

Remembranza / Remembrance

Aportes de la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos para Guatemala y la región centroamericana

Contributions of the Regional School of Sanitary Engineering and Hydraulic Resources for Guatemala and the Central American

Pedro Saravia Celis¹

Julián Antonio Duarte¹

**¹Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos,
Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala**

Dirección para recibir correspondencia: psaravia@ing.usac.edu.gt

Recibido: 19/04/2022

Aceptado: 02/06/2022

Introducción

La Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (Eris), ha sido la encargada de la implementación de los programas de las maestrías de Ingeniería Sanitaria y la maestría de Recursos Hidráulicos. Las maestrías funcionan como un todo al amparo de la escuela.

La Escuela desde su fundación en 1,964 ha tenido como propósito la búsqueda de la excelencia académica en la formación integral de los profesionales que estudian en ella. Esto incluye la búsqueda de un fuerte compromiso ético y moral en la actuación de los egresados en la propuesta de soluciones a los problemas regionales y nacionales. La escuela se ha esforzado por ser un espacio donde se desarrolle el pensamiento crítico y la solidaridad humana.

Desde su creación la Eris ha tenido la categoría de regional como lo estableció el Consejo Superior Universitario Centroamericano, CSUCA. La escuela pertenece a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala y fue la primera maestría creada en la Universidad.

La escuela ha formado más de 500 maestros en ciencias de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos. Los egresados son de diversos países como El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Bolivia, Perú y principalmente Guatemala. En materia de investigación ha aportado más de 390 estudios especiales (tesis de investigación), en diferentes áreas de las ciencias que incluyen aguas residuales, agua para consumo humano, residuos sólidos, saneamiento ambiental, calidad del aire, limnología, hidrología, aguas subterráneas, potamología, entre otras.

A lo largo de su vida académica la Eris ha recibido varios reconocimientos y tenido el apoyo de varias organizaciones internacionales para el otorgamiento de becas a profesionales centroamericanos para cursar las maestrías ofrecidas. Además, la escuela tiene convenios estratégicos de cooperación firmados con varias instituciones nacionales e internacionales.

La escuela siempre ha contado con el apoyo y respaldo de la Facultad de Ingeniería y la Universidad de San Carlos. Lo que la escuela es hoy en día ha sido gracias a la contribución de varias generaciones de profesionales nacionales e internacionales, por lo tanto, queremos dejar constancia de agradecimiento a todas y cada una de ellas por sus aportes.

Finalmente dejar constancia de reconocimiento al Ingeniero Guillermo Guzmán Chinchilla (QEPD) y Zoilita Márquez porque fueron los primeros que comenzaron con el proceso de sistematización de la historia de la Eris.



Creación de la ERIS

La Universidad de San Carlos de Guatemala, tomando en cuenta las inquietudes que, en el área centroamericana, existían por los estudios de Ingeniería Sanitaria y considerando que contaba con las facilidades docentes, administrativas y físicas para su establecimiento en Guatemala, solicitó en 1962 al Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA), el establecimiento de dichos estudios de postgrado a nivel regional, en su Facultad de Ingeniería.

La Comisión coordinadora del plan de integración regional de la educación superior centroamericana en su Primera Reunión celebrada en San José, Costa Rica en mayo de 1962, conoció y estudió la solicitud de la Universidad de San Carlos de Guatemala. En el dictamen número 6, la Comisión concluyó que contando la Facultad de Ingeniería de Guatemala con las posibilidades docentes y administrativas que requería el establecimiento de la especialidad de Ingeniería Sanitaria, recomendaba que se estableciera en ella, dichos estudios.

El CSUCA en su tercera reunión ordinaria celebrada en septiembre de 1962 en San José, Costa Rica, con base al dictamen de la Comisión Coordinadora, aprobó en la resolución número 4, para que se estableciera en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la especialidad de Ingeniería Sanitaria con carácter regional y a nivel de postgrado.

En aquella oportunidad, el CSUCA señaló que prestaría todo su apoyo a las gestiones que realizara la Universidad de San Carlos de Guatemala. Indicó también que, posteriormente se evaluarían los trabajos realizados por ella, para llegar a la justificación plena de dicha regionalización.

De acuerdo con la resolución del CSUCA antes indicada, copias de la solicitud presentada por Guatemala fueron enviadas a las Facultades de Ingeniería de las Universidades de los países centroamericanos, para que emitieran opinión sobre el proyecto de currículo. Se recibieron valiosas sugerencias sobre el contenido de este.

La Universidad de San Carlos de Guatemala, en su interés de llevar adelante la resolución y con el objeto de avanzar en la programación y planeación de la

especialidad de Ingeniería Sanitaria a nivel de postgrado, expresó a la Secretaría Permanente del CSUCA, su deseo de que se convocara a una reunión de representantes de las Facultades de Ingeniería de las Universidades de Centroamérica, integrada por los jefes de Departamento y/o los profesores de Ingeniería Sanitaria de dichas Facultades.

La reunión fue convocada y se llevó a cabo en la Ciudad Universitaria, en Guatemala en febrero de 1963.

Este primer grupo de trabajo de las universidades centroamericanas estuvo integrado por los profesionales listados en la tabla siguiente.

Tabla 1. Representantes de las universidades centroamericanas que participaron en la primera reunión del grupo de trabajo para crear el programa de Eris

Universidad	Representante
Costa Rica	Ingeniero Rodolfo Sáenz Forero
El Salvador	Ingeniero Rafael Pacheco Ingeniero Jorge Ernesto Campos
Honduras	Ingeniero Francisco Funes
Nicaragua	Ingeniero Emilio Rothschu B.
Guatemala	Ingeniero Rodolfo González Morasso

En junio de 1964 la Universidad de San Carlos integró una Comisión organizadora y de Planeamiento de los Estudios de Ingeniería Sanitaria a nivel de Postgrado con carácter regional, integrada por cuatro profesionales guatemaltecos especializados en el campo de la Ingeniería Sanitaria. Esta Comisión se encargó de desarrollar las recomendaciones de la primera reunión del grupo de trabajo. Los miembros de esta comisión fueron ingenieros con maestría en ingeniería sanitaria egresados de universidades de los Estados Unidos de América, siendo ellos:

- Humberto Olivero Aycinena
- Enrique Azmitia Calleros
- Rodolfo González Morasso
- Bernardo Fuentes Alvarado

En septiembre de 1964, con sede en la Ciudad Universitaria en Guatemala, se llevó a cabo la Segunda Reunión del grupo de trabajo de las Universidades de Centroamérica y fueron invitados también los ministerios de salud y de obras públicas, instituciones de fomento municipal, empresas de suministro de agua potable y saneamiento ambiental de Centroamérica, así

como agencias de cooperación, entre las que se pueden mencionar la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) y la United States Agency for International Development (USAID).

Como consecuencia del informe final del grupo de trabajo, en el punto séptimo del Acta No. 878 de la sesión celebrada el 24 de octubre de 1964, el Consejo Superior Universitario de la Universidad de San Carlos de Guatemala acordó: “Crear en la Facultad de Ingeniería los estudios de Ingeniería Sanitaria a nivel de postgrado”.

Por otra parte, en su novena reunión celebrada en León Nicaragua del 4 al 6 de febrero de 1965, el CSUCA conoció del mencionado informe final de la segunda reunión del grupo de trabajo y acordó aprobar todas las recomendaciones.

Inicialmente la maestría tenía una duración de un año dividido en dos semestres. A principios del presente siglo se amplió el tiempo de estudios a 18 meses divididos en tres semestres. Además, se incluyó en el currículo temas de ambiente y se reforzó el trabajo de investigación.

Desarrollo de los estudios en ingeniería sanitaria

La Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria a nivel de Postgrado (Eris), como parte de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, empezó a funcionar, bajo la dirección del Ingeniero Humberto Olivero en 1965 con estudiantes guatemaltecos y en enero de 1966 con carácter regional para Centroamérica, con estudiantes de los países del área.

La Dirección de la Eris contaba con la colaboración del Comité Técnico Administrativo que fue establecido por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería al transformar la comisión organizadora y de planeamiento de los Estudios de Ingeniería a nivel de postgrado en el mencionado comité en agosto de 1966. Este comité desapareció en 1974.

Creación de la maestría en recursos hidráulicos

El programa de Maestría en Recursos Hidráulicos fue creado por resolución del Consejo Superior Universitario en noviembre de 1974. Este programa contó con el apoyo de la UNESCO para su creación.

Obtuvo rango regional, de conformidad con el Acuerdo No. 11 de la XII Reunión Ordinaria del Consejo Superior Universitario Centroamericano, celebrado en Tegucigalpa, Honduras, en marzo de 1985.

Acreditación de las maestrías

Actualmente existen en la Eris dos programas paralelos y una base común de cursos compartidos para ambas maestrías.

- Ingeniería Sanitaria que tiene rango regional por mandato del CSUCA desde 1965 y en la cual se otorga la Maestría en Ciencias en Ingeniería Sanitaria.
- Recursos Hidráulicos con dos opciones: Gestión Integrada de Recursos Hídricos e Hidrología creada en 1975 y que otorga la Maestría en Ciencias en Recursos Hidráulicos, mencionando la opción.

Ambos programas han venido siendo acreditados cada cinco años. Las Maestrías Centroamericanas en Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos tienen carácter de programas Regionales Centroamericanos que, tras ser evaluados por el Sistema Integrado Centroamericano de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior, SICAR, se les acredita también por el Consejo Superior Universitario Centroamericano CSUCA, mediante acuerdo tomado en la LXXI Sesión Ordinaria realizada el 25 y 26 de marzo del año 2004 en la ciudad de Belice.

En los últimos años la Agencia Centroamericana de Acreditación de Estudios de Postgrado, ACAP, otorgo las acreditaciones a ambas maestrías en 2012 y en 2018 la reacreditación, mediante resolución No. 026-2018 ACAP, para la Maestría en Ingeniería Sanitaria y No. 027-2018 ACAP para la Maestría en Recursos Hidráulicos.

Directores de Eris

A lo largo de su existencia la Eris ha tenido los siguientes directores:

- Ingeniero Humberto Olivero. Fue el primer director. En su currículo ostenta el título profesional de Ingeniero Civil, egresado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Maestro

en Ingeniería Sanitaria de la Universidad de Harvard, Estados Unidos. Fue también profesor y decano de la facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Dejo la Dirección de la Eris en el año 1967.

- Ingeniero Rodolfo González Morasso. Maestro en Ingeniería Sanitaria por la Universidad de John Hopkins, Estados Unidos. Fue director de 1968 a 1973.
- PhD. Luis Ernesto García Martínez, graduado en la Universidad Estatal de Colorado, Estados Unidos. Fue director de 1974 a 1984.
- Ingeniero Arturo Pazos. Con estudios de especialidad en Ingeniería Sanitaria en Alemania. Fue director de 1984 a 1994.
- Ingeniero Arturo Acajabón. Maestría en la Universidad Estatal de Colorado, Estados Unidos. Fue director en 1994.
- Ingeniero Edgar Bravatti. Maestría en ingeniería ambiental, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suiza. Fue director en 1995.
- Ingeniero Gustavo Aldana. Maestría de Eris y Especialización en Universidad de Hannover. Fue director en 1996.
- Ingeniero Pedro Cipriano Saravia Celis. Maestro en ingeniería Sanitaria de Eris. Director de 1997 a la fecha.

Programas de cooperación para el fortalecimiento de Eris

- Unificación de los laboratorios de aguas y alcantarillados de la Dirección General de Obras Públicas y el Laboratorio de Química y Bacteriología de la Dirección de Aguas y Drenajes de la Municipalidad de Guatemala, integrándolos al Centro de Investigaciones de Ingeniería, por Convenio con la Municipalidad de Guatemala y la Universidad de San Carlos. El convenio está vigente a la fecha por medio de EMPAGUA. Eris es responsable del análisis de la calidad del agua que suministra EMPAGUA.
- Programa de asistencia técnica de OPS/OMS para formación de profesionales de ciencias de la salud e ingeniería sanitaria. El programa consistió principalmente en becas para ingenieros centroamericanos para que estudiaran en Eris, formación y actualización de profesores y equipamiento. Apoyo también con el estudio sobre el Impacto Regional de la Eris, preparado por el Ing. Jorge Arias de Blois en 1986. La cooperación ha variado y se ha hecho efectiva desde 1965 a la fecha.
- Proyecto de Asistencia Técnica de la Oficina Regional para asuntos en Centroamérica y Panamá ROCAP, de USAID, quien contrató a la Universidad de Carolina del Norte, para que, por medio del Departamento de Ciencias Ambientales e Ingeniería de la Escuela de Salud Pública, diera la asistencia académica. La cooperación estuvo vigente de 1966 a 1971. Los principales resultados de esta cooperación fueron: Programas de Maestría homologados entre ambas universidades, con movilización de profesores, profesores visitantes de Carolina del Norte a Eris y Profesores visitantes de Eris en Carolina del Norte. Además, fortalecimiento de Eris con equipamiento de laboratorio y biblioteca y un programa técnicamente adecuado, que incluyó el inicio de los estudios de limnología y calidad de agua de los ríos.
- Programa de cooperación del Consejo Federal Suizo. Consistió en asistencia a Eris, por medio de la Escuela Politécnica Federal de Lausanne, para la compra de equipo, investigación, becas para mejoramiento de la docencia, publicaciones y la presencia de dos profesores suizos residentes por dos años.
- Asistencia Técnica de la UNESCO en Recursos Hidráulicos. Desarrollo de la Maestría en Recursos Hidráulicos, becas, equipamiento y formación de profesores. Duración 1974 a 1986.
- Becas completas para estudiantes de Centroamérica y República Dominicana, para estudiar las maestrías de Eris del Programa Alemán de Intercambio Académico, DAAD. Esta cooperación incluye fortalecimiento de los programas regionales y programa de intercambio de docentes y estudiantes con Universidades de Centroamérica y alemanas. A la fecha, con esta cooperación, han estudiado las maestrías de Eris 85 profesionales Centroamericanos. Dos estudiantes completaron la investigación de tesis durante un semestre en la Universidad de Potsdam en 2020.

Debido a las restricciones impuestas por la pandemia Covid-19, tres estudiantes no pudieron realizar el semestre de investigación en la Universidad de Hannover. La Cooperación del DAAD inicio en 1989 y se mantiene a la fecha.

- Cooperación del Ministerio de Sanidad y Consumo de España, por medio de la Agencia Española para la Cooperación Internacional AECI, para impartir el Curso Regional de Sanidad Ambiental, Ingeniería de Salud Pública, otorgar becas para estudiar en Eris y la presencia de profesores visitantes de España. Como parte de esta cooperación, 180 profesionales de América Latina realizaron este curso presencial de 320 horas de duración. Duración de la Cooperación de 1987 a 1997.
- Cátedra UNESCO para la sostenibilidad de los Recursos Hídricos de 2005 a la fecha.
- Programa de formación de Hidrólogos, a nivel de Maestría, para la región centroamericana, proyecto del Programa de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental PREVDA, con financiamiento de la Comunidad Europea, CE. Con esta cooperación se formó a 13 profesionales centroamericanos becados a tiempo completo entre 2009 y 2010.

Recursos con que cuenta la Eris

La Eris para el desarrollo de sus funciones cuenta con los siguientes recursos:

- a) Personal docente, administrativo y auxiliares:
 - Cinco (5) profesores de tiempo completo, cuatro (4) profesores de medio tiempo y tres (3) profesores horarios. Todos los profesores cuentan con maestría en ciencias y de ellos cinco poseen doctorados.
 - Se cuenta con 2 secretarías, 1 auxiliar de biblioteca, 1 auxiliar de cátedra, 1 auxiliar de laboratorio y 1 operador de planta de tratamiento.
- b) Infraestructura y servicios:
 - Laboratorio de Química y Microbiología Sanitaria, Dra. Alaba Tabarini Molina, unificado con EMPAGUA.
 - Centro de Información y Biblioteca, CIERIS.

- Planta piloto de tratamiento de aguas residuales, Ing. Arturo Pazos Sosa, en la colonia Aurora II, zona 13. En esta planta se desarrollan importantes proyectos de investigación sobre el tratamiento de aguas residuales, contando con 8 planta de tratamiento de diferentes tecnologías a escala real y campos para investigación en reúso y aprovechamiento de aguas residuales. Esta planta sirvió para obtener los parámetros de diseño para las plantas de tratamiento de la Ciudad Universitaria de la zona 12 y de la universidad Rafael Landívar. Se han beneficiado de esta planta piloto municipalidades y empresas privadas con los resultados de diferentes investigaciones para construir plantas de tratamiento en Guatemala y Centroamérica.
- Edificio propio para administración, aulas, biblioteca y cubículos de profesores. En funcionamiento desde 2011.
- Revista científica Agua, Ambiente & Saneamiento, en el directorio de LATINDEX. Consta de una publicación anual desde 2004 y a partir de 2021 se publica semestralmente. Los docentes y estudiantes publican artículos y ensayos científicos en esta revista.
- Acceso a las fuentes de producción de agua, captaciones de agua de ríos, pozos y plantas de tratamiento de EMPAGUA, para desarrollar distintos tipos de investigaciones. Esto como resultado del convenio con la municipalidad de Guatemala.
- Acceso a fuentes de información y estaciones hidrologías de INSIVUMEH para desarrollo de investigaciones.
- Convenio con la Asociación Guatemalteca de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, para ofrecer cursos cortos, seminarios, participación en congresos con profesores visitantes de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental.

Reconocimientos a la Eris

La Eris a lo largo de sus más de 50 años, ha logrado los reconocimientos siguientes:

- Maestrías regionales centroamericanas, por el CSUCA.
- Orden Rolls Bennett, otorgada por la Municipalidad de Guatemala en 2018.
- Premio AIDIS, otorgado por la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, en Ecuador en 2019.
- Reconocimiento del Colegio de Ingenieros de Guatemala en 2018.
- Reconocimiento de la Asociación Guatemalteca de Ingeniería.

Impactos de la maestría de ingeniería sanitaria para la sociedad

El éxito que ha tenido el programa de maestría de ingeniería sanitaria radica en la formación sólida de profesionales que ha permitido difundir, compartir e incidir en la aplicación de tecnologías alternativas y apropiadas a la condición socio económica de las comunidades centroamericanas. La alianza del programa con el DAAD ha permitido que los profesionales egresados compartan sus experiencias de aplicación de los conocimientos adquiridos en la solución de problemas relacionados con el recurso hídrico.

Del recurso humano formado en esta maestría se han beneficiado también las universidades nacionales y de los países de origen de los becarios, las municipalidades, Organizaciones no Gubernamentales, sector privado y diferentes organizaciones gubernamentales.

Este programa ha formado un poco más de 400 profesionales con la maestría de Ingeniería Sanitaria. Los egresados son de diversos países como El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Bolivia, Perú y principalmente Guatemala. En materia de investigación la maestría ha aportado 290 estudios especiales (tesis de investigación), en diferentes áreas de las ciencias que incluyen aguas residuales, agua para consumo humano, residuos sólidos y saneamiento ambiental, entre otros.

Impactos de la maestría de recursos hidráulicos para la sociedad

El reconocimiento que ha tenido este programa radica en la formación sólida de profesionales de recursos

hidráulicos en las especialidades de hidrología y gestión integrada de los recursos hídricos, que ha permitido difundir, compartir e incidir en la aplicación de tecnologías alternativas y apropiadas a la condición socio económica de las comunidades centroamericanas. La alianza del este programa con el DAAD ha permitido que los profesionales compartan sus experiencias de aplicación de los conocimientos adquiridos en la solución de problemas de recursos hídricos con enfoque integral y sostenible. Del recurso humano formado en la escuela se han beneficiado también las universidades nacionales y de los países de origen de los becarios, las municipalidades, organizaciones no gubernamentales, sector privado y diferentes organizaciones gubernamentales.

Este programa ha formado a alrededor de 100 profesionales con la maestría de recursos hidráulicos en las especialidades de gestión integrada de los recursos hídricos e hidrología.

Los egresados son de diversos países como El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Bolivia, Perú y principalmente Guatemala. En materia de investigación la maestría ha aportado 97 estudios especiales (tesis de investigación), en diferentes áreas de las ciencias que incluyen limnología, hidrología, aguas subterráneas y potamología, entre otros.

Conclusión

Esta reseña hace un recorrido histórico del desarrollo de las maestrías de Ingeniería Sanitaria y la Maestría de Recursos Hidráulicos que, de una u otra manera, marcan en parte el sendero recorrido por la Universidad de San Carlos para los programas de postgrado.

La principal fortaleza radica en la recopilación precisa de hechos y sistematización de todos los procesos que han llevado a los dos programas de maestría al nivel y reconocimiento que tienen en la actualidad. Queda el reto de documentar mayor evidencia sobre los éxitos profesionales de los egresados, así como su contribución al desarrollo de la ingeniería sanitaria y recursos hidráulicos en las instituciones y empresas donde laboran.