



ARTÍCULO

CUB@: MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

Sitio de la revista: <https://cmad.ama.cu> Cu-ID: <https://cu-id.com/1961/v25e16>

INTEGRACIÓN UNIVERSIDAD-SISTEMA AMBIENTAL PARA LA GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES EN LA CARRERA INGENIERÍA CIVIL

UNIVERSITY-ENVIRONMENTAL SYSTEM INTEGRATION FOR DISASTER RISK MANAGEMENT IN THE CIVIL ENGINEERING DEGREE

¹MIGDALIA MARÍ MENDOZA^{1*}, ²DAMARIS HERNÁNDEZ-MARÍ², ³ROBERTO HERNÁNDEZ CONDE³

¹Delegación Territorial del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) en Camagüey. Cuba.

²Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey (CIMAC). Cuba.

³Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz. Cuba.

*Autor para correspondencia: migdaliamarimendoza@gmail.com

Palabras clave:	Resumen
gestión de riesgo de desastres ingeniería civil educación ambiental formación ambiental	La investigación valora el impacto de la integración de estudiantes de Ingeniería Civil y el sistema de ciencia, tecnología y medio ambiente de Camagüey en la gestión para la reducción de riesgos de desastres en Camagüey, Las Tunas y Ciego de Ávila y en países del Medio Oriente, el Caribe y África. Se emplearon como métodos y técnicas: la revisión bibliográfico-documental, la encuesta, la estadística descriptiva y la observación científica. Se evidenció que el vínculo universidad- sistema de ciencia, tecnología y medio ambiente de Camagüey contribuye al desarrollo de competencias en los estudiantes de pregrado y posgrado, que les permiten asumir con mayor calidad los retos del mundo laboral y complementan su formación como ingenieros civiles en temáticas no contempladas antes en sus planes de estudio. Entre los resultados destacan la adecuación del diseño curricular, la introducción de asignaturas de formación ambiental vinculadas a los Estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos, la realización de tesis de grado, la creación de grupos científicos estudiantiles, y la socialización de resultados en eventos científicos sobre gestión de riesgo de desastres.
Keywords:	Abstract
disaster risk management civil engineering environmental education environmental training	The research assesses the impact of integrating Civil Engineering students with the Science, Technology, and Environment system in disaster risk management within Camagüey, Las Tunas, and Ciego de Ávila, as well as in countries across the Middle East, the Caribbean, and Africa. The methods and techniques employed included bibliographic-documentary review, surveys, descriptive statistics, and scientific observation. It was demonstrated that the university- Science, Technology, and Environment system collaboration enhances competencies in undergraduate and graduate students, enabling them to address workplace challenges with greater proficiency and complement their training as civil engineers in areas previously absent from their curricula. Key results include curricular design adaptation, the introduction of environmental education courses related to Hazard, Vulnerability and Risks, completion of degree theses, establishment of student scientific groups, and dissemination of results at scientific events about disaster risk management.

Recibido: 18 de marzo de 2025

Aceptado: 20 de mayo de 2025

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses con respecto a la publicación de este artículo.

Declaración de contribución: Conceptualización: Migdalia Marí Mendoza. Curación de datos: Migdalia Marí Mendoza, Roberto Hernández Conde. Análisis formal: Migdalia Marí Mendoza. Investigación: Migdalia Marí Mendoza. Administración del proyecto: Migdalia Marí Mendoza, Damaris Hernández-Marí. Metodología: Migdalia Marí Mendoza, Damaris Hernández-Marí, Roberto Hernández Conde. Recursos: Migdalia Marí Mendoza, Damaris Hernández-Marí. Supervisión: Migdalia Marí Mendoza. Redacción-borrador original: Migdalia Marí Mendoza. Redacción-revisión y edición: Migdalia Marí Mendoza, Damaris Hernández-Marí, Roberto Hernández Conde.

Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Introducción

La universidad cubana tiene como misión la formación inicial y permanente de los estudiantes a través del pregrado y el posgrado, donde el modelo del profesional egresado de las aulas responda a la concepción de una “universidad moderna, humanista y universalizada, científica, tecnológica e innovadora, integrada a la sociedad, al sector productivo y a las comunidades, y comprometida con el proyecto social de la nación” (Fraga, 2018).

Cuba ha refrendado los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda 2030, de modo que en todos los niveles de enseñanza y en especial en las universidades se ha intencionado la incorporación en los currículos de las carreras asignaturas que respondan a esos objetivos y metas y preparen a los estudiantes y les permitan asumir los conceptos de desarrollo sostenible y cultura ambiental desde sus respectivos perfiles profesionales.

El marco normativo en Cuba en la Ley 150/2022 del Sistema de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente reconoce en su artículo 15 las medidas que le corresponde cumplir al Ministerio de la Construcción en materia ambiental y en la Directiva No. 1 de la Defensa Civil contempla la reducción de vulnerabilidades estructurales y no estructurales, toda vez que exhorta a la construcción de obras resistentes a posibles eventos de desastres de origen natural y tecnológico (Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, 2022).

Lo anterior implica la necesidad de que la formación de los estudiantes de ingeniería civil satisfaga los requerimientos de estas políticas haciéndose necesaria la revisión y el diseño de programas de asignaturas que respondan a estos intereses y permitan la formación de profesionales de la Ingeniería Civil acorde a las necesidades y problemáticas del mundo, país y región donde se desarrollan.

Autores como Ortiz (2020) y Cala y Nieto (2022) refieren propuestas que contribuyen a insertar aspectos de la dimensión ambiental en la formación del ingeniero civil, la primera en la carrera de Ingeniería Civil, de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del Instituto Politécnico Nacional de México, y la segunda formando la competencia responsabilidad ambiental en ingenieros civiles colombianos.

En ellas destacan los aportes de ampliar la formación de los estudiantes, quienes se erigen como sujetos críticos y competentes en un escenario profesional que no está ajeno a las problemáticas ambientales. Por otro lado, Martínez-Silva (2018) recoge en su investigación la importancia del enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad que introduce el concepto de desarrollo sostenible y la dimensión ambiental en la formación del ingeniero civil.

Sin embargo, la presente propuesta se orienta al vínculo teoría-práctica en la formación del ingeniero civil cubano

y contextualiza el campo de acción de estos profesionales a la gestión para la reducción de riesgo de desastres.

El proceso de constantes transformaciones por el que atraviesa la sociedad cubana de hoy demanda hombres y mujeres con una educación integral que les ofrezca las herramientas necesarias para comprender el panorama político, económico y social del presente y vivir en armonía con la naturaleza, en pos de la preservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible, lo cual se refleja en la misión que hoy tiene el modelo de universidad y así contribuir al desarrollo sostenible del país.

La universidad cubana como institución de vanguardia asume, sin dudas, la responsabilidad de dar continuidad a la política estatal en materia ambiental. Es por ello que en la casa de altos estudios se desarrollan programas que vinculan a los estudiantes, de manera coherente y sistemática, con las estrategias de educación ambiental, formando conocimientos, desarrollando hábitos, habilidades, capacidades y aptitudes que armonicen los seres humanos, la sociedad y la naturaleza, hacia el desarrollo sostenible.

En este sentido, es necesario perfeccionar la formación ambiental del estudiante universitario y la superación de los profesionales de acuerdo con su perfil profesional, como es el caso de los ingenieros civiles, cuyas acciones suelen tener impactos no deseados sobre el medio ambiente. Es por ello que el objetivo de la investigación es: Valorar el impacto de la integración universidad-sistema CITMA en la formación de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Camagüey sobre la reducción de riesgos de desastres.

Materiales y métodos

El estudio se realiza a partir de las experiencias en la formación ambiental de estudiantes de Ingeniería Civil en la Universidad de Camagüey en el periodo comprendido entre 2010 y 2024. Es un estudio de perspectiva cualitativa, aunque utiliza técnicas cuantitativas para la recogida y procesamiento de datos.

Para la realización del presente trabajo se emplearon métodos del nivel teórico y empírico. Del nivel teórico se empleó el análisis-síntesis y el inducción- deducción que permitieron un acercamiento al objeto de estudio y la conceptualización de la propuesta.

Como método empírico se recurrió a la revisión bibliográfico-documental, que permitió obtener la bibliografía y otros materiales útiles para los propósitos del estudio, así como sistematizar la información relevante sobre el tema.

Las técnicas fueron las siguientes: la encuesta, la estadística descriptiva y la observación científica.

La encuesta permitió constatar los conocimientos y motivaciones de los estudiantes sobre la asignatura al inicio,

durante, y al final de la asignatura. Fueron encuestados los 77 estudiantes que cursaron la asignatura entre 2020 y 2024 cuando esta asumió el nombre de Gestión para la Reducción de Riesgo de Desastres, de modo que la $N=77$ y se trabajó con la población en su totalidad. El procesamiento de los resultados se realizó en el software SPSS versión 25.

La estadística descriptiva estuvo orientada a graficar los resultados de la aplicación de las encuestas; y la observación permitió comprobar las transformaciones operadas en cuanto a conocimientos, habilidades y actitudes de los estudiantes.

Se partió de la premisa de que el vínculo Universidad-sociedad contribuye al desarrollo de competencias en los estudiantes de pregrado y posgrado, que les permiten asumir con mayor calidad los retos del mundo laboral y complementan su formación como ingenieros civiles en temáticas ambientales y de gestión de riesgos de desastres (no contempladas antes en sus planes de estudio) y que vinculan esta profesión con las metas de la Agenda de Desarrollo 2030 y los ODS, tomando como eje transversal la formación ambiental.

Resultados y Discusión

El diseño curricular en función de la gestión de riesgo de desastres

La Estrategia Ambiental Provincial (CITMA, 2021) establece entre sus objetivos que se incorpore la dimensión ambiental en las diferentes carreras en función de formar profesionales conscientes de que el uso racional de los recursos naturales, sociales y económicos, así como la conservación de los ecosistemas, constituyen la base del desarrollo sostenible.

A tono con esta directriz y las estrategias ambientales provinciales de periodos precedentes comenzaron a insertarse los contenidos ambientales en la carrera de Ingeniería Civil en la asignatura Gestión de Riesgo de Desastres. Esta asignatura es continuadora de la asignatura El Ingeniero Civil en la Defensa, a la cual se le realizaron modificaciones

en 2014 para incorporar temas como el cambio climático, la Tarea Vida y las normas constructivas compatibilizadas con la Defensa Civil.

En 2019 se realizó un análisis del programa analítico y del P1 de la asignatura y un diagnóstico a los estudiantes con el objetivo de perfeccionar el currículo. Se concluyó que la misma se debía readaptar a las exigencias del contexto climático actual del país en cuanto a la gestión de riesgo de desastres, donde los ingenieros civiles pueden desempeñar un rol crucial al contribuir a la reducción de vulnerabilidades estructurales y no estructurales, y minimizar además los impactos negativos de las construcciones en los ecosistemas.

Se procedió a presentar la propuesta a la dirección de la carrera y la misma fue aprobada por su pertinencia, actualidad y carácter novedoso en 2020.

En la [Tabla 1](#) se muestra el programa inicial de la asignatura que se impartió entre 2024-2019.

La Estrategia Ambiental de la carrera dentro de sus exigencias comprende la preparación de los profesionales en ejercicio y de los directivos de cada facultad, para la incorporación de la temática ambiental al proceso docente educativo, desde el sistema de trabajo metodológico, en cada nivel.

Dado el contexto actual donde la frecuencia y la fuerza destructora de los eventos hidrometeorológicos extremos debido al cambio climático aumentan, así como sus manifestaciones destructivas, se determinó que era pertinente realizar readecuaciones a la asignatura.

Para ello se diseñó un diagnóstico orientado a dos fines esenciales: realizar un análisis del programa de estudios para identificar sus limitaciones, y aplicar encuestas a los estudiantes que indagaran sobre sus conocimientos, motivaciones e intereses.

El análisis del programa de estudios evidenció tres aspectos esenciales: insuficiencias en la formación ambiental del estudiante de ingeniería civil; limitaciones en cuanto a la formación en gestión de riesgo de desastres; y potencialidades para profundizar en estos contenidos en asignaturas de la carrera.

Tabla 1. Currículum inicial de la asignatura.

Table 1. Initial curriculum of the subject.

Temas	Clases	Clase Práctica	Taller
Tema I Directiva No 1. Compatibilización con la defensa. Los Planes de Reducción de Desastres.	2	-	
Tema II Estudios de Peligro Vulnerabilidad y Riesgo. Los Centros de Gestión para la Reducción de Riesgo de Desastres (CGRRD). Los sistemas de alerta temprana (SAT).		2	
Tema III Normas para la Proyección y Ejecución de las Medidas Técnico-Ingenieras de la Defensa Civil.	2		
Tema IV Tarea Vida	2		
Taller integrador			4
5 temas	10	2	4

Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Analítico de la asignatura anterior.

Source: Prepared by the author based on the Analytical Program of the previous subject.

Por su parte, la encuesta reveló insuficiencias en cuanto al dominio de temas relacionados con la gestión de riesgo de desastres y el rol de los ingenieros civiles en este proceso.

A partir de estos resultados se procedió al diseño de un programa de estudio para los estudiantes de ingeniería civil, que abordara con más profundidad la gestión para la reducción de riesgo de desastres y se mostraran las acciones para alcanzar tal propósito con una mayor capacidad de gestión riesgos de desastres, contribuyendo a su vez a la formación de perfil medio ambiental en este grupo meta.

En la **Tabla 2** se muestra el programa de la asignatura Gestión para la Reducción de Riesgo de Desastres con la distribución del tiempo destinado a cada tema que se imparte desde 2020.

Esta nueva estructuración de la asignatura se encuentra alineada con los presupuestos de la Estrategia Ambiental Provincial (CITMA, 2021) y la Estrategia curricular de medio ambiente de carrera (Universidad de Camagüey, 2020): la formación de un profesional consciente sobre el uso sostenible de los recursos naturales, sociales y económicos, así como la conservación de los ecosistemas, y el desarrollo

de procesos de coordinación e intercambio que potencien la integración interdisciplinaria y transdisciplinaria de la educación ambiental, que articulados con la política de desarrollo económico y social del país y la provincia y con los escenarios nacionales e internacionales, alcancen impactos significativos en la gestión integral de los recursos naturales y los ecosistemas y el enfrentamiento al cambio climático.

Un análisis de los temas propuestos constata que estos responden en su totalidad a las políticas ambientales y el contexto cubano en materia medioambiental, lo cual permite formar ambientalmente a los egresados de la carrera de Ingeniería Civil e inculcar en ellos la defensa y promoción de las buenas prácticas en la gestión de riesgo de desastres en Cuba, contextualizando en los Estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo ya concluidos en la provincia y en los que se encuentran en fase de ejecución.

Para comprobar la efectividad de la asignatura se aplicó una encuesta que evaluó y reveló los siguientes resultados.

1) percepción general de la asignatura, 2) dominio conceptual de gestión para la reducción de riesgo de desastres en tres roles profesionales del ingeniero civil (proyectista,

Tabla 2. Currículum final de la asignatura una vez modificado y contextualizado.

Table 2. Final curricula of the subject that was modified and contextualized.

Temas	Clases	Clase Práctica	Taller
Tema 1. Introducción a la asignatura. Presentación de objetivos, temas y formas evaluativas. Directiva No. 1 del 2022. Compatibilización con la Defensa.	2		
Tema 2. Organización del proceso de reducción de desastres y procedimientos para evaluar el nivel de reducción de la vulnerabilidad y el riesgo en los organismos, entidades y Territorios. Los Planes de Reducción de Riesgo de Desastres territoriales.	2		
Tema 3. Los Estudios de Peligro Vulnerabilidad y Riesgo (PVR). Bases conceptuales.	2		
Tema 4. Los Estudios de Peligro Vulnerabilidad y Riesgo. Lineamientos Metodológicos para su realización.	2		
Tema 5 Estudios de Peligro Vulnerabilidad y Riesgo. Su implementación.	2		
Tema 6. Identificación de vulnerabilidades ante peligros hidrometeorológicos. Recomendaciones constructivas para minimizar los efectos destructivos.		2	
Tema 7. Los Estudios de Peligro Vulnerabilidad y Riesgo. Riesgos de origen geológico.	2		
Tema 8. Identificación de vulnerabilidades ante sismos. Recomendaciones para construir viviendas con características sismorresistentes.		2	
Tema 9. Los Estudios de Impacto Ambiental (EIA). Su importancia e implicaciones de la construcción.	2		
Tema 10. Normas para la Proyección y Ejecución de las Medidas Técnico-Ingenieras de la Defensa Civil 2001.	2		
Tema 11. Normas para la Proyección y Ejecución de las Medidas Técnico-Ingenieras de la Defensa Civil 2001.	2		
Tema 12. La prevención de desastres en cada uno de los pasos del cronograma del ciclo de vida de las obras desde su concepción.	2		
Tema 13. Los Centros de Gestión para la Reducción de Riesgo de Desastres (CGRRD). Su importancia.	2		
Tema 14. Los Sistemas de Alerta Temprana (SAT)	2		
Tema 15. Los Estudios de PVR y el enfrentamiento al Cambio Climático. Plan de Estado para el enfrentamiento al Cambio Climático (Tarea Vida).	2		
Tema 16. Recomendaciones para evitar, minimizar y mitigar impactos ambientales debido a inversiones constructivas en escenarios costeros y cayerías.	2		
Tema 17. Legislación Ambiental actualizada.	2		
Tema 18. Los centros de investigación científica. Visita al Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey (CIMAC).		2	
Taller final.			4

Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Analítico de la asignatura actual

Source: Prepared by the author based on the Analytical Program of the current subject

inversionista y constructor a pie de obra), y 3) comprensión del vínculo entre cambio climático y gestión de proyectos.

La tasa de respuesta fue del 94% (72 estudiantes). Los datos se analizaron con SPSS versión 25, utilizando estadística descriptiva y análisis temático para respuestas cualitativas.

En cuanto a la percepción general de la asignatura el 93% de los estudiantes la calificó como importante para su formación. Los aspectos mejor valorados fueron la claridad de los estudios de caso (95%), el aprendizaje de cómo hacer levantamientos (90%) y la integración de debates multidisciplinarios (88%).

Sobre el acápate correspondiente al dominio conceptual de gestión para la reducción de riesgos de desastres en tres roles profesionales del ingeniero civil (proyectista, inversionista y constructor a pie de obra) se obtuvo que el 91% identificó avances en la aplicación de normativas antisísmicas y evaluación de vulnerabilidades hidrometeorológicas; el 87% comprendió la importancia de las metodologías de análisis costo-beneficio para proyectos inversionistas; y el 84% reconoció la importancia de medidas de adaptación al cambio climático en el sector de la construcción, la importancia de la selección adecuada de materiales ante eventos extremos y la aplicación de las fases del ciclo de reducción de desastres. En cuanto al tercer aspecto de la encuesta el 90% comprende el cambio climático, y conoce cómo aplicar medidas que reduzcan o eliminen vulnerabilidad en las construcciones.

Los resultados reflejan que la asignatura logró su objetivo de formar profesionales integrales, capaces de integrar la gestión de riesgo de desastres en todas las fases de un proyecto. Además, ha demostrado ser efectiva en la preparación de estudiantes de ingeniería civil para abordar desafíos contemporáneos, integrando la gestión para la reducción de riesgo de desastres y adaptación climática en sus roles profesionales.

Las tesis de grado en Ingeniería Civil sobre gestión de riesgo de desastres

Desde el año 2010 se ha fortalecido el vínculo universidad-sistema CITMA lo que ha posibilitado que los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil ofrezcan desde la ciencia soluciones a problemáticas relacionadas con la gestión de riesgo de desastres en Camagüey, Las Tunas, Ciego de Ávila y también en otras naciones cuyos estudiantes cursan la carrera en Cuba, como son países del Caribe, el Medio Oriente y África.

Estas contribuciones han destacado el papel de los profesionales cubanos, específicamente de Camagüey, en la formación de profesionales competentes y sensibilizados con temáticas ambientales y de gestión de riesgo de desastres en un contexto de cambio climático. Los estudiantes involucrados se han convertido en multiplicadores de los saberes adquiridos en sus nuevos contextos de actuación una vez egresados de la carrera.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, rector de los Estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo a nivel nacional, ha reconocido en varias oportunidades la adecuada integración de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil en etapas esenciales de estos estudios en Camagüey. Con el desarrollo de la asignatura se ha logrado sensibilizar a los egresados y estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil desarrollan tesis donde aplican conocimientos adquiridos con la asignatura y que tributan a los Estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo que se han realizado en nuestra provincia con excelentes resultados. En la **Tabla 3** se presenta una muestra de temas tratados en tesis de grado.

Resultados del Grupo Científico-Estudiantil

En 2015 se creó el Grupo Científico-Estudiantil Gestión de Riesgo de Desastres con los estudiantes de 4to año de la carrera que ya cursaban la asignatura y que tenían como ejercicio de culminación de estudios la realización de sus tesis de ingeniería sobre estas temáticas.

Su concepción sigue los postulados de [Bernaza, et al. \(2020\)](#) sobre el deber ser del proceso pedagógico: partir de una vivencia del sujeto relacionada con el área del conocimiento específica donde tiene necesidad de formarse y que permite activar la unidad entre personalidad y entorno, dotando al proceso de una significación histórico-cultural determinada para el profesional.

En este sentido el Grupo Científico Estudiantil articula los presupuestos pedagógicos de la vinculación teoría-práctica; de la unidad de lo afectivo, lo cognitivo y lo procedimental; y de la vinculación de lo académico, lo laboral y lo investigativo, de manera que como sostienen [Bernaza et al. \(2020\)](#) los estudiantes aprenden a hacer haciendo, desarrollando los métodos y procedimientos propios de la actividad laboral con la que se vinculan.

Entre las tareas que asumieron los estudiantes se encuentran las siguientes:

- Validar el método simplificado a través del método detallado propuesto por el Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas (CENAI) en la Zona 1, 2, 3 y 4 del Consejo Popular Vigía-Florat de la ciudad Camagüey.
- Realizar el levantamiento del 30% de las viviendas que componen la Zona 1, 2, 3 y 4 del Consejo Popular Vigía-Florat de la ciudad Camagüey aplicando el método detallado del CENAI.
- Clasificar las viviendas de la Zona 1, 2, 3 y 4 del Consejo Popular Vigía-Florat de la ciudad Camagüey por vulnerabilidad estructural A, B, C o D, según la metodología del CENAI aplicando el método detallado.

Tabla 3. Selección de tesis de grado sobre gestión de riesgo de desastres defendidas en la Universidad de Camagüey.

Table 3. Selection of undergraduate theses on disaster risk management defended at the University of Camagüey.

No.	Autores/ Año	Título de la tesis
1	Mederos, Y. (2011).	<i>Evaluación de la vulnerabilidad Estructural sísmica en el escenario físico de una manzana del Centro Histórico de Camagüey.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
2	Lornett Thomas, N. (2012).	<i>Evaluación de la vulnerabilidad estructural sísmica de los puentes del municipio Camagüey.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
3	Mora, I. Vidal, R (2012).	<i>Evaluación de la vulnerabilidad estructural sísmica en instalaciones que manejan sustancias peligrosas en los municipios Camagüey y Nuevitas.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
4	Tariq, Y. (2013). *	<i>La vulnerabilidad estructural del fondo habitacional por intensa sequía en una zona de alto peligro por inundaciones en el Consejo Popular Garrido-La Caridad en el municipio Camagüey.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
5	Meneses, M. (2013).	<i>Propuesta del plan de reducción de desastres de la Universidad Ignacio Agramonte y a partir de los resultados de PVR de la provincia.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
6	Brito, D. (2013).	<i>Cálculo de la vulnerabilidad estructural del fondo habitacional ante el peligro de origen tecnológico. Caso estudio municipio Camagüey.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
7	Ponce, C. J. (2014).	<i>Evaluación de la vulnerabilidad estructural ante el impacto del cambio climático en el ecosistema Sabana Camagüey.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
8	Hernández, O. (2014).	<i>Cálculo de la vulnerabilidad estructural ante el peligro por incendio en áreas rurales en la provincia Camagüey.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
9	Benito, P. (2014).	<i>Cálculo de la vulnerabilidad estructural del fondo habitacional ante el peligro de origen tecnológico. Caso estudio municipio Nuevitas.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
10	Nathaniel, D. (2014). *	<i>Evaluación de riesgo en el sector de la construcción ante los impactos del cambio climático. Estudio de caso Antigua y Barbuda.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
11	Daniels, L. (2014). *	<i>Evaluación de los efectos por socavación en el muro del malecón litoral República Guyana.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
12	Patrice, J. (2015). *	<i>Evaluación de riesgo para la reducción de desastres naturales en la república de Angola.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
13	Tamayo, A. (2015).	<i>Estudio de la vulnerabilidad estructural en la zona de protección del polo turístico de Santa Lucía.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
14	Cardoso, Y. Ferres, A (2015).	<i>Evaluación de la vulnerabilidad estructural sísmica en el Centro Histórico de Camagüey declarado patrimonio de la humanidad.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
15	Hernández, O. (2016).	<i>Evaluación de la Gestión de Riesgo de Desastre ante penetraciones del mar en el Consejo Popular Santa Cruz Sur.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
16	García, D. (2016).	<i>Evaluación de la vulnerabilidad estructural sísmica del fondo habitacional del municipio Esmeralda.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
17	Cores, D. (2016).	<i>Evaluación de la vulnerabilidad estructural física ante los impactos del cambio climático a partir del proceso constructivo en cayo Cruz.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
18	López, S. (2016).	<i>Evaluación de la vulnerabilidad estructural ante peligros de inundaciones, fuertes vientos y sismos en las manzanas 163, 164, 171, 307 y 308 de la Zona de Protección I del Centro Histórico de Camagüey.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
19	Alfonso, F. (2016).	<i>La reducción de riesgo por sismos mediante el proceso de formación ambiental en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
20	Hidalgo, M.M. y Santana, A. (2017).	<i>Evaluación de la vulnerabilidad estructural sísmica en las instalaciones de importancia de los sectores del Turismo, Transporte, Cultura, OBE, ETECSA e Industrias de la ciudad de Camagüey.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
21	Rodríguez, J. M. Fuentes, C.A. (2017).	<i>Evaluación de la vulnerabilidad estructural sísmica de las instalaciones de importancia del sector de Salud de la ciudad de Camagüey.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
22	Couto, Y. y Oms, E. (2017)	<i>Evaluación de la vulnerabilidad estructural sísmica de las instalaciones de importancia del sector de Educación de la ciudad de Camagüey.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
23	Guevara, Y.M. (2017).	<i>Evaluación de la vulnerabilidad no estructural sísmica en la ciudad de Camagüey.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
24	López, D. (2018).	<i>Programa de capacitación en gestión de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático para el sector de la construcción.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
25	Pupo, N. (2018).	<i>Validación de los resultados de los Estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo para fuertes vientos tras el paso del Huracán Irma por los municipios de la costa norte de la provincia Camagüey a través de las afectaciones provocadas a su fondo habitacional.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
26	Carmenates, R. (2018).	<i>Evaluación de la gestión de riesgo de desastres ante los peligros hidrometeorológicos, tecnológicos y epidemias en el asentamiento Los Coquitos de la ciudad de Camagüey.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
27	Aldana, C. (2018).	<i>Cálculo de la vulnerabilidad estructural sísmica del asentamiento Los Coquitos de la ciudad de Camagüey.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
28	Grau, A. (2020).	<i>Evaluación de las vulnerabilidades estructural y no estructural ante peligro tecnológico en las instalaciones que manejan sustancias químicas peligrosas en cuatro Consejos Populares del municipio Camagüey.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
29	Guevara, Y. (2022).	<i>Evaluación de la vulnerabilidad particular para ciclones tropicales, intensa sequía e incendios en instalaciones en la UEB Proyectos Agropecuarios Camagüey.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
30	Pérez, E. J. (2022).	<i>Evaluación de la vulnerabilidad particular para ciclones tropicales, intensa sequía e incendios en instalaciones en la Empresa de Materiales de la Construcción.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.
31	Torres, J. A. (2023).	<i>Evaluación de la vulnerabilidad particular ante peligros hidrometeorológicos en la Delegación Territorial del CITMA de Camagüey.</i> Tesis de Ingeniería Civil. Universidad de Camagüey, Cuba.

Fuente: Elaboración propia con selección de tesis a partir de base de datos con tesis grado tutoradas y asesoradas.

Nota: Aparecen señaladas (*) las tesis correspondientes a estudiantes extranjeros.

Source: Prepared by the authors, using a selection of theses from a database of supervised and advised undergraduate theses.

Note: Theses corresponding to foreign students are marked with an (*).

- Levantamientos técnicos de entidades y empresas para identificar vulnerabilidades estructurales, no estructurales y sociales.

Los resultados científicos del grupo científico-estudiantil se han presentado en varios eventos nacionales e internacionales entre los que destacan:

- VI Convención Internacional Cubana de Ciencias de la Tierra (2015)

Ponencia: Comportamiento de las arcillas y análisis de la vulnerabilidad estructural del fondo habitacional ante intensa sequía en el consejo popular Garrido-La Caridad, municipio Camagüey.

- ARINSEMA 2015.

Ponencia: Comportamiento de las arcillas y análisis de la vulnerabilidad estructural del fondo habitacional ante intensa sequía en el consejo popular Garrido-La Caridad, municipio Camagüey.

- X Congreso Internacional sobre Desastres (2018)

Ponencia: Comportamiento de las arcillas y análisis de la vulnerabilidad estructural del fondo habitacional ante intensa sequía en el consejo popular Garrido-La Caridad, municipio Camagüey.

Ponencia: Evaluación de la vulnerabilidad estructural sísmica del fondo habitacional del municipio Esmeralda.

- XII Congreso Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (2019)

Ponencia: Programa de capacitación en gestión de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático para el sector de la construcción.

Los resultados expuestos evidencian la sinergia que existe entre la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Camagüey y el sistema CITMA, lo cual ha permitido fortalecer los convenios de colaboración entre ambos, en aras de formar profesionales competentes que contribuyan a ofrecer soluciones a problemáticas ambientales, disímiles desde su esfera de actuación.

Los resultados encuentran puntos de contacto con las investigaciones de [Perico-Granados et al. \(2022\)](#) y [Martínez-Duque, et al. \(2021\)](#), pues se evidencia que a través de proyectos de investigación, grupos científicos estudiantiles y e investigaciones de grado se desarrollan competencias en torno al desarrollo sostenible en los estudiantes de Ingeniería Civil tal y como es aspiración del modelo del profesional de la carrera ([Universidad de Camagüey, 2019](#)).

Conclusiones

El presente trabajo investigativo permitió arribar a las siguientes conclusiones:

A través de la asignatura Gestión para la Reducción de Riesgo de Desastres se logra sensibilizar a los estudiantes

con las temáticas que abordan de manera integral las construcciones, el medio ambiente y el cambio climático a tono con las exigencias del Plan del Estado cubano para el enfrentamiento al cambio climático (Tarea Vida), la [Ley 150/2022](#), la Estrategia Ambiental Provincial y la estrategia curricular medioambiental de la carrera.

Los resultados evidencian que se contribuye a la formación ambiental encaminada a la gestión integrada de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático en los egresados, lo que permite que desde sus puestos de trabajo y la comunidad sean defensores y promotores de las buenas prácticas en las construcciones ante el cambio climático.

Los estudiantes se apropian de conocimientos, herramientas, actitudes y valores esenciales que les permitirán seguir profundizando en los temas abordados y socializarlos con sus compañeros de trabajo y en la comunidad.

Los conocimientos adquiridos han sido aplicados en tesis de grado para la opción del título de Ingeniero Civil y en el Grupo Científico-Estudiantil de la carrera, lo cual evidencia la sinergia entre la Universidad y el sistema CITMA.

Se comprobó la premisa de que el vínculo Universidad-sociedad contribuye al desarrollo de competencias en los estudiantes de pregrado y posgrado, que les permiten asumir con mayor calidad los retos del mundo laboral y complementan su formación como ingenieros civiles en temáticas ambientales (no contempladas antes en sus planes de estudio) y que vinculan esta profesión con las metas de la Agenda de Desarrollo 2030 y los ODS, que toma como eje transversal, la formación ambiental que tributa a otros contenidos relacionados con materiales de la construcción, conservación de edificaciones y sistemas constructivos, cimentaciones, estructura del hormigón y la mampostería, gestión del proceso inversionista, probabilidades y estadísticas, y los proyectos integradores de cada año académico. Además, responde al modelo del profesional de ingeniería civil en Cuba, cuya misión consiste en formar integralmente profesionales del sector de la Construcción.

Agradecimientos

A los estudiantes que han realizado tesis sobre estas temáticas, a los que han formado parte del Grupo Científico Estudiantil, y a los que han cursado la asignatura. A la Facultad de Construcciones y la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Camagüey por la confianza y la oportunidad, por abrirnos las puertas. Al CITMA por apoyar el proceso formativo de los estudiantes.

Bibliografía

- Bernaza, G.J.; Addine, F. y González, R.O. (2020). *Construyendo ideas pedagógicas sobre la educación de posgrado ante los retos del desarrollo*. La Habana: Editorial Universitaria.

- Cala, L.M. y Nieto, C.E. (2022). Dimensión ambiental en la formación de ingenieros civiles de la Universidad La Gran Colombia (1-10). Presentada al Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI. Nuevas realidades para la educación en ingeniería: Currículo, Tecnología, Medio Ambiente y Desarrollo. Cartagena de Indias. <https://acofi-papers.org/index.php/eiei/article/view/2228/2005>
- CITMA. (2021). *Estrategia Ambiental Provincial CITMA. Período 2021-2026*. Camagüey: Autor.
- Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil (2022). *Directiva No 1. Del Presidente del Consejo de Defensa Nacional para la gestión de la reducción de riesgo de desastres en la República de Cuba*. La Habana: Autor. <https://biblioteca.cubaeduca.cu/files/original94bd40624343370f10b526a56ae6d835c547b4b8.pdf>
- Fraga, D. (2018). La calidad en la formación integral del profesional. Conferencia digital del MES.
- Ley 150 “Del Sistema de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente” de 2023. La Habana: Gaceta Oficial de la República de Cuba, No. 87, ordinaria
- Martínez-Duque, D.; Sánchez-Medina, I.; Cabrera-Medina, J.M. y Clavijo-Bustos, N. (2021). Inclusion of civil engineering in the regional context. *Revista Formación Universitaria*, 14(5), 11-18. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000500011>
- Martínez-Silva, R. (2018). El modo de actuación profesional del ingeniero: aspiración y realidad. *Mendive*, 16(4), 492-496. <http://mendive.upr.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1469>
- Ortiz, T.M. (2020). Retos para la inserción de la dimensión ambiental en la carrera de Ingeniería Civil, de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del Instituto Politécnico Nacional. *Anuario de administración y tecnología para el diseño*, 21(21), 121-129. <https://zaloamati.azc.uam.mx/server/api/core/bitstreams/40c90db-327f-4306-81ac-a96260cfd93d/content>
- Perico-Granados, N.R.; González-Díaz, L.K.; Puerto Cristancho, M.A. y Perico-Martínez, C.A. (2022). Construcción de conocimientos sobre el medio ambiente con base en el método de proyectos. *Revista Formación Universitaria*, 15(2), 11-20. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062022000200011>
- Universidad de Camagüey. (2019). *Modelo del profesional. Carrera Ingeniería Civil*. Camagüey: Autor.
- Universidad de Camagüey. (2020). *Estrategia curricular medioambiental. Carrera Ingeniería Civil*. Camagüey: Autor.