadanas (ONG's) con el fin de estudiar problemas como el estado de las Ciencias Ambientales en el país a través del Comité de Asesoría Técnica, el Cambio Climático mediante el concurso de la Secretaría Técnica de Cambio Climático y el recurso Agua con el Programa de Aguas de la Academia y el Punto Nacional Focal de la Red Interamericana de Academias de Ciencias (IANAS).

La Comisión de Ambiente trabaja en forma coordinada con la Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (FUDECI) para garantizar el desarrollo de sus programas de asesoría técnica-agrícola, investigación y educación ambiental. Hoy día se encuentran incorporados a estas tareas: el "Grupo de Especialistas de Tortugas Continentales", y el "Grupo de Especialistas en Cocodrilidos", ambos dedicados al manejo sustentable, cría y conservación de estos vertebrados acuáticos, amenazados o en peligro de extinción. Además, FUDECI tiene programas particulares para el mejoramiento de la calidad de vida de comunidades rurales e indígenas con la finalidad de asesorarlos técnicamente en la producción de alimento con la debida protección del bosque y la biodiversidad (ver adelante).

I. COMITÉ DE ASESORÍA TÉCNICA EN AMBIENTE

El Comité de Asesoría Técnica en Ambiente es un equipo de trabajo conformado por profesionales, académicos, investigadores y miembros de ONG's nacionales con la finalidad de cumplir con el objeto de

la Academia el cual es asesorar al estado en las materias de su competencia en atención a lo dispuesto en los literales f y j del artículo 4 de su ley de creación y al contenido del artículo 2 de su reglamento.

Esta Comisión ha trabajado desde sus inicios en la integración oportuna de profesionales para cumplir con planes discutidos y plasmados en una agenda inicial de trabajo como lo fue la producción de un libro sobre el estado de las ciencias ambientales en el país denominado: **"Desarrollo de los estudios ambientales en Venezuela 2000-2012"** (Machado-Allison y Buroz, 2014). En éste se analizan y desarrollan estudios e investigaciones históricas, los programas de estudios de pre y postgrado en las universidades, las instituciones y centros dedicados a las investigaciones y servicios ambientales, las publicaciones y un inventario de las ONG's nacionales e internacionales dedicadas al tema de la protección ambiental.

Por otro lado, tanto la Comisión de Ambiente como el Comité de Asesoría Técnica han sido grupos fundamentales de trabajo respondiendo las inquietudes nacionales sobre eventos o acciones que han puesto en peligro la salud ambiental en nuestro país. La agresión contra los bosques, parques nacionales, los derrames de petróleo, la amenaza de ecocidio producidos por proyectos como la "Faja Bituminosa del Orinoco" y más recientemente el "Arco Minero", han contado con respuestas oportunas de nuestro equipo de trabajo y que han sido plasmadas en numerosas declaraciones o documentos formales de la academia como también su participación en foros, simposios, talleres y conferencias tanto nacionales como internacionales.

Finalmente, nuestra Comisión auspicia programas de formación profesional como su participación en las cátedras libres universitarias: "Bioética", "Cambio Climático" entre otras, el desarrollo de un diplomado: "La Información Ambiental", a cargo de la periodista María Eugenia Gil Beroes de la "Organización Ambiental Agua Clara", dedicado a la formación y actualización de profesionales de la prensa, y más reciente con la incorporación del convenio para la formación de maestros y profesores con la Universidad Pedagógica Libertador (Mácaro). Este último proyecto incorpora a la actividad el programa desarrollado por los grupos de especialistas de tortugas y de caimanes a través de la Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (FUDECI), la Asociación "Hato Masaguaral" y el "Hato Santa Luisa".

II. PROGRAMA DE CAMBIO CLIMÁTICO DE LA ACADEMIA

Antonio Machado-Allison¹, Alicia Villamizar², Eduardo Buroz³, Rafael Lairet² y Jesús Gómez⁴

- 1) Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales
- 2) Universidad Simón Bolívar
- 3) Universidad Central de Venezuela/Universidad Católica Andrés Bello
- 4) Asesor independiente.

1. INTRODUCCIÓN

La Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, a través de su Secretaría académica de Cambio Climático (SACC) de la Comisión de Ambiente ha considerado que: “El cambio climático” es un problema global complejo con consecuencias sobre los componentes biofísicos del planeta, con impactos importantes en: la atmósfera, los recursos de agua dulce, los mares y océanos, los sistemas ecológicos o ecosistemas terrestres y la biodiversidad, los sistemas sociales, la economía y las poblaciones, cuyas interacciones constituyen una alta complejidad y dificultan en alguna medida la búsqueda de soluciones. Con la premisa que los tomadores de decisiones, entendiéndose a “aquellos que son responsables de la definición e implementación de políticas públicas vinculadas al problema referido”, requieren la mejor información científica disponible que les permita analizar las opciones futuras, principalmente de adaptación y mitigación.

Así, la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, en atención a lo dispuesto en los literales f y j del artículo 4 de su ley de creación y al contenido del artículo 2 de su reglamento, expresa que los eventos recientes de trascendencia global, como el accidente de Fukushima en marzo de 2011; el agotamiento del presupuesto anual de renovación de la Tierra a sólo 7 meses y 20 días de 2013; la superación del umbral de las 400 partes por millón respecto a la concentración de dióxido de carbono CO₂ en la atmósfera, y los acuerdos alcanzados durante la realización de la Conferencia de las Partes de las Convenciones Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, (COP 19 a 21), son en su conjunto, señales inequívocas de que todas las naciones, sin excepción, deben asumir de forma concreta y lo antes posible, medidas para contrarrestar los efectos adversos y costosos que nos está imponiendo el cambio climático. Tomando en cuenta lo anterior, la Academia crea el Programa en Cambio Climático y su Secretaría Académica (SACC)

adscrito a la Comisión de Ambiente.

2. ACTIVIDADES

2.1. Simposios y Talleres de Cambio Climático.

El programa comenzó actividades en 2013 con la incorporación de profesionales altamente capacitados para cumplir con la organización y realización del **I Simposio Nacional sobre Cambio Climático** en la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, Caracas, 2013 (Declaración de Caracas), y la convocatoria a expertos para integrar la **Secretaría Académica de Cambio Climático** que debería coordinar la elaboración del **Primer Informe Académico de Cambio Climático** en nuestro país.

Posteriormente se realizó el **II Simposio de Cambio Climático** en Mérida bajo la premisa de “**Ciencia y Gestión: desafíos ante los cambios globales**” (Declaración de Mérida) en la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Los Andes (Mérida) en 2016, bajo la coordinación del Centro Interamericano de Investigación en Ambiente y Tierras (CIDIAT), el Centro Internacional de Ecología Tropical (CIET) y nuestra Academia de Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales.

Finalmente, se está organizando el **III Simposio de Cambio Climático** sobre “Cambio Climático y Desarrollo Agrícola y Seguridad Alimentaria” promovido por nuestra Academia y coordinado por la Secretaría Académica de Cambio Climático, la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Centrooccidental Lisandro Alvarado y la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela.

Además de los simposios organizados en los últimos 6 años, se han desarrollado numerosos talleres sobre el problema de cambio climático que tocan aspectos sobre las energías alternativas, seguridad alimentaria, urbanismo, desarrollo agrícola, agua, salud y cambio climático desarrollados en varios centros de enseñanza e institutos de investigación en el país. El concurso de las Cátedras Libres de Cambio Climático de las universidades son vías expeditas para lograr el éxito de muchos de ellos ya que nos garantizan el concurso de numerosos estudiantes y profesionales interesados en estos temas.

2.2. Primer Reporte Académico de Cambio Climático.

Como se establece en su introducción: *La contribución del “Primer Reporte Académico de Cambio Climático” (PRACC) de la Academia de Ciencias Físicas,*

Matemáticas y Naturales del país está referida a la ciencia, los impactos, la vulnerabilidad, la adaptación y la mitigación del cambio climático en Venezuela. Provee una visión actualizada y comprehensiva del estado actual del conocimiento en el país, basada en literatura disponible de carácter científico, técnico y socioeconómico referida a Venezuela, fundamentalmente a partir del año 2005. El PRACC es el resultado de un proceso de evaluación diseñado para resaltar, tanto mensajes de gran visión, como detalles clave para integrar el conocimiento de varias disciplinas, para evaluar la robustez de la evidencia tras los hallazgos presentados por los autores y para identificar tópicos donde el conocimiento es incompleto, no existe, o no está disponible.

Así, la Secretaría Académica (SACC) con este programa y la presentación pública del **I Reporte Académico de Cambio Climático (PRACC)** (ACFIMAN-SACC, 2018a), sus complementos productos de talleres y discusiones como: **Lineamientos y Estrategias Transversales y Sectoriales para Enfrentar el Cambio Climático en Venezuela** (LETS)(ACFIMAN-SACC, 2018b) y el Resumen para Responsables de Políticas en Cambio Climático para Venezuela (RRP), (ACFIMAN-SACC, 2018c) unido las actividades conexas de difusión masiva, pretende comunicar a los sectores gubernamentales y no gubernamentales, al sector industrial y al público en general, el estado del arte de las actividades e investigaciones que se desarrollan a nivel nacional para conocer los impactos del cambio climático en Venezuela. También se desean identificar las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático que ya se han adoptado en el país, detectar los vacíos existentes en este tema así como también las necesidades futuras. Para ello se han escogido los temas: Energía y Cambio Climático; Impactos del Cambio Climático en Venezuela; Ciclos Biogeoquímicos. Impactos del Cambio Climático sobre la Biodiversidad; Recursos Hídricos, Seguridad Alimentaria y Cambio Climático; Las Dimensiones Humanas, la Salud y el Cambio Climático y la Cooperación Internacional.

III. EL PROGRAMA DE AGUAS DE LA ACADEMIA Y LA RED INTERAMERICANA DE ACADEMIAS DE CIENCIAS (IANAS): LAS ACTIVIDADES NACIONALES E INTERNACIONALES

Ernesto J. González¹/Antonio Machado Allison²

1. INTRODUCCIÓN

La Comisión de Ambiente de la Academia de

Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales tiene como objeto cumplir con una asesoría oportuna a los entes del Estado en los temas de su interés y la Red Interamericana de Academias de Ciencias (IANAS, por sus siglas en inglés), tiene como su objetivo principal procurar potenciar la educación científica de alta calidad al nivel internacional. Las misiones de ambas consisten en fortalecer a las comunidades científicas en el hemisferio y proporcionar una fuente independiente de asesoría en políticas a los gobiernos sobre temas clave en ciencia, tecnología, salud humana y ambiental (Diversitas, 2005; IANAS, 2010). El objetivo del presente capítulo es presentar uno de los programas de nuestra Academia y del IANAS de mayor relevancia para el continente americano, como lo es el Programa de Aguas, debido a la importancia de este recurso para la vida.

2. EL PROGRAMA DE AGUAS DE LA ACADEMIA

Debido al limitado acceso de agua potable por parte de las poblaciones humanas, la fragilidad ambiental para su producción y del uso excesivo e inadecuado de este recurso natural, incluyendo su polución y su creciente demanda, la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales crea dentro de la Comisión de Ambiente el Programa de Aguas. Su primer coordinador fue el Dr. Gustavo Rivas Mijares en colaboración con los Dres. Antonio Machado-Allison y Arnoldo Gabaldón. Este programa fue iniciado en el año 2005, con el desarrollo del **Símpoio sobre el Río Guaire** organizado por nuestra academia y coordinado por el Dr. Gustavo Rivas Mijares. El simpoio incluyó numerosas presentaciones sobre esta cuenca peri y urbana, sus problemas de mantenimiento, saneamiento y utilización futura como parque recreacional. El resultado del simpoio fue publicado en un número especial del Boletín de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (Rivas Mijares, 2005). Posteriormente la Academia se incorpora al Programa Binacional de Conservación de la Biodiversidad y uso Sustentable de la Cuenca del río Orinoco, principal cuenca hidrográfica del país en el cual participa organizando y participando en varios talleres de expertos y simposia. De esta actividad resultan hasta los momentos 5 libros y numerosos trabajos sobre: 1) las bases científicas; 2) la conservación de cuencas; 3) la riqueza y protección a la biodiversidad; 4) amenazas y el uso sustentable; 5) el agua como recurso natural; y 6) la potencial riqueza de la cuenca del Río Orinoco (ver Tabla 1).

Recientemente, se publica una gran obra de diagnóstico sobre el agua en Venezuela (Gabaldón *et al*, 2017). En estos dos tomos se presentan datos que apoyan la conclusión que antes de 2030 uno de cada cinco países en vías de desarrollo tendrá problemas de escasez de agua. De allí que resulta urgente y fundamental el estudio de este recurso natural para su mejor aprovechamiento. El libro integró una pléyade de expertos en diferentes áreas y se abordan múltiples aspectos: 1) la distribución geográfica de los recursos hídricos; 2) calidad; 3) contaminación de las aguas; 4) aspectos legales; 5) gestión integral de las cuencas hidrográficas. También se ofrece un ensayo de varios autores donde se propone una **Agenda para la investigación y formación de recursos humanos para el aprovechamiento integral del recurso hídrico**.

3. EL PROGRAMA DE AGUAS DEL IANAS.

En el año 2010, las Academias de Ciencias de América decidieron establecer un Programa Regional de Aguas para auxiliar gobiernos nacionales a enfrentar los problemas del manejo adecuado del recurso y su disposición posterior en el ambiente (IANAS, 2010). Este programa fue coordinado internacionalmente por José G. Tundisi (Brasil) y Blanca Jiménez Cisneros (México).

En el aspecto internacional, cuenta con representantes de 16 países: Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Costa Rica, Chile, Colombia, Cuba, Estados Unidos, Guatemala, Centroamérica e Islas del Caribe (CAS), México, Nicaragua, Perú, República Dominicana y Venezuela, designados por las diferentes Academias de Ciencias de los países mencionados. Estos son los llamados Puntos Nacionales Focales del Programa. Hasta la fecha, se han realizado 6 reuniones de Puntos Nacionales Focales, en las cuales también han participado representaciones de Jamaica, Haití y Uruguay. Las reuniones se han efectuado en Bogotá (Colombia, 2005), Guarulhos (Brasil, 2006), Santo Domingo (República Dominicana, 2008), Managua (Nicaragua, 2009), Buenos Aires (Argentina, 2010) y La Paz (Bolivia, 2011). Nacionalmente, cuenta con miembros de la Comisión de Ambiente, del Comité de Asesoría Técnica del Ambiente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, y profesionales adscritos a institutos de investigación y dependencias oficiales (ver detalle en el trabajo del Dr. González en este mismo volumen).

La participación de Venezuela en el Programa

de Aguas se inicia en el año 2006. La Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela (ACFIMAN), designa formalmente al Dr. Ernesto González como su Punto Nacional Focal (PNF) ante este programa en diciembre de 2006 e incluye el programa dentro de las actividades y programas de la Comisión de Ambiente. Desde entonces, se han planteado varias actividades a nivel nacional e internacional, las cuales se detallan a continuación.

3.1. Actividades Nacionales

Una vez concretada la designación como Punto Nacional Focal, se planteó conformar un grupo de trabajo, que bien pudiera ser una Comisión Nacional de Aguas, para establecer los lineamientos del programa de aguas del IANAS en Venezuela, a fin de estimular la ejecución de proyectos de investigación y de la educación sobre la importancia del agua en el mantenimiento de la vida. Los lineamientos estarían dados por los resultados de los grupos de trabajo conformados en la reunión de Guarulhos en julio del año 2006, cuyos enunciados principales fueron:

- 1) De la ciencia a la práctica en el manejo de los recursos hídricos.
- 2) Principales problemas y retos en el manejo de los recursos hídricos.
- 3) Aspectos sociales y ambientales.
- 4) Manejo urbano de los recursos hídricos.

Paralelamente a las gestiones de las actividades antes citadas, se logró la participación de un miembro de las empresas hidrológicas venezolanas en un curso de entrenamiento en manejo de recursos hídricos efectuado en São Carlos (Brasil) en el año 2008; la persona beneficiaria de este curso, por su cargo y su experticia, tiene la capacidad para influir en las tomas de decisiones sobre el manejo de los recursos hídricos en el país y actualmente se desempeña en la Dirección de Calidad Ambiental del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente.

A partir de este momento, se intensifica la interacción entre el Punto Focal Nacional de Venezuela y funcionarios del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, lográndose la elaboración de un documento de IANAS sobre diversos tópicos en el manejo de los recursos hídricos en los países de la región. Igualmente, se plantea la necesidad de la elaboración de un libro relacionado con aspectos generales en el manejo de los recursos hídricos en Venezuela.

A partir del año 2012, el Programa de Aguas de IANAS inicia la publicación de libros sobre los recursos

hídricos en las Américas, lo cual permite una intensificación de las actividades del PNF de Venezuela con diferentes especialistas para la elaboración de los capítulos correspondientes a nuestro país. Los libros ya publicados son “Diagnóstico de las Aguas en las Américas” y “Reto de las Aguas Urbanas en las Américas”; se espera publicar el libro sobre “Calidad de Aguas en las Américas” en el año 2018 y en el que el capítulo venezolano contó con la participación de 17 autores.

El PNF en los últimos años (2015-2018), ha participado en el dictado de diversas conferencias relacionadas con la calidad de las aguas y la eutrofización de ecosistemas venezolanos, principalmente de embalses, en diferentes escenarios nacionales: Universidad Central de Venezuela, Universidad Simón Bolívar, Universidad del Zulia, Universidad de Carabobo, Universidad de Oriente (núcleo de Sucre), Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas y en la propia Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. También se ha participado en diferentes entrevistas para la radio y la prensa escrita, así como en conversatorios y conferencias divulgativas, permitiendo la difusión del conocimiento sobre diversos aspectos en el manejo de los recursos hídricos en el país. Se destaca, a nivel nacional, la participación en el “Taller sobre Calidad de Aguas en Venezuela”, organizado por el Comité Técnico de Ambiente de ACFIMAN y el PNF de Venezuela en agosto de 2017, como parte de las actividades por el centenario de ACFIMAN.

Posteriormente, se realizó el simposio de “Calidad de Aguas en Venezuela” en los espacios de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales coordinado por los Dres. E. González y A. Machado-Allison. Los resultados de estos eventos forman parte del Capítulo Venezuela incluido en el libro de Calidad de Aguas del IANAS (2018) próximo a publicarse.

Por otro lado, se socializó información sobre los problemas del acceso, disposición, tratamiento y calidad de aguas en el sector urbano, crítico en algunas regiones del país, y con intercambio de información entre variadas ONG's, Institutos de Investigación, Universidades y academias. Difusión de estos problemas ocupó gran parte de las informaciones ambientales en la prensa nacional y regional. Por ejemplo: el problema de la eutrofización y la mala calidad de las aguas del Pao-Cachinche, la calidad de aguas del Lago de Valencia, la colmatación e invasión de la “bora” (*Eichhorniacrassipes*) en el embalse “La Mariposa”; ¿el porqué la sequía y sus efectos en el suministro de agua potable? y muchos otros problemas que deberían ser

difundidos para concientizar a la población sobre estas problemáticas.

Además, se han realizado varios talleres regionales y participado en las Cátedras Libres de las universidades discutiendo sobre la calidad de aguas continentales en nuestro país y se han publicado varios libros y artículos donde se exponen detalladamente el manejo integral del agua, la conservación ambiental de esos ecosistemas y el establecimiento de programas para su mejor uso (Tabla 1).

3.2. Actividades Internacionales

Desde el año 2007, luego de la designación del PNF, se han mantenido contactos con varios de los Puntos Nacionales Focales de otros países. Así, se concretó la reunión con el Coordinador del Programa de Aguas, José G. Tundisi, quien recomendó la elaboración de documentos que puedan ser remitidos, a través de las Academias de Ciencias, a los principales responsables en el manejo de los recursos hídricos de cada uno de los países miembros de IANAS.

Se asiste y participa en la III Reunión de Puntos Nacionales Focales, realizada en Santo Domingo entre febrero y marzo de 2008. El tema central de esta reunión fue “El Manejo de las Aguas en las Américas: El Estado Actual y las Perspectivas”. De este programa nacen las publicaciones o capítulos sobre el agua desarrollado por un equipo de expertos coordinado por el Dr. González (ver adelante).

En el año 2010, se participó en el Simposio “*Improving Access to Safe Water: Perspectives from Africa and the Americas*”, en São Carlos, Brasil, y en el que se intercambiaron ideas y experiencias con los equivalentes de IANAS en África. Se emitió la “Declaración de São Carlos”, documento que posteriormente fue remitido a las Academias de Ciencias de los países participantes. En este documento se plantearon las semejanzas y diferencias en lo que respecta al acceso al agua potable en los países americanos y africanos.

En el mismo año 2010, los integrantes del Programa de Aguas de IANAS fueron invitados como observadores al Foro Rosenberg sobre Políticas de Aguas, celebrado en Buenos Aires, Argentina. Posteriormente, se concreta la V Reunión de Puntos Nacionales Focales en esta misma ciudad. El tema central de la reunión fue “El Agua en los Centros Urbanos: Agua y Ciudades”. En este encuentro se acordó que cada Punto Nacional Focal elaborara un artículo sobre las políticas de cada país sobre los recursos hídricos, el cual debía ser consignado en enero 2011, a modo de producir un libro de corta

extensión sobre lineamientos generales en políticas del agua en las Américas (*"PolicyPaper"*).

A partir de septiembre de 2011, la Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de Guatemala, se respalda el proyecto del Punto Nacional Focal de Guatemala, el académico Manuel Basterrechea, para realizar Talleres de Fortalecimiento de Capacidades en el Manejo de Lagos y Embalses en Centroamérica. Este proyecto está siendo financiado por la Asociación Mundial del Agua (*"Global Water Partnership"* – GWP) y a través de éste, el PNF de Venezuela fue invitado a presentar la conferencia "Eutrofización de Embalses" en Guatemala, Honduras, El Salvador, Panamá y Costa Rica, promoviéndose además la elaboración de un informe de la situación de los recursos hídricos en cada uno de estos países. En estos talleres se logró atender a 120 personas. Esta etapa del proyecto finalizó en febrero de 2012 con el dictado de un curso teórico-práctico en Nicaragua, para el cual fueron invitados especialistas de Colombia y Brasil, además de Venezuela.

En noviembre de 2011, se efectuó la VI Reunión de Puntos Nacionales Focales en La Paz, Bolivia, bajo el tema central "Manejo Sostenible del Ciclo Urbano del Agua". Se dictó la conferencia *"Sustainable Management of the Water Urban Cycle – Venezuela"*, con el estudio de caso de la ciudad de Caracas. Se discutió sobre las acciones futuras del Programa de Aguas de IANAS. Entre éstas, se espera culminar la producción de un libro de corta extensión sobre lineamientos generales en política de aguas (*"PolicyPaper"*). Además, para dar mayor difusión del Programa de Aguas, se acordó que cada Punto Nacional Focal elaboraría un documento de sus actividades en su país, usando como referencia el presente documento.

Entre los años 2012 y 2018, también se ha incrementado la actividad internacional, con la participación en 10 eventos internacionales en Brasil, Canadá, Colombia, Estados Unidos, Guatemala, Kenia, Panamá y Perú. Se destaca la participación en el 8° Foro Mundial del Agua, celebrado en Brasilia en marzo de 2018 (para detalles ver E. González este mismo volumen).

Igualmente, el PNF de Venezuela ha participado en la formación de recursos humanos en diferentes programas de los países de las Américas, acorde con los objetivos de IANAS en la región. A través de los talleres y cursos a nivel de postgrado, se ha podido contribuir con la capacitación de más de 300 profesionales en países de América Central, el Caribe y Brasil. Para finales del año 2018, ACFIMAN, a través del PNF del Programa de Aguas de Venezuela, participará en el dictado de un

curso sobre "Eutrofización" en Panamá, el cual atenderá a 15 estudiantes y profesionales.

Aunado a todas estas actividades, se ha difundido la información del Programa de Aguas en las redes sociales latinoamericanas, contribuyendo así a dar a conocer la importancia de los recursos hídricos y de su adecuado manejo a nivel global.

3.3. Proyección futura del Programa Agua de IANAS.

El Programa de Aguas pretende procurar el acercamiento entre los científicos y la población, donde la educación es primordial; deben establecerse alianzas para financiar programas de educación a la sociedad sobre la importancia del agua y cómo ayudar a su uso racional, sostenible y su conservación. Es necesario entonces, fortalecer en la región una red de monitoreo; se proponen tópicos como "modelaje hidrobiológico" y "manejo de riesgos hidrológicos", "manejo y conservación de cuencas" además de los problemas del tratamiento del agua subterránea, los contaminantes críticos (disruptores hormonales, metales pesados, biocidas, petróleo, entre otros) y el uso del agua de lluvia.

La experticia en Limnología ha permitido la inserción exitosa del Punto Nacional Focal (PNF) de Venezuela en las actividades realizadas por IANAS. Particularmente, las experiencias venezolanas en temas de "eutrofización" y "manejo de cuerpos de agua" han llamado la atención de los Puntos Nacionales Focales del resto de los países participantes en el Programa de Aguas. La figura del Punto Nacional Focal, con el respaldo de la ACFIMAN, ha servido como un enlace entre la "agenda IANAS" y entes gubernamentales, lo que permitirá lograr un mayor avance en la ejecución de un documento sobre los recursos hídricos en Venezuela, además de los artículos ya sometidos al Programa de Aguas de IANAS.

A pesar de numerosas actividades, las actividades del Programa de Aguas en Venezuela deben incrementarse, lo cual pudiera ser logrado mediante las siguientes acciones:

- Difusión del Programa de Aguas a nivel nacional.
- Conformación de un grupo (Grupos de Expertos), adscrito a ACFIMAN, que pueda respaldar las actividades del Programa de Aguas de IANAS y de Venezuela. Los miembros pueden estar afiliados a diferentes instituciones nacionales y extranjeras.
- Organización de cursos de capacitación a nivel nacional e internacional "Cátedras Libres",

“Diplomados”.

- Generación de campañas educativas sobre la importancia de los recursos hídricos, las cuencas y el sustento de la biodiversidad de Venezuela.
- Estimulación de la conformación de redes de monitoreo de los recursos hídricos, las cuencas y el sustento

de la biodiversidad de Venezuela.

- Promoción y participación en proyectos de investigación de grupos inter y transdisciplinarios (incluyendo entes gubernamentales y no gubernamentales) relacionados con los recursos hídricos, las cuencas y el sustento de la biodiversidad de Venezuela.

Tabla 1. Algunos trabajos y temas tratados sobre el uso y conservación de las aguas dulces (continentales) en Venezuela.

TEMA/ACCIÓN	CITAS
Manejo de los Recursos Hídricos en Venezuela.	González y Matos, 2012
Agua Urbana en Venezuela.	González <i>et al.</i> , 2015
Biodiversidad de la Cuenca del Río Orinoco: Bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.	Lasso <i>et al.</i> , 2010
Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco. II. Áreas Prioritarias para la Conservación y Uso Sostenible.	Lasso <i>et al.</i> , 2011
Amenazas e impactos sobre la biodiversidad y los ecosistemas acuáticos de la Orinoquia venezolana.	Machado-Allison, A., A. Rial y C. Lasso. 2011.
La conservación de los ríos en América Latina.	Machado-Allison, A. 2011
Diez años tardarán para recuperar al Río Guarapiche.	Machado-Allison, A. 2012
Consecuencias ambientales de derrame petrolero en Monagas.	Machado-Allison, A. 2012
El Lago de Valencia es el más contaminado de Venezuela.	Machado-Allison, A. 2012
Los derrames petroleros en aguas continentales.	Machado-Allison, A. 2013
Morichales y Cananguchales de la Orinoquia y Amazonia: Colombia-Venezuela. (Parte 1).	Lasso <i>et al.</i> , 2013
Humedales de la Orinoquia (Colombia-Venezuela).	Lasso <i>et al.</i> , 2014
La Huella del Agua.	Machado-Allison, A. 2013
The conservation of aquatic ecosystems of the Orinoco.	Machado-Allison, A. 2017
Mining in Venezuela: its effects on the environment and human health.	Machado-Allison, A. 2017
La conservación de ambientes acuáticos: petróleo.	Machado-Allison, A. 2017
Agua en Venezuela. Una riqueza escasa	Gabaldón <i>et al.</i> , 2017
Calidad de Aguas en Venezuela	González <i>et al.</i> , 2018

REFERENCIAS

- ACFIMAN-SACC, 2018a. *Primer Reporte Académico de Cambio Climático (PRACC)*. Villamizar, A., E. Buroz Castillo, R. Laiet Centeno, & J. Gómez (Eds.) *Secretaría Académica de Cambio Climático (SACC) de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (ACFIMAN) de Venezuela*. Ediciones Acfiman-Citeci, Caracas. 454p.
- ACFIMAN-SACC, 2018b. *Primer Reporte Académico de Cambio Climático (PRACC): Lineamientos y estrategias transversales y sectoriales para enfrentar el cambio climático en Venezuela (LETS)*. Villamizar, A., E. Buroz Castillo, R. Laiet Centeno, & J. Gómez (Eds.) *Secretaría Académica de Cambio Climático (SACC) de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (ACFIMAN) de Venezuela*. Ediciones Acfiman-Citeci, Caracas. 42p.
- ACFIMAN-SACC, 2018c. *Primer Reporte Académico de Cambio Climático (PRACC): Resumen para Responsables de Políticas en Cambio Climático para Venezuela (RRP)*. Villamizar, A., E. Buroz Castillo, R. Laiet Centeno, & J. Gómez (Eds.) *Secretaría Académica de Cambio Climático (SACC) de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (ACFIMAN) de Venezuela*. Ediciones Acfiman-Citeci, Caracas. 74p.
- DIVERSITAS. 2005. *Studies in freshwater fishes inventory and conservation*. En: *Challenges for freshwater biodiversity research. Diversitas freshwater biodiversity cross-cutting network. Science plan implementation strategy. Diversitas, Report No. 5*, 48 p.
- GABALDÓN, A., A. ROSALES, E. BUROZ, J. R. CÓRDOVA, G. UZCÁTEGUI Y L. ISKANDAR. 2017. *Agua en Venezuela: una riqueza escasa*. Fundación Empresas Polar-Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. 1006 p.
- GONZÁLEZ, E.J. Y M.L. MATOS. 2012. *Manejo de los Recursos Hídricos en Venezuela. Aspectos Generales (374-385)*. En: B. Jiménez-Cisneros y J.G. Tundisi (Eds.). *Diagnóstico del Agua en las Américas. Foro Consultivo Científico y Tecnológico*, AC. IANAS Water Programme. México.
- GONZÁLEZ, E. J., M. L. MATOS, E. BUROZ, J. OCHOA-ITURBE, A. MACHADO-ALLISON, R. MARTÍNEZ Y R. MONTERO. 2015. *Agua Urbana en Venezuela (574-619)*. En: *Desafíos del agua urbana en las Américas. Perspectivas de las Academias de Ciencias*. UNESCO, IAP, IANAS, International Hydrological Programme.
- GONZÁLEZ, E., E. BUROZ CASTILLO, C. ESPINOSA JIMÉNEZ, VECELLIOFOCÀ, M. ÁNGEL CABEZA DÍAZ. S. VIELMA ANGARITA, M. VIRGINIA NAJUL, H. BLANCO, R. SÁNCHEZ, J. PAOLINI, R. MONTERO, R. LAIRET, H. ÁLVAREZ, S. ASTIZ, L. RIESTRA, A. MACHADO-ALLISON, P. R. GARCÍA MONTERO. *Calidad de Aguas en Venezuela*. En: *Calidad de Aguas en las Américas. Programa Aguas IANAS*. (en prensa).
- IANAS. 2010. *Programa de Aguas*. En: www.ianas.org/spanish/water.html. Consultado el 17 de noviembre de 2011.
- LASSO, C. et al., 2010. *Biodiversidad de la Cuenca del Río Orinoco: I. Bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia XI*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia
- LASSO, C. A. RIAL, MATA LLANA, C. SEÑARIS, P. DÍAZ-PULIDO CORZO Y A. MACHADO-ALLISON. 2011. *Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco. II. Áreas Prioritarias para la Conservación y Uso Sostenible. Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia XI*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- LASSO, C. A., A. RIAL Y V. GONZÁLEZ-BOSCÁN (Editores). 2013. *Morichales y Cananguchales de la Orinoquia y Amazonia: Colombia-Venezuela. (Parte 1). Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia*. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- LASSO, C., A. RIAL, G. COLONNELLO, A. MACHADO-ALLISON Y F. TRUJILLO (eds). 2014. *Humedales de la Orinoquia (Colombia-Venezuela). Serie: Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia XI*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.. 303p.
- MACHADO-ALLISON, A., A. RIAL Y C. LASSO. 2011. *Amenazas e impactos sobre la biodiversidad y los ecosistemas acuáticos de la Orinoquia venezolana (63-88)*. En: *Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco. II. Áreas Prioritarias para la Conservación y Uso Sostenible*. (Lasso Rial, Matallana, Señaris, Díaz-Pulido Corzo y Machado-Allison, eds) Instituto A. Von Humboldt, Bogotá Colombia.
- MACHADO-ALLISON, A. 2011. *La conservación de los ríos en América Latina*. Bol. Acad. Cienc. Fis., Mat. y Naturales, Vol. LXXI(4): vii-viii. Editorial.
- MACHADO-ALLISON, A. 2012. *Diez años tardarán para recuperar al Río Guarapiche*. <http://www.diarioelvenezolano.com.ve/?p=20131>, Febrero.
- MACHADO-ALLISON, A. 2012. *Consecuencias ambientales de derrame petrolero en Monagas sin precedentes en la historia del país*. <http://redsolidaridad.org.ve>. Febrero.
- MACHADO-ALLISON, A. 2012. *El Lago de Valencia es el más contaminado de Venezuela*. <http://movimientoporlacalidaddelagua>. Marzo, 2012.

- MACHADO-ALLISON, A. 2013. Los derrames petroleros en aguas continentales: una potencial amenaza a la biodiversidad. *Bol. Acad. Cienc. Fis., Mat. y Naturales*, Vol. LXXIII(1): vii-ix. Editorial.
- MACHADO-ALLISON, A. 2013. La Huella del Agua. *Bol. Acad. Cienc. Fis., Mat. y Naturales*, Vol. LXXIII(2): vii-ix. Editorial.
- MACHADO-ALLISON, A. 2016. The conservation of aquatic ecosystems of the Orinoco river basin. *Journal of Fish Biology*. doi:10.1111/jfb.12867, available online at wileyonline library. com.
- MACHADO-ALLISON, A. 2017. Mining in Venezuela: its effects on the environment and human health (347-362). En: Cristiano Araujo y Candida Shin (eds). *Ecotoxicology in Latin America. Section 2. Environmental risk in freshwater ecosystems* Nova Publishers. 591 p.
- MACHADO-ALLISON, A. 2017. La conservación de ambientes acuáticos: petróleo y otras actividades mineras en Venezuela (189-201). En: Rodríguez-Olarte, D. (Editor). 2017. *Ríos en riesgo de Venezuela. Volumen 1. Colección Recursos hidrobiológicos de Venezuela*. Universidad Centrocidental Lisandro Alvarado (UCLA). Barquisimeto, Lara. Venezuela.
- MACHADO-ALLISON, A. Y E. BUROZ (eds), 2014. *Desarrollo de los estudios ambientales en Venezuela 2000-2012*". Colección de Estudios. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales.
- RIVAS MIJARES, G. 2005. Simposio del Río Guaire. *Boletín de la Academia de Ciencias Físicas. Matemáticas y Naturales* LXV (1-4): 1-200.

NOTAS

1. Punto Nacional Focal (PNF) de Venezuela – Programa de Aguas de IANAS. Universidad Central de Venezuela, Instituto de Biología Experimental, Apartado 47106 – Los Chaguaramos, Caracas 1041.
2. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Instituto de Zoología y Ecología Tropical Universidad Central de Venezuela.