

La transformación social sostenible desde la práctica laboral en la formación del ingeniero hidráulico en Cuba

Dr.C. Mailén Virgen Gutierrez HerreraE-MAIL: mailengh77@gmail.com

Centro de Investigaciones Hidráulicas (CIH). Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae.

Ing. Edelsy Ramos Guilarte

E-MAIL:

Empresa de Mantenimiento y Rehabilitación de Obras Hidráulicas de Occidente (EMARHO).

Dr.C. Dargen Tania Juan Carvajal

E-MAIL:

Centro de Investigaciones Hidráulicas (CIH). Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae.

RESUMEN

La investigación analiza el impacto de la Práctica Laboral II en Construcciones Hidráulicas de la carrera de Ingeniería Hidráulica en la CUJAE, durante el curso 2024-2025. Con un enfoque cualitativo se valoran las experiencias de los estudiantes en obras de rehabilitación, edificaciones sociales y turísticas, vinculando la transformación del espacio físico con la sostenibilidad hídrica y la mejora de la calidad de vida. Los resultados muestran que la práctica laboral constituye un espacio formativo que integra conocimientos técnicos y responsabilidad social, generando efectos, resultados y cambios duraderos. Se evidencia la correspondencia con las proyecciones del INRH para 2025 y el Programa Hidráulico Nacional hasta 2030, consolidando la pertinencia académica y social de la carrera y preparando profesionales comprometidos con el desarrollo sostenible del país.

PALABRAS CLAVE: *construcciones hidráulicas, impacto, ingeniería hidráulica, práctica laboral, transformación*

Sustainable social transformation from work practice in the training of hydraulic engineers in Cuba

ABSTRACT

The research analyzes the impact of Work Practice II in Hydraulic Constructions within the Hydraulic Engineering program at CUJAE during the 2024-2025 academic year. Using a qualitative approach, the study evaluates students' experiences in rehabilitation projects, social and tourist buildings, linking the transformation of physical spaces with water sustainability and improving quality of life. The results show that work practice constitutes a training space that integrates technical knowledge and social responsibility, generating lasting effects, results and changes. The alignment with the INRH projections for 2025 and the National Hydraulic Program until 2030 is evident, consolidating the academic and social relevance of the program and preparing professionals committed to the sustainable development of the country.

KEYWORDS: *hydraulic constructions, impact, hydraulic engineering, work practice, transformation*

01 INTRODUCCIÓN

La formación del ingeniero hidráulico en Cuba se encuentra estrechamente vinculada con los retos de la transformación social sostenible que todo profesional debe proyectar, en ella se pone de manifiesto la concepción de la

política educativa del Partido y del Estado cubanos que se sintetiza en el Documento Base para la Elaboración del Plan de Estudio E (Ministerio de Educación Superior, 2016) y se materializa en la concreción del Plan de Estudios para la Formación del Ingeniero Hidráulico (2018). En un contexto nacional donde el agua constituye un recurso estratégico para el desarrollo, la práctica laboral se convierte en un espacio esencial para articular la teoría con la realidad profesional y social. La carrera de Ingeniería Hidráulica en la Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, CUJAE (en lo adelante CUJAE), ha impulsado acciones pedagógicas que integran la práctica en construcciones hidráulicas como un eje formativo orientado a fortalecer conocimientos, habilidades y valores sociales en los estudiantes (Gutiérrez & Chang, 2023).

La transformación social sostenible desde la gestión hidráulica implica, entre otros aspectos, un compromiso ético y social con la preservación de los ecosistemas y la mejora de la calidad de vida de la población. En este sentido, los trabajadores hidráulicos cubanos han definido metas estratégicas, que incluyen la gestión responsable del agua y la promoción de proyectos que contribuyan al bienestar comunitario (Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), 2025). Estas metas se convierten en referentes para la práctica laboral de los estudiantes, quienes participan en solución de problemas profesionales de mediana complejidad, buscando soluciones innovadoras y sostenibles a los problemas sociales.

En este sentido, desde la práctica laboral de los estudiantes, se devela la preparación de los futuros ingenieros hidráulicos para integrar los conocimientos adquiridos en asignaturas precedentes, con una visión humanista y de responsabilidad social. El modelo profesional diseñado en Cuba para esta carrera enfatiza la formación integral, donde la práctica laboral constituye un espacio de aprendizaje que fomenta la conciencia crítica y la participación en procesos de cambio social (Gutiérrez et al., 2017). De esta manera, se contribuye a la construcción de un profesional comprometido con el desarrollo sostenible del país.

En la CUJAE, la Práctica Laboral II Construcciones Hidráulicas (PLII CH), está concebida y se desarrolló en el segundo periodo del segundo año académico de la carrera Ingeniería Hidráulica, distribuidas en cuatro semanas. En este contexto y para esta investigación, las autoras proponen como objetivo analizar el impacto de la PLII CH en la carrera de Ingeniería Hidráulica de la CUJAE durante el curso 2024-2025 (para los estudiantes del tercer año académico ya que por ajustes curriculares no fue posible su realización cuando les correspondía), con énfasis en la transformación del ambiente físico y social sostenible y la capacidad de integración de los estudiantes al entorno laboral. La necesidad de este estudio se fundamenta en que, a diferencia de investigaciones anteriores, como la de Ramos y Gutiérrez (Ramos & Gutiérrez, 2025), orientada a la elaboración de acciones para fortalecer los modos de actuación en empresas constructoras, y la de Gutiérrez y Chang (Gutiérrez & Chang, 2023), centrada en describir el desarrollo de la práctica laboral en un periodo específico, la actual propuesta trasciende el plano descriptivo y operativo para situarse en un enfoque transformador. En este sentido, se busca develar cómo la práctica laboral contribuye no solo al desarrollo de habilidades profesionales, sino también a la formación de ingenieros comprometidos con la sostenibilidad y la responsabilidad social.

La presente investigación posee un enfoque cualitativo, es decir, sus resultados no son producto de una generalización estadística, sino de “la comprensión profunda y detallada de fenómenos específicos en contextos determinados” (Vizcaíno et al., 2023, p. 9749). Se centra en comprender y argumentar cómo esta práctica laboral impacta en la formación de los estudiantes de Ingeniería Hidráulica desde una perspectiva integral. Este enfoque resulta pertinente porque permite interpretar experiencias, percepciones y transformaciones que ocurren en el proceso formativo. Al analizar la práctica en relación con la sostenibilidad del ambiente físico y social, así como con la capacidad de integración al entorno laboral, se requiere explorar significados, valorar testimonios y reconstruir procesos vividos por los estudiantes y profesores.

En lo metodológico tuvo en cuenta la selección de una muestra no probabilística “por conveniencia” (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018). Se estudiaron 31 documentos: 9 informes de la PLII CH (9 equipos con 21 integrantes en total), 21 diarios de obra personal de cada estudiante de 2do. año académico y el plan de estudio “E”; de este último el plan analítico de la asignatura declarado para la formación de este profesional y el modelo del profesional.

Como métodos empíricos fundamentales se utilizaron el análisis de documentos, la observación participante de las autoras durante el desarrollo de la práctica laboral y el analítico-sintético, su combinación o aplicación según

el momento de la investigación, favoreció la observancia de la conexión entre la práctica laboral en la formación, así como la valoración de su influencia en la transformación social; se apreció la vivencia de los estudiantes en la aplicación de normativas, y en la solución a los problemas que se presentaban en la comunidad. Asimismo, se constató la relación entre los objetivos de la práctica, el fortalecimiento de la identidad profesional y la transformación en su formación como futuros ingenieros hidráulicos.

02 IMPACTO DE LA PRÁCTICA LABORAL EN LA TRANSFORMACIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO Y SOCIAL SOSTENIBLE Y LA INTEGRACIÓN LABORAL

La formación de los estudiantes de Ingeniería Hidráulica en la CUJAE se inserta en un contexto nacional donde el agua y el saneamiento constituyen prioridades estratégicas. El Informe de Trabajo Anual del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) del año 2024, subraya que las acciones del organismo se alinean con los Lineamientos de la Política Económica y Social 2021-2026, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para el 2030 y las directrices de la máxima dirección del país, consolidando el papel rector del INRH en la gobernanza del agua y en la transformación de los territorios vulnerables (Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), 2025). En este escenario, la práctica laboral de los estudiantes adquiere relevancia como espacio de integración mediante el vínculo universidad-empresa.

Las prioridades para 2025 establecen la necesidad de aplicar resultados de ciencia, tecnología e innovación, modernizar la infraestructura hidráulica y fortalecer la gestión sostenible de los recursos hídricos. Estas metas se corresponden con los proyectos que el INRH ejecuta en materia de abasto, saneamiento y gestión integrada de las aguas terrestres, donde se destacan avances en la rehabilitación de redes, instalación de equipos de bombeo y ampliación de sistemas de tratamiento de residuales (Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), 2025). La PLII CH al vincular a los estudiantes con estas acciones, les permite desarrollar habilidades profesionales en un entorno real, contribuyendo a la solución de problemas profesionales de mediana complejidad, que afectan directamente a la población y a la economía nacional.

El Programa Hidráulico Nacional hasta 2030 reafirma la voluntad política del Estado de garantizar el derecho al agua como un bien público y estratégico. Este programa plantea como objetivos ordenar, ampliar y sostener los servicios de agua potable y saneamiento, mejorar la resiliencia frente al cambio climático y asegurar la sostenibilidad de los ecosistemas relacionados con el agua. En este marco, la PLII CH se convierte en un instrumento pedagógico que conecta a los estudiantes con proyectos de impacto social y ambiental, fortaleciendo su capacidad de integración laboral y su compromiso con la transformación sostenible del país.

En consecuencia, el análisis del impacto de PLII CH no se limita a evaluar la adquisición de habilidades por parte de los estudiantes, sino que se orienta a valorar su contribución a la transformación del ambiente físico y social sostenible y a la preparación de profesionales capaces de insertarse en el mercado laboral con una visión crítica y responsable. Este enfoque responde a las prioridades estatales y a los objetivos estratégicos de desarrollo, consolidando la pertinencia académica de la carrera y reafirmando el papel de la universidad como agente activo en la construcción de un futuro sostenible para Cuba.

La valoración del impacto está permeada por un amplio espectro de puntos de vista y metodologías que se desarrollan según el contexto en que se apliquen; no obstante, todas convergen en el análisis de la “aplicación de una acción en un grupo, que indaga en todo tipo de efectos, tanto los buscados, de acuerdo con los objetivos de la acción, como otros no planificados” (Liberta, 2007, p. 7), lo que justifica la diversidad de indicadores que pueden observarse en la literatura especializada.

En el contexto educativo, la valoración de impacto, se aprecia la reiteración de la búsqueda del resultado del proceso formativo en el desarrollo de la personalidad del educando, por lo general, sobre la base de la recogida de información orientada a la emisión de juicios de valor respecto a una intervención con relevancia educativa. A juicio de Parra and Ruiz (2020) distinguen tres modelos:

- Orientado a los resultados; por lo general se enfocan hacia la relación docente, profesionales y clientes, los cuales aportan la vinculación del participante, el docente y la organización; hacia los beneficios monetarios, cuyos resultados se derivan del cálculo del retorno de la inversión. También pueden aparecer modelos que

incluyen una valoración mixta de aspectos cualitativos y cuantitativos, cuyos resultados se enuncian o recogen en la evaluación en el puesto de trabajo y de la organización; o aquellos en los que el análisis de los impactos se realiza en tres niveles, el personal, el de la organización o el social.

- Orientados a la valoración por proceso; en los que pueden aparecer distintos tipos, dentro de ellos, los que se focaliza en la persona y sus atributos, que aportan la influencia de las características de las personas en la efectividad de la formación; los que se centran en los factores influyentes en el proceso formativo o los que requieren de una revisión de los factores y de los niveles de transferencias, cuyos resultados se valoran por niveles educativos o por las condiciones del entorno laboral; o los que se enfocan en los niveles de impacto sobre las personas participantes, la docencia, y la institución educativa, su aporte se orienta hacia la formación del personal docente.
- Modelos de evaluación integrados; se caracterizan por ser sistémicos, integradores y concatenados en sus dimensiones, ente sus aportes se distinguen la coherencia y el enfoque pedagógico; el valor añadido, el incremento y la empleabilidad; así como la valoración de la influencia del entorno interno y externo.

La concepción que se sintetiza y evidencia en estos modelos permite declarar que el impacto puede comprenderse como el conjunto de efectos, resultados y transformaciones que se derivan de una acción o intervención, ya sea planificada o no. En este sentido, no se limita únicamente a medir logros cuantitativos, sino que abarca la valoración cualitativa de los cambios producidos en las personas, los procesos y los entornos donde actúa. Evaluar el impacto implica reconocer tanto los efectos buscados, alineados con los objetivos iniciales, como aquellos no previstos que enriquecen o modifican la práctica (Bravo et al., 2017). Bajo esta perspectiva, la PL II CH de los estudiantes se convierte en un espacio privilegiado para observar cómo sus experiencias contribuyen a la sostenibilidad y a la integración social y profesional. A partir de este marco conceptual, se abre la posibilidad de analizar de manera detallada los lugares específicos (Tabla 2.1) donde los estudiantes estuvieron insertados, identificando las transformaciones que su participación generó en cada contexto.

Table 2.1. Transformaciones de los estudiantes en la PL II CH

Cantidad de estudiantes	Objeto de obra	Principales actividades realizadas
3	Hotel calle 1ra. entre B y C, en el Vedado, municipio Plaza de la Revolución, en La Habana, Ejecutado por la empresa inmobiliaria ALMEST	Transformación en el espacio físico. Los estudiantes participaron en la ejecución de redes de abasto de agua, drenaje pluvial y residual, sistemas contra incendios y piscinas, comprendiendo cómo estas instalaciones se integran en la infraestructura hotelera. Utilizaron la Estación Total y escáner láser para replantear tuberías y cisternas, aprendiendo a transformar el espacio físico en un sistema hidráulico funcional y sostenible. Vivenciaron cómo la cimentación hidráulica garantiza estabilidad frente a cargas y humedad del terreno, relacionando la obra civil con la protección del recurso agua. Interiorizaron el cumplimiento de normas de construcción sobre consumo de agua y otras regulaciones cubanas, entendiendo que el espacio físico se transforma bajo criterios de sostenibilidad y seguridad hídrica. Observaron cómo se instalan oficinas y estructuras ligeras (facilidades temporales) que permiten gestionar el proyecto sin afectar el entorno, mostrando la relación entre logística constructiva y sostenibilidad.

Cantidad de estudiantes antes	Objeto de obra	Principales actividades realizadas
		Transformaciones sociales sostenibles. Se integraron con ingenieros hidráulicos, proyectistas y técnicos, aprendiendo dinámicas de cooperación y comunicación relacionado con los sistemas de agua y saneamiento. Comprendieron que las obras hidráulicas no son solo técnicas, sino que garantizan acceso seguro al agua, higiene en cocinas, áreas comunes, y protección contra incendios, impactando directamente en la calidad de vida. Interiorizaron la importancia de minimizar pérdidas de agua, optimizar diámetros de tuberías y garantizar eficiencia en cisternas y sistemas de bombeo. Reforzaron su visión de la ingeniería hidráulica como carrera que conecta requerimientos técnicos y demandas de la sociedad, vinculando su práctica con el bienestar colectivo y el desarrollo urbano sostenible.
1	Construcción del Círculo Infantil, Complejo Educativo Quiebra Hacha zona A-9 de la Zona Especial de Desarrollo Mariel por la Empresa de Construcción y Montaje del Mariel	Transformación en el espacio físico. Participó en la construcción de un círculo infantil dentro del Complejo Educativo Quiebra Hacha, comprendiendo cómo se transforma un terreno en instalaciones sociales con redes hidráulicas integradas. Fue partícipe del movimiento de tierra, construcción de la cimentación, el encofrado, el hormigonado y las terminaciones de fino sobre resano. Estos procesos le mostraron cómo se materializan los planos en estructuras físicas. Aprendió técnicas básicas de replanteo (regla, plomada, nivel de agua) para ubicar cimientos y redes hidráulicas, trasladando datos técnicos al espacio real. Se familiarizó con tuberías plásticas (PVC, PE, CPVC, PEX, polipropileno), comprendiendo cómo cada tipo se adapta a distintos usos: agua potable, drenaje pluvial, alcantarillado y sistemas de riego. Interiorizó lo relacionado con el Reglamento del Proceso Inversionista, entendiendo que el espacio físico se construye bajo estándares técnicos y ambientales que garantizan sostenibilidad hídrica. Transformaciones sociales sostenibles. Comprendió que las instalaciones hidráulicas garantizan agua potable, drenaje seguro y condiciones higiénicas en cocinas y áreas comunes, mejorando la calidad de vida de niños y familias. Reconoció que el proyecto educativo genera empleo, dinamiza la economía local y promueve equidad social, vinculando la ingeniería hidráulica con el bienestar colectivo. Interiorizó la importancia de reducir pérdidas de agua, optimizar diámetros de tuberías y aplicar materiales eficientes para garantizar un uso racional del recurso. Reforzó su visión del ingeniero hidráulico como garante de infraestructura social sostenible, capaz de diseñar y mantener sistemas de agua y saneamiento que transforman comunidades.

Cantidad de estudiantes	Objeto de obra	Principales actividades realizadas
4 integrados en dos equipos	La construcción de piscinas para el hotel Chapelín Taínos, Varadero Matanzas ejecutada por la Asociación Económica Internacional ARCOS-BBI	Participaron en la ejecución de piscinas, comprendiendo cómo se construyen instalaciones hidráulicas recreativas dentro de un complejo turístico. Vivenciaron las actividades del movimiento de tierra, las cimentaciones, el encofrado, el refuerzo en el hormigón y el hormigonado, lo que les permitió entender la secuencia constructiva de la obra y la importancia de la calidad estructural en instalaciones hidráulicas. Trabajaron con planos generales y específicos de piscinas y redes hidráulicas, aprendiendo a trasladar diseños al espacio físico y a coordinar con otras especialidades. Interiorizaron regulaciones cubanas como la NC 775-2010 y la NC 220-4 (hidráulica), además de normas internacionales (ASTM para CPVC en agua caliente), comprendiendo que el espacio físico se construye bajo estándares de eficiencia energética, seguridad y sostenibilidad hídrica. Se familiarizaron con tuberías plásticas modernas (PVC, CPVC, PE, PEX) y sistemas de recirculación de agua, reconociendo cómo cada material transforma el espacio físico en redes hidráulicas funcionales. Transformaciones sociales sostenibles. Comprendieron que las instalaciones hidráulicas garantizan confort, higiene y seguridad en un hotel que impacta en la economía local y el turismo nacional. Se integraron en brigadas multidisciplinarias (ingenieros, proyectistas, obreros), desarrollando cooperación y comunicación efectiva en torno a sistemas hidráulicos. Interiorizaron la importancia de cumplir licencias ambientales y sanitarias, optimizar el uso del agua en piscinas y reducir impactos ecológicos. Reforzaron su visión del ingeniero hidráulico como garante de infraestructura turística sostenible, vinculando su práctica con el bienestar colectivo y el desarrollo económico-social del país.

Cantidad de estudiantes antes	Objeto de obra	Principales actividades realizadas
13 integrados en cuatro equipos	Rehabilitación del conducto de 16" en avenida Carlos Manuel de Céspedes, en el municipio Plaza de la Revolución, La Habana, ejecutado por la Empresa de Mantenimiento y Rehabilitación de Obras Hidráulicas de Occidente (EMARHO).	Transformación en el espacio físico. En la sustitución de tuberías antiguas de hierro fundido por tuberías modernas de PEAD (polietileno de alta densidad), con diámetros de 315 mm, 400 mm, 500 mm y hasta 800 mm, garantizando mayor resistencia y durabilidad. Observaron la excavación con zanjadoras y retroexcavadoras, movimiento de tierra, compactación, hormigonado y encofrado. También presenciaron pruebas de presión y control de calidad en soldaduras por termofusión. Aprendieron a interpretar planos lineales y registros de obra, comprendiendo cómo se traslada el diseño hidráulico al espacio urbano real. Interiorizaron el cumplimiento del Decreto 327/2014 sobre el proceso inversionista y normas cubanas de construcción hidráulica (NC 969/2013 para tuberías, regulaciones de pavimentos hidráulicos y asfálticos). Vivenciaron roturas accidentales de tuberías durante la excavación, defectos en piezas de PEAD y salideros en ventosas, aprendiendo cómo se corrigen mediante rediseños y válvulas especiales. Transformaciones sociales sostenibles. Estas obras hidráulicas beneficiaron a más de 70 000 habitantes de municipios como Plaza de la Revolución y Cerro, además de instituciones críticas como hospitales y el Teatro Nacional, garantizando agua potable y saneamiento. Comprendieron que rehabilitar conductoras no es solo aplicar conocimientos técnicos, sino asegurar salud pública, higiene y calidad de vida, reduciendo riesgos de enfermedades transmitidas por el agua. Se integraron en brigadas multidisciplinarias junto al personal técnico de la Empresa Aguas de La Habana, la Unión Eléctrica, ETECSA y la Defensa Civil, aprendiendo la importancia de la coordinación en las obras urbanas. Interiorizaron la necesidad de minimizar pérdidas de agua, optimizar materiales y cumplir con regulaciones ambientales y de seguridad vial durante la ejecución en espacios públicos. Reforzaron su visión del ingeniero hidráulico como garante de infraestructura vital para la sociedad, vinculando su práctica con el bienestar colectivo y el desarrollo sostenible.

Fuente: elaboración propia

Sucintamente se devela que la PL II CH de los estudiantes de Ingeniería Hidráulica generó un impacto significativo, viéndose como efecto, resultado y cambio en los espacios físicos y sociales donde se insertaron. En el plano físico, los estudiantes participaron en obras que transformaron hoteles, círculos infantiles, instalaciones turísticas y redes urbanas, aplicando normas técnicas y tecnologías modernas que garantizan eficiencia y sostenibilidad hídrica. En el plano social, vivenciaron cómo estas obras repercuten directamente en la calidad de vida de comunidades, instituciones educativas y sectores estratégicos como el turismo, reforzando su visión del ingeniero hidráulico como agente de bienestar colectivo y desarrollo sostenible. Este impacto, en la línea de lo planteado por Bravo et al. (2017), no se limita a logros técnicos inmediatos, sino que se traduce en transformaciones

duraderas en las personas, procesos y contextos.

El impacto tiene disimiles miradas, en la mayoría de los casos se aprecia una perspectiva que facilita la observación del comportamiento de un fenómeno social y se valora la transformación ocurrida, ya sea positiva o negativa. La aplicación de la medición del impacto, como tendencia, está encaminada a la identificación de mejoras, desarrollo, y/o avances (Bravo et al., 2017).

Para el análisis del impacto del desarrollo de esta práctica laboral, visto como un proceso social y como tendencia, se identifican tres regularidades: es un efecto, un resultado y un cambio. Como efecto se aprecia el desarrollo de las mismas en condiciones complejas por el déficit de recursos económicos, materiales y financieros; como resultado la magnitud cualitativa del cambio (binomio estudiante-profesionales de la producción), crecimiento en variantes de solución a problemas específicos de construcción con la combinación armónica de aspectos técnicos, económicos y medioambientales durante el proceso formativo como parte del vínculo universidad-empresa; y como cambio se manifiesta la perfección de la formación del ingeniero hidráulico en la solución de problemas profesionales manifestos en el eslabón de base, en correspondencia con el contexto histórico concreto.

Al vincular estas experiencias con las proyecciones de trabajo del INRH para el 2025, se observa una correspondencia con: la modernización de la infraestructura hidráulica, la eficiencia en el uso del agua y la aplicación de ciencia e innovación son prioridades que los estudiantes ya vivenciaron en sus prácticas. La rehabilitación de conductoras urbanas, la construcción de instalaciones educativas y turísticas, y la integración en brigadas multidisciplinarias reflejan cómo la práctica laboral se articula con los objetivos estratégicos del organismo y con el Programa Hidráulico Nacional hasta 2030, que busca garantizar agua segura, resiliencia frente al cambio climático y sostenibilidad ambiental.

Así, el impacto de estas prácticas no solo fortalece la formación académica, sino que contribuye directamente a las metas estatales, preparando profesionales capaces de insertarse en proyectos que transforman el ambiente físico y social de Cuba.

03 CONCLUSIONES

En la Práctica Laboral II de Construcciones Hidráulicas, los estudiantes vivenciaron una transformación física al integrarse en obras de rehabilitación de conductoras y sistemas de abastecimiento de agua. El contacto directo con procesos como excavación, movimiento de tierra, soldadura por termofusión de tuberías de PEAD, pruebas de presión y hormigonado les permitió comprender cómo el diseño hidráulico se materializa en el espacio urbano. Esta experiencia les dio una visión clara de la importancia de aplicar normas técnicas y de calidad, así como de enfrentar y resolver problemas constructivos reales, fortaleciendo su capacidad práctica y su formación como futuros ingenieros hidráulicos. El impacto de estas acciones se reflejó en la mejora tangible de la infraestructura hídrica, asegurando un servicio más eficiente y confiable.

Desde el punto de vista social sostenible, la práctica les mostró que cada acción en la obra hidráulica tiene un impacto directo en la comunidad. Al participar en proyectos que garantizan agua potable y saneamiento para hospitales, instituciones y miles de habitantes, interiorizaron la responsabilidad social de su profesión. Aprendieron a trabajar en brigadas multidisciplinarias, a coordinar con diferentes entidades y a valorar la sostenibilidad hídrica como un eje central de su labor. Esta vivencia consolidó en ellos una identidad profesional comprometida con el bienestar colectivo y el desarrollo sostenible, entendiendo que la ingeniería hidráulica es tanto desarrollo profesional como servicio social, y que su impacto trasciende lo técnico para convertirse en un aporte esencial a la salud pública y la calidad de vida.

04 REFERENCIAS

Bravo, B., Fernández, C., & Mainegra, D. (2017). La evaluación de impacto del proceso de formación de profesores [Disponible en: <http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1002>]. *Revista Mendive*, 15(1), 41–56.

- Gutiérrez, M. V., & Chang, D. F.** (2023). La práctica laboral de construcciones hidráulicas en la formación del ingeniero hidráulico en la habana. *Referencia Pedagógica*, 11(3), 45–56.
- Gutiérrez, M. V., Juan, D. T., Martínez, Y., & Cordiez, A.** (2017). El modelo del profesional para la formación del ingeniero hidráulico en cuba. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 38(3), 78–87.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P.** (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Education.
- Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH).** (2025, January). Metas de los trabajadores hidráulicos cubanos para el 2025: Compromiso y sostenibilidad [INRH Noticias, 6 de enero de 2025].
- Liberta, B. E.** (2007). Impacto, impacto social y evaluación de impacto [Disponible en: <http://sld.cu/pdf/aci/v15n3/aci08307.pdf>]. *Acimed*, 15(3), 1–9.
- Ministerio de Educación Superior.** (2016). *Documento base para la elaboración del plan de estudio e*. La Habana, Cuba.
- Parra, R., & Ruiz, C.** (2020). Evaluación de impacto de los programas formativos: Aspectos fundamentales, modelos y perspectivas actuales. *Revista Educación*, 44(2), 1–13. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i2.40281>
- Ramos, E., & Gutiérrez, M. V.** (2025). La práctica laboral en la empresa de mantenimiento y rehabilitación de obras hidráulicas de occidente. *XII Convención Científica Internacional CIUM 2025, Simposio 1: Innovación e inclusión educativa para el desarrollo sostenible*.
- Vizcaíno, P. I., Cedeño, R. J., & Maldonado, I. A.** (2023). Metodología de la investigación científica: Guía práctica. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723–9762. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

ORCID de los autores

Dr.C. Mailén Virgen Gutierrez Herrera <https://orcid.org/0000-0002-9319-0653>
Ing. Edelsy Ramos Guilarte <https://orcid.org/0009-0009-8087-5205>
Dr.C. Dargen Tania Juan Carvajal <https://orcid.org/0000-0002-8281-8169>