

CAPÍTULO

24

.....

Saneamiento en el medio rural:

experiencia
venezolana

POR
Carlos ESPINOSA JIMÉNEZ
Vecellio FOCA

■ Introducción

El saneamiento ambiental es fundamental a la hora de hablar de la sustentabilidad de la producción agropecuaria e industrial del medio rural de una nación. Venezuela inició aproximadamente en el año 1930 un largo, arduo y exitoso camino en este sentido. Tanto es así, que el saneamiento ambiental en Venezuela implica para el medio rural no solo el abastecimiento de agua segura para el consumo humano, la recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas y el manejo de los desechos sólidos, sino que además significa una vivienda adecuada para el bienestar de las familias y el control de vectores de enfermedades endémicas que han diezmando históricamente la población rural.

■ El control de la malaria: experiencia en Venezuela entre 1936 y 1990

Durante gran parte del siglo XIX, la malaria fue el problema de salud pública más importante en Venezuela, ya que se presentaban endemias en amplias zonas del país. Al comienzo del siglo XX se creó la Academia Nacional de Medicina, la cual, junto a otros organismos del Estado, presionó al gobierno para mejorar las condiciones de salud del país. No obstante, esta iniciativa no generó estudios importantes porque principalmente se enfocaron en controlar los vectores y promover el uso de drogas antimaláricas (Gutiérrez, 1998).

Entre 1916 y 1920, la considerable mortalidad causada por el paludismo en Venezuela llevó al gobierno a promulgar un Decreto sobre el *Saneamiento de Los Llanos en Venezuela*. Con ese fin se nombraron tres comisiones destinadas a activar en esa región el reparto gratuito y el uso de la quinina junto a la recolección de anofelinos -únicas medidas que entonces se consideraban efectivas contra esa enfermedad- (Íd.).

En ese momento, en el país se inició un proceso de cambio generado por la actividad petrolera y la malaria era un serio impedimento en la consolidación de esa actividad. Las empresas trasnacionales petroleras presentes en el país comprendieron que para garantizar sus inversiones era necesario mejorar la infraestructura de salud. Con esa finalidad construyeron y dotaron hospitales en sus áreas de influencia, aparte de dedicar recursos a la profilaxis del paludismo. En ese momento fue cuando se reconoció a la malaria como un problema económico y de salud pública (Íd.).

Posteriormente se dieron avances importantes en los estudios sobre la malaria en Venezuela y entre 1927 y 1928 se hizo la *I Encuesta sobre Malaria y Anquilostomiasis*, cuyos resultados se consolidaron en el libro *Anquilostomiasis y paludismo en Venezuela*, que terminó siendo una referencia relevante para los malariólogos venezolanos (Íd.).

En 1931, como una iniciativa del reciente Ministerio de Salubridad, Agricultura y Cría, se celebró la *II Conferencia Sanitaria Nacional* dedicada al estudio del paludismo

en Venezuela. Los participantes recomendaron ampliar los estudios sobre el paludismo; proveer de auxiliares parasitólogos y de dispensarios antipalúdicos a las oficinas de Sanidad que no los tenían; aumentar el número de médicos y farmacéuticos en el interior del país e impulsar medidas antimaláricas reconocidas como efectivas (Íd.).

Al año siguiente, 1932, se organizaron las *Comisiones de la Campaña Antipalúdica*, integradas por un grupo de profesionales capacitados cuya finalidad principal era conocer a fondo la historia del paludismo en Venezuela, noción básica para cualquier trabajo de control de la endemia (Íd.).

Para el año 1933, el gobierno nacional encomendó el establecimiento de un departamento Especial de Malariología para dirigir las actividades de enseñanza e investigación, además de recabar los datos necesarios para apoyar una campaña exitosa contra la enfermedad (Íd.).

En el periodo comprendido entre los años 1936 y 1945 se impulsó un programa de control antimalárico estrechamente vinculado a la necesidad de modernizar el país. En ese lapso, un grupo de malariólogos venezolanos, con el apoyo de expertos extranjeros, fomentaron una organización para la investigación y docencia que generó avances en el conocimiento de la malaria en Venezuela. Este conocimiento sustentó la adaptación de tecnologías desarrolladas en otros países que se integraron en el programa de control. Este proceso de organización y generación de conocimiento se llevó a cabo bajo la dirección del médico venezolano Arnoldo Gabaldón, a quien se atribuye gran parte de la eficacia de la gestión enfocada en erradicar la malaria (Íd.).

Con la llegada del **dicloro difenil tricloroetano** (DDT), en 1945 se inició un período que se extendió hasta mediados de los setenta. El éxito inicial de la campaña con insecticidas residuales, tanto en Venezuela como en otros países, sustentó la ilusión de erradicar la malaria con estos métodos. Este lapso se caracteriza por un declive en la investigación respecto a la malaria en el país. Esta enfermedad dejó de ser considerada un problema de salud importante por parte del estado y los profesionales de la División de Malariología se enfocaron en controlar el desarrollo del Programa de Erradicación (Íd.).

De igual manera, Gabaldón intentó preservar espacios de estudio para analizar los problemas que surgían con la evolución del programa. Gabaldón, estando ya jubilado, creó en 1972 el Laboratorio para Estudios sobre Malaria. Durante ese tiempo, el paludismo no fue punto de interés para los investigadores de otras instituciones y facultades universitarias porque no parecía razonable dedicar recursos a investigar una enfermedad que, al parecer, estaba en vías de extinción (Íd.).

Entre 1976 y 1990 se extiende un periodo desde la aprobación por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) junto al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) de un *Programa especial de investigación y formación de personal en enfermedades tropicales* -para promover el desarrollo sobre nuevos conocimientos para el control de estas enfermedades y una mejor utilización de los métodos disponibles- hasta la muerte de Gabaldón, protagonista central de ese estudio (Íd.).

■ El Programa de Educación de Ingeniería Sanitaria como soporte del saneamiento del medio rural

Fue fruto de un convenio firmado entre el Gobierno de Venezuela, el PNUD y la OMS y se desarrolló gracias a una iniciativa que tuvieron varias universidades nacionales desde el año 1965 (Arboleda et al., 1969).

Según Rivas et al. (1965) y Arboleda et al. (1969), entre los objetivos principales del programa se encontraban los siguientes:

- Aumentar el personal docente en el campo de la Ingeniería Sanitaria a medida que esta disciplina adquiriera más importancia dentro de los planes de Ingeniería Civil.
- Preparar un profesorado permanente de Ingeniería Sanitaria que se consagrara tanto a la enseñanza como a la investigación;
- Poner en marcha un programa de investigación y experimentación de Ingeniería Sanitaria en las escuelas de Ingeniería Civil con el apoyo de los organismos gubernamentales que tenían necesidad de esos programas.
- Promover, mediante el establecimiento de becas de investigación, el aumento progresivo del número de estudiantes de Ingeniería Sanitaria.
- Ampliar el plan de estudios de Ingeniería Sanitaria dentro del de Ingeniería Civil a fin de poder incluir cursos de medio año en Biología Sanitaria, Química Sanitaria, Principios de Ingeniería Sanitaria, Abastecimiento de Agua, Sistemas Cloacales e Hidrología.
- Establecer un programa de postgrado en Ingeniería Sanitaria en la Universidad Central de Venezuela (UCV).
- Mejorar constantemente la preparación del profesorado en este campo por medio de visitas a otras universidades e institutos experimentales donde el entrenamiento y la práctica de la Ingeniería Sanitaria estuvieran más avanzados.
- Ofrecer cursos cortos para el adiestramiento en áreas de especial interés para profesionales miembros de organismos como el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (MSAS) y el Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS).
- Establecer plantas piloto de potabilización de agua y de tratamiento de agua residuales para el entrenamiento de personal en servicio y de instrucción-demostración para los estudiantes que optasen por Ingeniería Sanitaria.

Por otra parte, gracias a la consolidación del programa se editó una serie de publicaciones de textos técnicos que han servido, sirven y continuarán sirviendo de instrumentos de adiestramiento para los estudiantes y profesionales del área.

■ El Programa de Acueductos Rurales

La División de Malariología y Saneamiento Ambiental, adscrita al Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, desarrolló el Programa de Acueductos Rurales, que estaba enfocado a garantizar un correcto servicio de agua potable a poblaciones menores de 5.000 habitan-

tes. Es importante destacar que al acotar la población a servir, el programa fue orientado al medio rural. Se ejecutó el adiestramiento de profesionales en el área basado en un manual de procedimientos que buscaba la estandarización respecto a la planificación, diseño y gestión de las obras hidráulicas y sanitarias necesarias para el correcto funcionamiento de acueductos (MSAS, s.f.).

En dicho manual se establecía el correcto procedimiento de los estudios de campo preliminares junto a las funciones que debían realizar su personal encargado; los lineamientos para el cálculo y diseño de los componentes necesarios; las normas para la presentación de los planos del proyectos y una serie de esquemas y planos detallados de los elementos que conforman un acueducto rural, entre otros. La totalidad de la información que se encuentra en el documento era y es de amplia utilidad para los profesionales involucrados en la ejecución del programa debido a que brinda un punto sólido de inicio para poder llevar a cabo un proyecto de acueductos de este tipo; además, sirve como guía de consulta durante su construcción. Por otra parte, existía una sección de Control de Calidad de Agua que garantizaba confiables análisis físicos, químicos y bacteriológicos del vital líquido (id.).

■ El Programa de Vivienda Rural

El Programa de Vivienda Rural de Venezuela se inició en abril de 1948, siendo parte de la División de Malariología del MSAS y con el propósito de mejorar la zona extraurbana del país, donde vivía casi la mitad de su población en condiciones precarias. Además, buscaba nivelar entre la zona rural y la urbana las condiciones económicas, sociales, culturales y sanitarias (Berti et al., 1962).

Para poder establecer orden de prioridad entre los beneficiarios, en un principio se seleccionaron cuidadosamente las comunidades y luego las familias beneficiarias mediante un minucioso estudio económico-social. Una vez elegida la familia, se le concedía un crédito para la construcción de su vivienda y se elaboraba al efecto un plan de crédito que tenía en cuenta los ingresos del prestatario, el origen de tales ingresos y la época en que los percibía, entre otros; lo anterior a fin de fijar el monto de las cuotas de amortización y la fecha de pago apropiadas. Es interesante notar que en este sistema se adoptó un “plan de pagos variables” mediante el cual se facilitaba al propietario pagar cuotas altas en épocas de mayores ingresos y reducirlas cuando estos disminuyeran (Íd.).

La elaboración de los planos de vivienda y el asesoramiento técnico fueron suministrados por la división de Vivienda Rural. Así, el beneficiario y su familia proporcionaban la mano de obra no especializada que la construcción de la casa requería (Íd.).

Los resultados de este programa y las consecuencias que ejerció sobre las condiciones generales de vida de la población rural fueron considerables. El crédito y el asesoramiento técnico no fue solamente lo que se otorgaba para la construcción de la vivienda, sino también el efecto educativo del programa, que tendió a mejorar la situación económica y social de sus beneficiarios (Íd.).

La Universidad de Los Andes, mediante el Centro de Investigaciones de la Vivienda (CINVIV) -Unidad Académica adscrita al Decanato de la Facultad de Arquitectura y Diseño- promueve líneas de investigación vinculadas con la vivienda y el hábitat. De esa manera se permite dar respuestas a problemas presentes en diferentes realidades urbanas y rurales. El principio fundamental de su estructura es la relación intrínseca que debe existir entre los procesos de investigación, las actividades de extensión y el componente docente (CINVIV, s.f.).

Las líneas de investigación del CINVIV se basan en ampliar el espectro de posibilidades tecnológicas para solucionar problemas de viviendas para poblaciones de bajos ingresos; responder a las necesidades actuales del país respecto a la calidad de vida en asentamientos rurales como soporte fundamental del postgrado en Desarrollo Rural Integrado; organizar comunidades para la autoconstrucción, autogestión y planificación y diseñar edificaciones en el ámbito rural, particularmente para satisfacer la demanda de servicios comunitarios y de vivienda, entre otros (Íd.).

La prestación de servicios está vinculada directamente con la generación de proyectos para desarrollos habitacionales, lo cual ha sido una labor que el CINVIV ha estado efectuando en los últimos años para diversas instituciones (Íd.). Como resultado de las investigaciones del CINVIV cabe destacar un exitoso programa de construcción de viviendas rurales para el estado Mérida desarrollado en la década de 1990, el cual contempló la construcción de viviendas rurales adaptadas a los tres techos climáticos presentes en el estado.

■ El Saneamiento Ambiental como asignatura de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Los Andes

La asignatura Saneamiento Ambiental nace en la Escuela de Ingeniería Civil de la ULA debido a una necesidad de impartir a los estudiantes los conocimientos básicos necesarios sobre enfermedades de transmisión hídrica, vectores endémicos, calidad del agua, potabilización de agua natural, tratamiento de agua residual y manejo de desechos sólidos, entre otros. Se enfoca principalmente en sensibilizar al estudiante respecto a la realidad del medio rural y a los impactos que generan las obras civiles en el medio ambiente. Dicha asignatura se imparte en paralelo a su respectivo Laboratorio, en el que se abordan los temas de la materia para llevarlos a la práctica.

A continuación se presenta la programación aprobada por la Escuela de Ingeniería Civil de la ULA (2012), modificada por parte de los autores, de los temas que se imparten en la asignatura junto a sus respectivos contenidos y objetivos:

- *Tema I: Nociones de química general y terminología aplicada a la asignatura*
 - Contenido: nociones de química general; terminología específica de la asignatura; impacto que genera la humanidad sobre el ambiente y viceversa; perfil del ingeniero ambiental.

- Objetivo: el estudiante necesita dominar una serie de términos y conceptos básicos para comprender los temas siguientes de la asignatura.
- *Tema II: Estudios de microbiología y parasitología*
 - Contenido: conceptos básicos de microbiología, parasitología y virología; enfermedades endógenas de origen hídrico.
 - Objetivo: para el ejercicio profesional, el ingeniero civil necesita conocer la causa y efecto de las enfermedades de origen hídrico, debido a que entre sus competencias se encuentra la distribución de agua potable.
- *Tema III: Nociones de epidemiología y bioestadística*
 - Contenido: terminología de bioestadística y epidemiología; proyección de poblaciones; modelos conceptuales de salud pública.
 - Objetivo: se necesita impartir al estudiante la manera de cuantificar el desarrollo de una enfermedad en el tiempo y en el espacio de tal manera que esté en la capacidad de tomar decisiones pertinentes a la mitigación de alguna de estas patologías.
- *Tema IV: Características del agua natural y residual*
 - Contenido: características físico-químico-biológicas del agua natural y residual.
 - Objetivo: el estudiante necesita poder definir sin error las características principales del agua natural y residual para que pueda comprender a cabalidad los experimentos de laboratorio concernientes.
- *Tema V: Procesos de purificación de agua natural y tratamiento de agua residual*
 - Contenido: proceso global de potabilización de agua natural; operación primaria, secundaria y terciaria de tratamiento de agua residual.
 - Objetivo: es preciso manejar los conceptos básicos de potabilización y tratamiento para que el estudiante pueda elegir preliminarmente el proceso más óptimo según las características de la población.
- *Tema VI: Sistemas de tratamiento de agua residual para pequeñas comunidades*
 - Contenido: letrina; tanque séptico; tanque Imhoff; sistema UASB; lagunas de estabilización.
 - Objetivo: el estudiante debe analizar las características de las distintas alternativas de tratamiento y disposición final para poblaciones rurales con el fin de poder seleccionar la más idónea según la demografía de la región.
- *Tema VII: Introducción al estudio de desechos sólidos*
 - Contenido: propiedades y características; recolección y disposición final; reducción, reutilización y recuperación.
 - Objetivo: concienciar al estudiante respecto al manejo de desechos sólidos.

Este novedoso programa, impartido en el quinto semestre de la carrera de Ingeniería Civil, impacta positivamente al futuro profesional y está en total sintonía con las políticas de estado implementadas en Venezuela desde los años de 1930.

■ Conclusiones y perspectivas

El saneamiento del medio rural es fundamental para el logro de la sustentabilidad de las actividades agroproductivas. En este sentido, Venezuela tiene una hermosa experiencia que mostrar, con resultados importantes, que ha permitido entre otros aspectos la expansión de las fronteras de las actividades agropecuarias, agroindustriales y del petróleo, nuestra principal industria.

El saneamiento del medio rural venezolano requiere a futuro mantener el esfuerzo tenaz implementado desde los años de 1930 porque ciertas enfermedades endémicas como el paludismo (malaria) pueden ser controladas, mas no erradicadas totalmente, ya que existen condiciones naturales propicias en extensas zonas del país para la propagación de los vectores transmisores.

Adicionalmente se requiere continuar y expandir el alcance de los programas que han sido reseñados en este documento para poder mejorar progresivamente los índices que describen su correcto funcionamiento. De esa manera se puede garantizar en el presente y el futuro una calidad de vida adecuada para los habitantes del medio rural que contribuya a la sustentabilidad de las actividades agroproductivas de la nación.

■ Referencias

- Arboleda, J.; Vargas, F. y Correal, H. (1969). *Manual de Tratamiento de Aguas Potables*. Caracas, Venezuela.
- Berti, A.; Filippone, D.; Chacín, G. (1962). *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana. Vivienda Rural en Venezuela*. Consultado el 10 de agosto de 2017, de <http://hist.library.paho.org/Spanish/BOL/v53n2p99.pdf>.
- CINVIV (s.f.) *Centro de Investigaciones de la Vivienda*. Consultado el 10 de agosto de 2017, de <http://www.arq.ula.ve/cinviv/index.htm>.
- Escuela de Ingeniería Civil (2012) *Programa de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Los Andes*. Mérida, Venezuela.
- Gutiérrez, A. (1998) *Tiempos de guerra y paz: Arnoldo Gabaldón y la investigación de la malaria en Venezuela (1936-1990)*. Caracas, Venezuela.
- Ministerio de Salud y Asistencia Social (MSAS). (s.f.) *Departamento de Acueductos Rurales: Manual de procedimientos*. Caracas, Venezuela.
- Rivas, G.; Boyce, E y Hilburg, C. (1965). *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana. Enseñanza de la Ingeniería Sanitaria en Venezuela*. Consultado el 9 de agosto de 2017, de <http://hist.library.paho.org/Spanish/BOL/v59n5p392.pdf>.