

**DIDÁCTICA INTERDISCIPLINAR DE LA INGENIERIA HIDROSANITARIA
SOSTENIBLE EN LA UMSA (2009-2019)**

**INTERDISCIPLINARY DIDACTIC OF SUSTAINABLE
HYDROSANITARY ENGINEERING AT UMSA (2009-2019)**

Maria Nadiezda Otero Valle

Docente Emérita Investigadora UMSA

E-mail: motero@umsa.bo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3078-5115>

Resumen:

El proceso de investigación integral señala la discrepancia cognitiva, temporal y espacial en la educación en ingeniería hidrosanitaria (UMSA, 2009-2019) frente a los desafíos contemporáneos como desastres naturales, cambio climático, degradación del medio ambiente y avances tecnológicos insostenibles, que afectan la disponibilidad del agua en términos de calidad, cantidad y distribución territorial. Esta problemática, derivada principalmente de actividades humanas (Hoffman, 2016), resalta la urgencia de abordarla mediante una investigación interdisciplinaria relevante (Morin, 2012) en ingeniería sanitaria y ambiental (Rivas Mijares, 1966), integrada con la gestión integral del agua (Vásquez, 2018) con el objetivo de dirigir la enseñanza universitaria hacia la ingeniería sostenible (Allenby, 2012). Se plantea la pregunta de cómo la interdisciplinariedad puede influir en una propuesta didáctica de ingeniería hidrosanitaria sostenible (que promueva valores de responsabilidad social y ambiental), y se propone abordarla a través de la investigación-acción para su implementación. Este estudio se realiza desde una perspectiva compleja (Morin, 2019) con enfoque hermenéutico cualitativo (Gadamer), enfoque sistémico (Luhmann) y enfoque sociocrítico. Se identificaron unidades de análisis específicas relacionadas con los problemas hídricos de Bolivia, la gestión de los valores del agua, casos de estudio sobre el potencial hídrico, el uso integral del agua, la gestión de riesgos y crisis relacionadas con el agua, con la participación de las comunidades. Desde estos resultados, se han desarrollado lineamientos estratégicos que promueven el desarrollo de sistemas de ingeniería hidrosanitaria sostenible a gran escala, considerando el potencial hídrico de Bolivia.

Palabras Clave: didáctica; gestion integral del agua; ingeniería sostenible.

Resumo:

O amplo processo de pesquisa aponta a discrepância cognitiva, temporal e espacial no ensino de engenharia hidrossanitária (UMSA, 2009-2019) diante dos desafios contemporâneos como desastres naturais, mudanças climáticas, degradação ambiental e avanços tecnológicos insustentáveis, que afetam a disponibilidade de água em termos de qualidade, quantidade e distribuição territorial. Este problema, derivado principalmente das atividades humanas (Hoffman, 2016), destaca a urgência de abordá-lo através de pesquisas interdisciplinares relevantes (Morin, 2012) em engenharia da saúde e ambiental (Rivas Mijares, 1966), integradas com uma gestão abrangente da água (Vásquez, 2018) com o objetivo de direcionar

o ensino universitário para a engenharia sustentável (Allenby, 2012). Levanta-se a questão de como a interdisciplinaridade pode influenciar uma proposta didática de engenharia hidrossanitária sustentável (que promova valores de responsabilidade social e ambiental), e propõe-se abordá-la por meio de pesquisas-ação para sua implementação. Este estudo é realizado a partir de uma perspectiva complexa (Morin, 2019) com abordagem hermenêutica qualitativa (Gadamer), abordagem sistêmica (Luhmann) e abordagem sócio-crítica. Foram identificadas unidades específicas de análise relacionadas aos problemas hídricos da Bolívia, gestão dos valores hídricos, estudos de caso sobre potencial hídrico, uso integral da água, gestão de riscos e crises relacionadas à água, com a participação das comunidades. A partir desses resultados, foram desenvolvidas diretrizes estratégicas que promovem o desenvolvimento de sistemas de engenharia hidrossanitária sustentáveis em larga escala, considerando o potencial hídrico da Bolívia.

Palavras-chave: didática; gestão abrangente da água; engenharia sustentável.

1. Introducción

El desarrollo de la educación hidrosanitaria en relación con el desarrollo sostenible y otras propuestas de vida (como vivir bien y la sustentabilidad) no ha sido abordado adecuadamente en los programas de formación de ingeniería en la UMSA. La falta de aplicación de sistemas de ingeniería sostenible ha resultado en la postergación del uso de tecnología de ingeniería sostenible en beneficio de la gestión integral del agua.

La educación tradicional en ingeniería hidrosanitaria no abarca la complejidad integral de los problemas actuales con ciencia e ingeniería sostenible, especialmente en el ámbito de la ingeniería hidrosanitaria sostenible y su correspondiente formación. Aunque se han hecho esfuerzos para abordar la disponibilidad de agua y problemas de saneamiento básico, la gestión integral del agua suele ser descuidada, con proyectos aislados que implementan alternativas tecnológicas innovadoras.

Dada la naturaleza dinámica de la tecnología global y los desafíos que presenta, las actualizaciones educativas deben ser igualmente dinámicas. La ejecución de tales actualizaciones requiere la participación de instituciones nacionales, así como de comunidades nacionales e internacionales.

La investigación-acción, realizada en CEPIES UMSA (2009-2019), de carácter didáctico-interdisciplinar-axiológico, parte del supuesto que la Ingeniería hidrosanitaria sostenible puede iniciarse con la conjunción interdisciplinar de la Ingeniería sanitaria ambiental (Rivas Mijares, 1966) con la gestión integral del agua (Vásquez, 2018, p. 17), por lo que el objetivo de la investigación es “Elaborar la propuesta estratégica para la concreción de la didáctica interdisciplinar axiológica orientada a la ingeniería hidrosanitaria sostenible en la Universidad Mayor de San Andrés UMSA (La Paz-Bolivia)”

DIDÁCTICA INTERDISCIPLINAR DE LA INGENIERIA HIDROSANITARIA SOSTENIBLE EN LA UMSA (2009-2019)

Para el desarrollo de las competencias tecnológicas con principios de responsabilidad social y ambiental relacionadas a la problemática compleja de manejo de recursos hídricos y la alteración de los ecosistemas por las actividades antropogénicas del Antropoceno (Hoffman, 2016) se plantea iniciar la didáctica interdisciplinar de la ingeniería hidrosanitaria sostenible con las potencialidades disciplinares de la tradicional ingeniería sanitaria ambiental (Rivas Mijares G., 1987) y la gestión integral del agua (Vásquez, 2017) aplicadas en territorio boliviano, y confrontar con los alcances planteados de la teoría de la ingeniería sostenible de (Allenby, 2012).

2. Métodos, Materiales y Procedimientos de estudio

La metodología de la investigación es mixta (cuantitativa y cualitativa), utilizando técnicas de exploración, acción y análisis cualitativo con Atlas.ti. Se analizan situaciones didácticas y escenarios de desempeño profesional para generar conocimiento interdisciplinario y postulados emergentes.

La investigación emplea un enfoque teórico que combina la hermenéutica dialéctica (Rueda & Vilarroel, 2020) y el enfoque sistémico (Tudela, 1991) aplicados con Atlas.ti. La investigación didáctica se realiza en procesos académicos y sociales, con participación de estudiantes, y beneficiarios del producto didáctico desarrollado. Se emplean diversas fuentes de información, como bibliografía, trabajo de campo y estudios de casos, con un enfoque de sostenibilidad.

El constructo cualitativo según (Otero Valle M. N., 2022) comprende el ciclo didáctico interdisciplinar inicial con los componentes que van a dar lugar al comienzo de la investigación acción en el ámbito académico del área hidrosanitaria de la UMSA, principalmente de la Carrera de Construcciones Civiles de la Facultad de Tecnología. Ver Figura 1.

Para la producción didáctica se consideran el modelo de formación innovadora de INAP (Rodríguez et al., 2016) y el modelo de gestión de formación por competencias GESFOC (Tobón, 2004), con el objetivo de implementar recomendaciones estratégicas didácticas.

Se realizan encuestas abiertas para evaluar la percepción de estudiantes, docentes y profesionales sobre la formación en ingeniería hidrosanitaria sostenible, analizadas cuantitativamente.

Se aborda la educación en ingeniería hidrosanitaria desde perspectivas históricas, contextuales y proyectivas, con un enfoque hacia la axiología del agua, la gestión integral del agua en la ingeniería hidrosanitaria sostenible y la formación innovadora en este campo.

En resumen, la investigación es integral (ver Figura 2) abarca la educación en ingeniería hidrosanitaria desde múltiples perspectivas (Valverde, 2020) teóricas y metodológicas, buscando mejorar la formación en este campo mediante el desarrollo de competencias y la integración de enfoques relacionados a la ingeniería y gestión integral sostenible del agua, validando sus resultados a través de su aplicación en diferentes contextos académicos (UMSA, UNIVALLE)

Del ámbito de estudio se deriva las siguientes unidades de análisis:

- Gestión de la axiología del agua: analizar y promover valores y principios que contribuyan a una gestión sostenible y justa del agua en beneficio de las generaciones presentes y futuras
- Ingeniería y tecnología del agua sostenible: Ingeniería y tecnología del aprovechamiento racional del agua como recurso humano y de los ecosistemas
- Casos de estudio: situaciones significativas o de alto riesgo con intervenciones de ingeniería en la gestión de recursos hídricos. En la mayoría de los casos, el investigador participa, observa y describe, en diversas etapas del desarrollo del proyecto de ingeniería.
- Gestión integral del agua: según Vásquez (2018), se fundamenta en la integración de la cultura y la naturaleza, reconociendo la complejidad de los procesos hídricos y superando enfoques antropocéntricos y fragmentados en la gestión del recurso.
- Producción didáctica: elaboración de material didáctico orientados a la formación innovadora de competencias. Para el desarrollo de proyectos con ingeniería y tecnología sostenible del agua; respetuosos con el medio ambiente y económicamente viables.
- Comunidades en acción y dialogo de saberes: la didáctica se desarrollada mediante un trabajo participativo entorno a una problemática hídrica, evento y/o proyecto. Donde la comunidad pone en práctica sus experiencias, genera o intercambia conocimientos para la solución o desarrollo de proyecto. En esta unidad se destaca el dialogo de saberes de la comunidad actual y del conocimiento en manejo de agua y la tecnología actual en gestión integral del agua

DIDÁCTICA INTERDISCIPLINAR DE LA INGENIERIA HIDROSANITARIA SOSTENIBLE EN LA UMSA (2009-2019)

Figura 1. Constructo Cualitativo Inicial de la Didáctica de la Gestion Integral del Agua.



Fuente: (Otero Valle, 2018)

La aplicación de la inferencia se lleva a cabo a través del curso internacional COIL (aprendizaje colaborativo internacional en línea) en la plataforma virtual de UNIVALLE. Este curso, titulado Impactos Regionales Cambio Climático/Problemática Regional Hídrica, es organizado por docentes internacionales de diversas disciplinas.

2.1.Casos de estudio

Durante el período comprendido entre 2009 y 2018, se ha participado e investigado de casos de estudio que abordan situaciones de alto riesgo relacionadas con la intervención tecnológica de la ingeniería civil en la gestión de recursos hídricos.

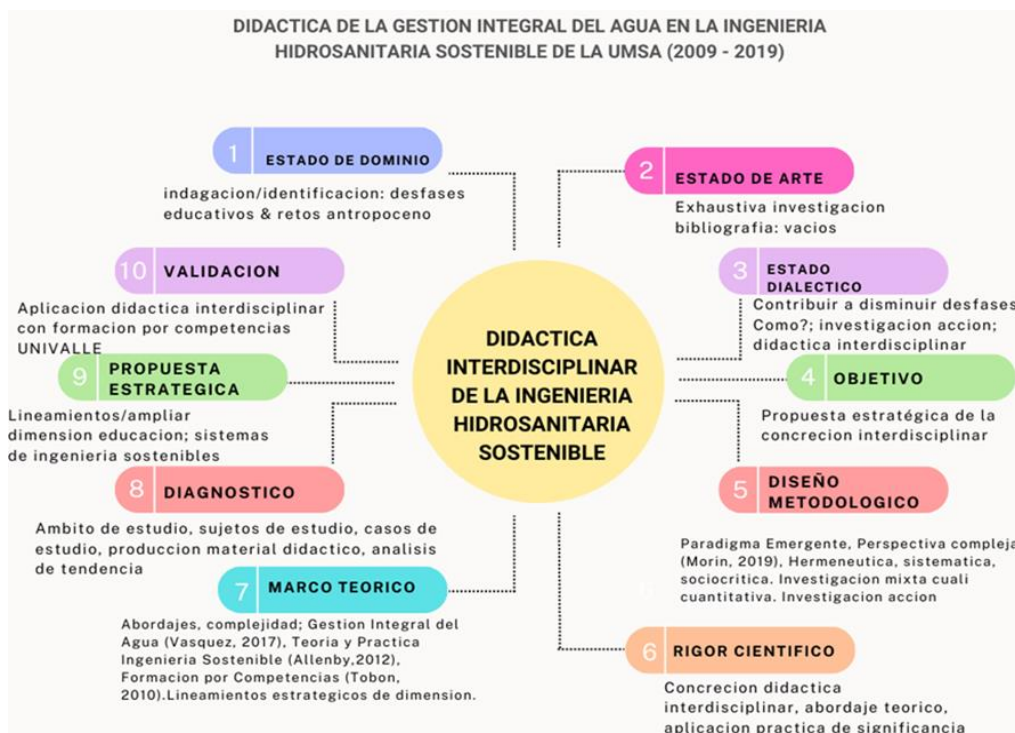
A lo largo de estas investigaciones, se ha observado un aumento en eventos adversos como deslizamientos, inundaciones y sequías, lo que ha generado una mayor demanda de intervenciones integrales que abarcan aspectos sociales, ambientales y tecnológicos. Para hacer frente a estos desafíos, se han implementado tecnologías alternativas en proyectos de mitigación tanto a nivel local como nacional.

El análisis de estos casos se lleva a cabo mediante la adaptación de metodologías de investigación para caracterizar y comprender la problemática, así como para proponer intervenciones de mitigación, tanto estructurales como no estructurales. Sin embargo, este enfoque suele centrarse en aspectos antropogénicos, lo que puede pasar por alto la consideración de otras poblaciones y ecosistemas.

En algunos casos, se evalúan las pérdidas de biodiversidad como parte de los daños ocasionados por los eventos, especialmente desde una perspectiva disciplinaria ambientalista o biológica. Es fundamental que los proyectos sean complementados con intervenciones integrales que tengan en cuenta los efectos sobre todas las poblaciones afectadas, lo que subraya la importancia de la colaboración multidisciplinaria en la gestión integral del agua y la ingeniería hidrosanitaria.

Los estudios de caso desempeñan un papel crucial en este contexto, ya que proporcionan herramientas importantes para abordar integralmente la gestión del agua con ingeniería hidrosanitaria, adaptándose a las necesidades específicas de cada situación. Para evaluar estos estudios de caso, se toma en consideración el ciclo de vida de un proyecto, desde su concepción hasta su finalización, conforme a las fases establecidas en la normativa boliviana. Esta normativa identifica técnicamente las etapas del ciclo de vida de los proyectos hidrosanitarios, los cuales se consideran como proyectos de desarrollo social.

Figura 2. Didáctica de la Gestion Integral del Agua en la Ingeniería Hidrosanitaria Sostenible de la UMSA (2009-2019).



Fuente propia.

Los casos de estudio son:

- Vulnerabilidad de los Sistemas Sanitarios de La Paz.
- Saberes locales ancestrales y el monitoreo agroclimatólogo de Tiahuanacu (Otero, 2014)

DIDÁCTICA INTERDISCIPLINAR DE LA INGENIERIA HIDROSANITARIA SOSTENIBLE EN LA UMSA (2009-2019)

- Estudio de Zonificación de Áreas de Riesgo y Medidas de Mitigación Deslizamiento Complejo Pampahasi – Callapa (Otero Valle, 2016)
- Propuesta: Intervención Sectorial del Subsector Recursos Hídricos y Riego. Inundación 2014. Norte Amazónico Bolivia.
- Deslizamiento Calles 4 y 5 zona Obrajes, Ciudad La Paz (2018-2019). (Otero Valle, 2019)
- Crisis del Agua en La Paz 2016 (Otero Valle, 2018)

Figura 3. Comunidades en acción Deslizamiento Calles 4 y 5 zona Obrajes, Ciudad La Paz (2018-2019).



Fuente propia, 2018

3. Resultados

La investigación didáctica interdisciplinar axiológica expresa sus resultados en función del análisis de tendencia (respuesta) donde se logra identificar las competencias y externalidades (ver Figura 4) que ante todo están relacionadas a la conjunción de la Ingeniería hidrosanitaria y la gestión integral del agua a considerarlas para la propuesta didáctica estratégica, transformadora e innovadora, para fomentar el desarrollo pleno de la Ingeniería hidrosanitaria sostenible en la UMSA en relación al potencial y problemática hídrica para

lograr profesionales capaces de abordar los desafíos actuales y futuros mediante la aplicación de tecnologías innovadoras sostenibles con criterios de responsabilidad social y ambiental.

El direccionamiento, hacia la concreción de la didáctica de la gestión integral del agua de la Ingeniería hidrosanitaria, en el ámbito de estudio de la investigación; tiene las siguientes tendencias:

Tendencia 1: Planificación de la Prevención de Emergencias

Tendencia 2: Inversiones en Mitigación

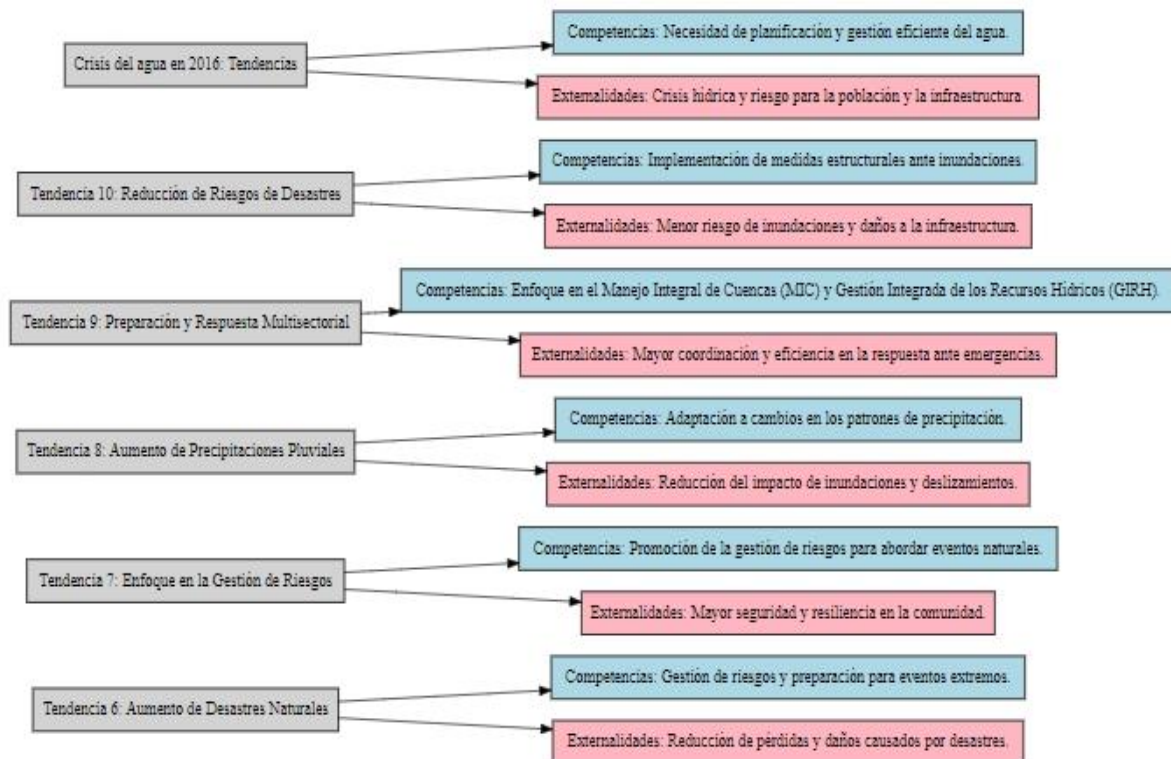
Tendencia 3: Necesidad de un Grupo Científico y Tecnológico

Tendencia 4: Cambio Climático

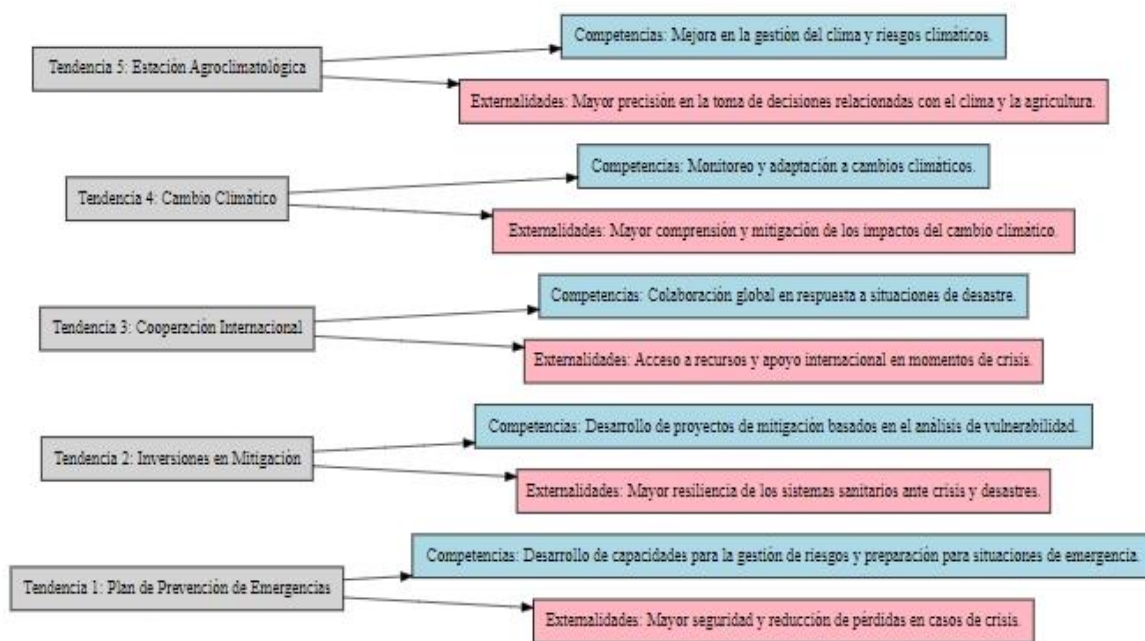
Tendencia 5: Estación Agroclimatólogica (monitoreo)

Tendencia 6: Necesidad de Actualizar Tecnología

Figura 4. Análisis de Tendencias de la investigación interdisciplinar.



DIDÁCTICA INTERDISCIPLINAR DE LA INGENIERIA HIDROSANITARIA SOSTENIBLE EN LA UMSA (2009-2019)



Fuente: Elaboración propia

Tendencia 7: Enfoque en la Gestión de Riesgos

Tendencia 8: Aumento de Precipitaciones Pluviales

Tendencia 9: Preparación y Respuesta Multisectorial

Tendencia 10: Reducción de Riesgos de Desastres

Tendencia 11: Renovación de Sistemas de Agua Potable

Tendencia 12: Consideración de Usos Múltiples del Agua

Las tendencias axiológicas están relacionadas a los principios de colaboración global inmersos en la ayuda humanitaria y en los principios de los derechos del agua. También con los deberes de contribuir a la sostenibilidad de los recursos naturales y los ecosistemas (agua). Las tendencias negativas identificadas en la 'Crisis del Agua en La Paz' 2016(Otero Valle, 2018), deberían ser mitigadas o revertidas a través de la implementación de medidas de planificación hídrica sostenible.

Con base en el análisis de las unidades, se plantean los lineamientos estratégicos didácticos para fortalecer la formación e investigación en sistemas de ingeniería hidrosanitaria sostenible y ampliar la interacción social, considerando el potencial hídrico de Bolivia. Esto también implica una reorganización funcional de la UMSA, con un enfoque en la didáctica interdisciplinaria axiológica en la gestión integral del agua y la ingeniería hidrosanitaria sostenible.

Figura 5. Curso COIL Impacto Regionales Cambio Climático/ Problemática Regional Hídrica. UNIVALLE La Paz, 2023

INFORME EJECUCIÓN

**CURSO
COIL
2023**

7/JUNIO
29/JUNIO



- Curso COIL: Aprendizaje colaborativo internacional en línea
- Colaborative Online International Learning
- **IMPACTOS REGIONALES CAMBIO CLIMÁTICO/PROBLEMÁTICA REGIONAL HÍDRICA**



Fonte: Universidad de Costa Rica

4. Conclusiones y recomendaciones

Sobre la base de estas experiencias didácticas interdisciplinarias se ha ido produciendo material didáctico para ir incorporando contenidos didácticos de la gestión integral del agua de la ingeniería hidrosanitaria en la docencia del área hidrosanitaria, donde los valores de responsabilidad social y ambiental se remarcen a través de los contenidos de los objetivos del desarrollo sostenible, el vivir bien, que también están inmersos en las alternativas tecnológicas de reposición del ciclo hidrológico en áreas urbanas, como por ejemplo la tecnología TDUS (tecnología del drenaje urbano sostenible),

Se observa un aumento en la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en los municipios de Bolivia, lo que ha llevado a la inclusión de esta temática en la formación académica general.

La propuesta de conformación del Comité de Emergencias UMSA en la Crisis del Agua de La Paz 2016, ha promocionado la reactivación de investigaciones relacionadas al agua de forma multidisciplinaria participativa en varias facultades de la UMSA. Generando un nuevo escenario de investigación e interacción de mayor dimensión, pero no se ha continuado.

DIDÁCTICA INTERDISCIPLINAR DE LA INGENIERIA HIDROSANITARIA SOSTENIBLE EN LA UMSA (2009-2019)

Los casos que presentan soluciones sostenibles son el resultado de la presión y la influencia del diálogo de saberes promovido por la comunidad en busca de soluciones. Así por ejemplo en el caso de estudio Deslizamiento Calles 4 y 5 zona Obrajes, Ciudad La Paz (2018-2019) (Otero Valle, 2019), el grupo de profesionales de la comunidad ha contribuido con conocimientos relevantes para que la autoridad responsable aplique el nivel tecnológico adecuado para la estabilización del lugar.

La transición de la enseñanza hacia la virtualidad durante el COVID-19 (2020-2021) ha sido espontánea. Esto se debe en parte a la elaboración exitosa de material didáctico innovador en el marco de esta investigación, lo que ha facilitado su adaptación a la educación virtual que se implementó durante la pandemia.

A pesar de que las facultades de ingeniería y tecnología de la UMSA han actualizado sus planes de estudio en 2021, aún prevalece la aplicación de la ingeniería hidrosanitaria tradicional. Esto se debe a que las normas y reglamentos del sector agua, establecidas en 2011, recién están siendo actualizadas a partir del año 2023.

Existe un marcado desfase temporal y tecnológico en relación con la teoría de ingeniería sostenible de Allenby (2012), especialmente en lo que respecta a la implementación de sistemas de ingeniería hidrosanitaria sostenible en el sector del agua. Aunque se observan iniciativas privadas como los edificios sostenibles o edificios verdes (Otero Valle, 2017) aún no se ha logrado identificar una adopción generalizada de estas prácticas en el ámbito más amplio de la ingeniería hidrosanitaria.

Por el momento, se infiere la existencia de varios proyectos hidrosanitarios con soluciones fáciles, pero con fallas tecnológicas, lo que marcadamente implica proyectar la ciencia y la tecnología a la gestión integral del agua con ingeniería sostenible con innovación.

Se va concretando la interdisciplinariedad didáctica axiológica en el análisis de las tendencias identificadas en las unidades de análisis, para inferir en una propuesta de la estrategia didáctica según las competencias necesarias identificadas para la concreción de la ingeniería hidrosanitaria sostenible.

La realización del curso internacional sobre la problemática hídrica, titulado Impactos Regionales: Cambio Climático/Problemática Regional Hídrica (2023), que emplea la metodología del aprendizaje colaborativo internacional en línea (COIL), a través de la plataforma TEAMS de UNIVALLE, ha ampliado significativamente el panorama de la didáctica en la gestión integral del agua de manera interdisciplinaria y global. Este enfoque

resulta fundamental para fomentar discusiones participativas, análisis profundos y la formulación de propuestas de soluciones con un alcance de mitigación considerable.

A medida que aumenta la adversidad o los riesgos, es probable que el enfoque tecnológico se vuelva más complejo y abstracto. Con el retraso en la integración de la educación en sistemas de Ingeniería Hidrosanitaria Sostenible y la adopción de nuevas tecnologías para abordar los desafíos del Antropoceno, es más probable que se produzcan fallos en las aplicaciones tecnológicas existentes.

Los resultados revelaron tendencias didácticas en gestión, planificación e innovación tecnológica, así como principios axiológicos de colaboración global en torno a los derechos del agua y la promoción de la sostenibilidad de los recursos naturales y los ecosistemas.

La investigación se validó en UNIVALLE (2019-2022) con modelo de formación de competencias. Las recomendaciones resaltan la importancia de la actualización continua en formación, investigación e interacción social integral, teniendo en cuenta los impactos del COVID-19.

La Ingeniería hidrosanitaria sostenible debe abarcar la gestión del agua para los ecosistemas por consiguiente es necesario desarrollar la ciencia de la gestión integral del agua para su aplicación con ingeniería hidrosanitaria sostenible considerando los impactos del COVID 19,

5. Referencias

- ALLENBY, B. **Theory and Practice of Sustainable Engineering**. In Prentice Hall, 2012.
- HOFFMAN, D. **Bienvenidos al Antropoceno**. Una nueva era geológica. Cambioclimatico-Bolivia.Org, 2016. https://www.cambioclimatico-bolivia.org/index-cc.php?cod_aporte=392#392
- MORIN, E. La Vía para el futuro de la humanidad. In. **Revista Espanola de Investigaciones Sociológicas** (Issue 140), 2012.
- MORIN, E. **Los siete saberes necesarios a la educación del futuro**. Organización de Las Naciones Unidas Para La Educación, La Ciencia y La Cultura, 53(9), 2019.
- OTERO, M. **Saberes Locales Ancestrales y el Monitoreo Agroclimatológico en el Municipio de Tiahuanaco Provincia Ingavi Departamento de La Paz**. Revista Tecnológica, 12, 2014.
- OTERO Valle, M. N. **La temática de Gestión de Riesgos Urbana en la Educación Superior**. Estudio de Caso: “Estudio de Zonificación de Áreas de Riesgo y Medidas de Mitigación Deslizamiento Complejo Pampahasi - Callapa.” Edu. Sup. Rev. Cient. Cepies [Online], 55–67, 2016.
- OTERO Valle, M. N. **Aguas Residuales en Edificios Multifamiliares Ciudad de La Paz**. Revista Tecnológica, 13(19), 46–48, 2017.

DIDÁCTICA INTERDISCIPLINAR DE LA INGENIERIA HIDROSANITARIA SOSTENIBLE EN LA UMSA (2009-2019)

OTERO Valle, M. N. **Crisis Agua La Paz, 2016**. In Crisis del Agua. El acceso a la información científica sobre los recursos hídricos y el agua en La Paz (Vol. 1, pp. 13–27). IEB UMSA, 2018.

OTERO Valle, M. N. **Eventos adversos y didáctica en gestión integral del agua: La Paz (2011-2019)**, 2019. <https://Www.Iagua.Es/Blogs/Otero-Valle/Eventos-Adversos-Didactica-Gestion-Integral-Agua-Paz-2011-2019>, <https://www.iagua.es/blogs/otero-valle/eventos-adversos-didactica-gestion-integral-agua-paz-2011-2019>

OTERO Valle, M. **Significación didáctica y de impacto social de la conformación del Comité Técnico de Emergencias UMSA**, durante la crisis del agua.. La Paz, Bolivia. Revista Polyphonia, 32(1), 2021 <https://doi.org/10.5216/rp.v32i1.67408>

OTERO VALLE, M. N. Didactic Comprehensive Management in Sustainable Hydrosanitary Engineering, using Competency Training Management Model. **Journal of Latin American Sciences and Culture**, 4(6), 25–45, 2022. <https://doi.org/10.52428/27888991.v4i6.358>

RIVAS MIJARES, G. **Problemas de educación en ingeniería sanitaria**. Boletín de La Oficina Sanitaria Panamericana, 60(3), 1966.

RIVAS MIJARES G. Country-based Studies The Teaching of Sanitary Engineering and Environmental Sciences in Venezuela. In: **The Environment and Science and Technology Education**, 1987. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-033952-8.50054-4>

RODRÍGUEZ, D., LETICIA, S.-G., GONZÁLEZ, L., RODRÍGUEZ, G., & SEGURA-GOYA, D. R. **Curso de Formación a formadores**. Diseño y Planificación de acciones formativas e-learning, 2016. <https://www.libreriavirtuali.com/inicio/INAP-Innova-c14802082>

RUEDA, P., & VILARROEL, I. **El Método Hermenéutico-Dialectico Una Estrategia Para Las Ciencias De La Conducta**. Suparyanto Dan Rosad (2015, 5(3), 248–253, 2020.

TUDELA, F. **El laberinto de la complejidad. Hacia un enfoque sistémico del medio ambiente y la gestión de los servicios urbanos en América Latina**. Diálogos, Propuestas, Historias Para Una Ciudadanía Mundial, 1991. <http://base.d-ph.info/es/fiches/premierdph/fiche-premierdph-4361.html>

VALVERDE, A. **Prospectiva científica e investigación integral**. CEPIES-UMSA, 2020.

VÁSQUEZ, J. A. **Gestión integral del agua desde una perspectiva de complejidad**. 1–178, 2018.

<http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ir00174a&AN=eafit.10784.12280&lang=es&site=eds-live&scope=site%0Ahttp://hdl.handle.net/10784/12280>