

Editorial**Investigación y Desarrollo (I+D) al Servicio de las Américas****Keith L. Andrews**kandrews@zamorano.eduUniversidad Zamorano
Honduras**Isaac Manuel Ferrera Vega**iferrera@zamorano.eduUniversidad Zamorano
Honduras**Arie Sanders** asanders@zamorano.eduDecano Asociado de Posgrado
Universidad Zamorano
Honduras**Francis Denisse McLean-Rodríguez** fmclean@zamorano.eduEditora Revista Ceiba
Universidad Zamorano
Honduras**Introducción**

La Universidad Zamorano se entiende mejor como una universidad de ciencias aplicadas de alta calidad y orientada al impacto, comprometida con una educación integral basada en el aprendizaje práctico, la formación del carácter y la participación directa en problemas del mundo real. Zamorano nunca ha sido simplemente una escuela vocacional, ni debería aspirar a convertirse en una universidad tradicional de investigación centrada principalmente en publicaciones académicas y clasificaciones convencionales como métrica de desempeño. En este editorial, explicamos por qué la investigación y el desarrollo (I+D) son componentes esenciales de una universidad moderna y de alta calidad como Zamorano, y cómo estas actividades apoyan directamente: (•) La formación profesional y personal de nuestros estudiantes. (•) Alianzas sólidas con gobiernos, donantes y el sector privado. (•) Nuestro impacto socioeconómico en la agricultura, los sistemas alimentarios y el medio ambiente en América Latina.

La I+D en Zamorano es un medio indispensable para cumplir nuestra misión: “*Transformar vidas e*

impactar positivamente en la sociedad a través de un sistema educativo integral e innovador que brinde soluciones a los sistemas agroalimentarios en un entorno social, ambiental y financieramente sostenible”. Cuando son bien diseñadas y articuladas entre sí, las iniciativas de I+D constituyen una herramienta poderosa que simultáneamente mejora la calidad educativa, al permitir que los estudiantes desarrollen habilidades y accedan a entornos de aprendizaje del mundo real; mantiene al profesorado actualizado y conectado con las necesidades y los cambios del mundo real; fortalece la imagen pública, la relevancia y la credibilidad de la institución; crea una amplia gama de alianzas externas y oportunidades de financiación; y genera innovación, soluciones y valor económico y social dentro y fuera del campus.

Zamorano aspira a ser un sistema integrado de conocimiento e impacto, donde la educación, la investigación, la participación y la aplicación se refuerzan mutuamente. Un impacto de este tipo no fluye en una simple secuencia lineal. En cambio, las actividades interactúan continuamente, respondiendo a las necesidades reales de la sociedad y la industria.

I+D en Zamorano

Tradicionalmente se concibe una distinción simple y contundente entre la *investigación básica*, que tiene como fin último comprender la realidad, motivada por la curiosidad intrínseca del ser humano; y la *investigación aplicada*, que busca satisfacer necesidades humanas concretas, aplicando los conocimientos derivados de la investigación básica para resolver problemas prácticos (Montello y Sutton, 2013). Esta clasificación permite distinguir académicamente las ciencias básicas como la Física, Química y Biología de las ciencias aplicadas como la Ingeniería, la Agronomía y las Ciencias Ambientales. También permite distinguir funcionalmente entre la generación de conocimiento por sí misma, y su puesta en valor económico. Sin embargo, es la perspectiva de los autores de esta editorial que esta distinción es insuficiente para caracterizar la labor de investigación que realizamos en las universidades agrícolas del Sur Global.

Tomando como ejemplo Zamorano, notamos que nuestro quehacer científico se caracteriza, en primer lugar, por estructurarse en unidades discretas de investigación implementadas por estudiantes individuales o pares de estudiantes asesorados por investigadores de nuestra Facultad. Estos llamados Proyectos Especiales de Graduación [PEGs] para nuestros estudiantes de Ingeniería, y Tesis para nuestros estudiantes de Posgrado, son implementados a lo largo del último año académico de cada estudiante. Durante este periodo, cada estudiante-investigador(a) se involucra puntualmente en una fracción del largo y complejo proceso que va desde generar conocimiento puro hasta resolver un problema concreto en el campo de los agricultores y los espacios de otros actores de los sistemas agroalimentarios.

En segundo lugar, nuestra investigación se caracteriza por tomar como insumo no solo los conocimientos puros provenientes de otras regiones del mundo, sino sus tecnologías y prácticas (métodos, procesos, procedimientos, etc.). Sabemos que la ciencia es por definición una práctica social. Se trata de una empresa humana colectiva en la que investigadores de todas partes del mundo construimos conocimiento de manera colaborativa, (Montello y Sutton, 2013). Sin embargo, sabemos también que existe una diferencia importante entre las inversiones en investigación que realizan los países del Norte y los países del Sur Global. Según los datos más recientes, los países de Norte América y Europa Occidental invierten entre 1.07 y 6.01% de su PIB en I+D, mientras que los países de América Latina y el Caribe, exceptuando Brasil (1.19%), invierten entre 0.7 y 0.01% (Banco Mundial, 2026). Por lo tanto, tiene amplio sentido económico que los flujos de investigación de Zamorano incorporen, además de los conocimientos, las tecnologías y prácticas ya desarrolladas en otras partes del mundo y las adaptemos para resolver problemas propios de nuestra

región. En estos casos, nuestra tarea de investigación consiste en prospectar, identificar, poner a prueba y adaptar estas prácticas y tecnologías a nuestros propios contextos.

Por último, los investigadores vinculados a los sistemas agroalimentarios sabemos bien que transferir tecnologías desde los laboratorios y campos experimentales a los contextos reales de agricultores, procesadores y distribuidores es más complejo de lo que parece. La etiqueta de *investigación aplicada* esconde detrás un esfuerzo importante de múltiples etapas en la que los investigadores validamos, demostramos, diseminamos, recibimos retroalimentación, readaptamos y mantenemos actualizadas estas prácticas y tecnologías. La amplia rama del *extensionismo* requiere que los profesionales demostremos competencias no solo técnicas y científicas, sino pedagógicas y de gestión del conocimiento, así como habilidades blandas de comunicación, humildad intelectual y empatía para conectar con los usuarios finales de las tecnologías y prácticas que impulsamos.

Para caracterizar de manera más detallada la práctica de investigación que ejercemos en Zamorano y en otras universidades agrícolas del Sur Global, proponemos la clasificación siguiente. Esperamos que dentro de esta clasificación puedan ubicarse más fácilmente cada uno de nuestros estudiantes, docentes-investigadores y miembros de nuestra comunidad, y vean reflejado su trabajo. Asimismo, esperamos que les permita identificar cómo su trabajo -sea en el laboratorio, en el campo, en los módulos de Aprender-Haciendo o en las aulas de clase- se articula con un esfuerzo amplio y colectivo por generar conocimientos, prácticas y tecnologías que beneficien a las comunidades a las que servimos en América Latina y el Caribe.

Ocho tipos de investigación que implementamos en Zamorano

1. Investigación básica

Como hemos discutido, esta categoría de investigación se basa en la curiosidad y busca comprender cómo funcionan los sistemas naturales, socioeconómicos y tecnológicos, sin esperar una aplicación práctica inmediata. Algunos ejemplos aplicados al sector agroalimentario incluyen investigaciones sobre los procesos fisiológicos de plantas o animales, la ecología microbiana del suelo, la biodiversidad y la genética básica. Zamorano ha producido investigación básica destacada en áreas como la botánica sistemática y la zoología, con particular énfasis en estudios pioneros, documentación y caracterizaciones de la flora y fauna hondureña y Centroamericana. En la Tabla 1 mostramos para cada tipo de investigación, ejemplos de trabajos de estudiantes y docentes de Zamorano publicados recientemente en la revista Ceiba.

2. Investigación estratégica

La investigación estratégica está orientada a la resolución de problemas, pero no produce directamente soluciones. Esta investigación, genera el conocimiento esencial necesario antes de poder desarrollar soluciones prácticas, es decir, orienta la investigación aplicada. La investigación estratégica prepara el terreno para que otros investigadores continúen el trabajo y generen soluciones aplicadas eficaces. Algunos ejemplos incluyen comprender los brotes de plagas, la eficiencia de absorción de nutrientes, la dinámica de las enfermedades o el potencial genético de un cultivo o sistema animal específico de una región determinada. También incluyen estudios descriptivos y caracterizaciones orientadas a comprender diversos grupos, fenómenos o eventos relacionados con los sistemas agroalimentarios (Tabla 1). En Zamorano, la investigación estratégica conecta la ciencia con prioridades específicas y ayuda a los estudiantes a comprender las aplicaciones potenciales de los conocimientos teóricos que estudian en el aula de clases.

3. Investigación aplicada

Como hemos discutido, la investigación aplicada está diseñada para resolver problemas prácticos específicos en contextos reales definidos. Algunos ejemplos incluyen el mejoramiento genético adaptado a regiones específicas, soluciones para manejar los derivados postcosecha y prácticas sostenibles de manejo de cultivos y animales (Tabla 1). En Zamorano, la investigación aplicada beneficia directamente nuestras propias prácticas y procesos en nuestras unidades productivas. Beneficia también a productores, empresas y responsables políticos a nuestro alrededor, por lo que es un tipo de investigación muy valorada por nuestros socios. Al mismo tiempo, constituye una plataforma ideal para el aprendizaje práctico de nuestros estudiantes y mantiene a la institución conectada con las necesidades reales de la sociedad.

4. Captura de tecnología

La captura de tecnología consiste en identificar tecnologías prometedoras desarrolladas y utilizadas (al menos incipientemente) en otros países y adaptarlas a las condiciones locales o regionales. Esto incluye tecnologías para la agricultura, la agroindustria, el manejo de recursos naturales, y el desarrollo rural. Algunos ejemplos son las tecnologías de riego y las estructuras de agricultura protegida de España, la genética ganadera de Estados Unidos, los equipos para prácticas de agricultura regenerativa de Sudamérica, y las innovaciones basadas en inteligencia artificial (IA) tales como sistemas de agricultura de precisión, drones y agricultura climáticamente inteligente (Tabla 1). En Zamorano la

investigación basada en captura de tecnología permite acelerar y reducir el costo de las innovaciones adaptadas a nuestra región. Esta práctica de investigación también genera alianzas con líderes mundiales en ciencia y tecnología agrícola y proporciona a nuestros estudiantes acceso a tecnologías de vanguardia y exposición al proceso de adaptación de estas tecnologías a nuestro contexto.

5. Captura de buenas prácticas

Esta categoría es similar a la captura de tecnología, pero se enfoca en comprender las experiencias de los actores exitosos del sector agroalimentario, documentando sus mejores prácticas y sistematizando los hallazgos en recomendaciones claras y basadas en evidencia. Este enfoque, que estudia a los profesionales, es común en las escuelas de negocios a nivel mundial. Algunos ejemplos incluyen investigaciones sobre las buenas prácticas en fincas, procesadores de alimentos, empresas de logística, cooperativas, minoristas, exportadores y agencias de desarrollo líderes para identificar las estructuras operativas, estrategias de mercado, prácticas financieras y organizativas, enfoques de gestión laboral y de gestión del conocimiento, protocolos de sostenibilidad y herramientas digitales que impulsan su éxito (Tabla 1).

En Zamorano la investigación orientada a capturar buenas prácticas ofrece un enfoque de bajo costo y alto impacto con relevancia inmediata para productores, industria, y agro empresas. También conecta a nuestros estudiantes con actores de vanguardia en el sector y sus filosofías y forma de operación. Al mismo tiempo, posiciona a Zamorano como un puente entre la innovación del sector privado y el conocimiento académico; y fortalece el rol de Zamorano como líder de opinión en el sector agroalimentario regional.

6. Validación

La investigación basada en validación involucra pruebas rigurosas para determinar si las soluciones que funcionaron en ensayos de investigación aplicada funcionan de manera confiable en una variedad de condiciones reales. La validación se realiza mediante ensayos en fincas, pruebas de comportamiento en múltiples localidades, aplicación de protocolos en laboratorios locales, y validación con consumidores (Tabla 1). En Zamorano, la investigación enfocada en validación protege la credibilidad institucional al garantizar la relevancia de las prácticas y tecnologías que promovemos en los contextos locales, por lo que genera confianza en nuestros socios y colaboradores. Al mismo tiempo, se trata de un trabajo de bajo costo relativo y alta visibilidad que provee una excelente experiencia de aprendizaje para nuestros estudiantes y una comprensión más completa de cómo la ciencia se conecta con la práctica.

7. Demostraciones

Las demostraciones son actividades diseñadas para mostrar el desempeño de soluciones validadas a y fomentar la adopción entre los usuarios potenciales. Las demostraciones son esenciales para escalar tecnologías probadas. Estas investigaciones se suelen implementar mediante parcelas de demostración, instalaciones piloto y jornadas de campo, entre otros mecanismos, y suelen estar a cargo de agencias gubernamentales, asociaciones de agricultores e industriales o agencias del sector cooperación. Este tipo de investigación es relativamente menos común en Zamorano, pero permite respaldar los esfuerzos de las entidades nacionales que lideran los procesos de extensión y divulgación, así como conectar a nuestros estudiantes con estas instituciones (Tabla 1). En estos casos, Zamorano constituye un importante aliado capaz de documentar cuantitativa y cualitativamente el desempeño de las tecnologías y prácticas, y sistematizar las impresiones iniciales de los potenciales usuarios.

8. Mantenimiento

La investigación enfocada en mantenimiento implica monitorear continuamente y readaptar las tecnologías existentes a medida que cambian las condiciones del entorno. Algunos ejemplos incluyen el monitoreo del suelo, el manejo de la resistencia a los plaguicidas, la adaptación al cambio climático y los cambios en los marcos regulatorios. En Zamorano este tipo de investigación no es tan común actualmente (Tabla 1). Sin embargo, tiene potencial para garantizar la relevancia a largo plazo de las tecnologías y prácticas que promovemos, considerando los contextos medioambientales y sociopolíticos cambiantes actuales. Este tipo de investigación podría generar más valor para nuestros socios, y fortalecer la capacidad científica de nuestro estudiantado, especialmente dentro de los espacios del

Aprender-Haciendo.

Efectos de la I+D en el desarrollo académico

Todos estos tipos de I+D, cuando se organizan y articulan adecuadamente, nos permiten a estudiantes e investigadores conectar la teoría con la aplicación. A través de su proyecto de grado, nuestros estudiantes tienen la oportunidad de profundizar en un área de su interés y comprenden que lo aprendido en clases y módulos de Aprender-Haciendo es solo la punta del témpano. Los proyectos de grado culminan una experiencia de aprendizaje práctico y son fundamentales para el enfoque distintivo de Zamorano en la formación de carácter.

Al mismo tiempo, la I+D solo puede reforzar la calidad académica y los resultados del aprendizaje cuando se vinculan intencionalmente con los objetivos educativos e institucionales. Por esta razón, destacamos la importancia de marcos institucionales que garanticen que las actividades de I+D sean sistemáticas, articuladas entre sí, alineadas con las prioridades institucionales y sostenibles en el tiempo. El Plan de Acción Estratégico 2026-2030 de Zamorano pone el impacto y valor para los estudiantes y la sociedad al centro, y reconoce que el futuro de la Universidad depende de la integración deliberada de las actividades de I+D en programas enfocados, de mayor escala, de alta prioridad, de largo plazo, que abarquen todo el campus y estén alineados con nuestra misión y fortalezas.

Referencias

- Banco Mundial. (2026). *Research and development expenditure (% of GDP)*. [\[En línea\]](#)
- Montello, D. R. & Sutton, P. C. (2013). *An introduction to scientific research methods in geography & environmental studies*. SAGE.
- Universidad Zamorano (2026). Archivos. *Revista Ceiba*. [\[En línea\]](#)

Cuadro 1. Ejemplos de diferentes tipos de investigación en artículos publicados en la revista Ceiba (Universidad Zamorano, 2026).

Número	Título	Autor(es)
Investigación básica		
Vol. 56 No. 1	Código de barras de ADN revela el primer registro de <i>Coenosia attenuata</i> Stein (Diptera: Muscidae) en Honduras	Jesús Orozco
No. 0841	First records for fifteen species of Lepidoptera for Honduras	John van Dort
Vol. 58 No. 1	Ampliación de la distribución del Semillero Pico Rosado <i>Sporophila nuttingi</i> (Ridgway) (Passeriformes: Thraupidae) para Honduras	Oliver Komar, Marcio Martínez

Investigación estratégica		
Edición Zamorano Investiga	Epidemiología de la mancha de asfalto en maíz bajo diferentes estrategias de manejo	Carlos Efraín Puerto Hernández, Carolina Avellaneda
Vol. 57 No. 1	Consumo alimenticio y actividad física de escolares del área rural de Honduras	Adriana Hernández, Yazimiel Bustillo, Luis David Jarquín
Vol. 57 No. 2	Caracterización de la agrobiodiversidad y el manejo de los huertos familiares de San Andrés, Lempira	Emil Floricia Vasquez Reyes, Rina Fabiola Díaz Maradiaga, Francis Denisse McLean Rodriguez
Investigación aplicada		
Vol. 57 No. 1	Suplementación de noni (<i>Morinda citrifolia</i>) en la producción de tilapia roja (<i>Oreochromis</i> sp.)	Reina Denisse Donis-Salazar, Patricio E. Paz
Vol. 57 No. 2	Revalorización de cáscara y mucílago de café (<i>Coffea arabica</i>) en alimentación humana	Jorge Cardona, Sandra Espinoza, Vilma L. López Gómez, Syomora G. Insuasti Benítez, Juan F. Choto Chavéz, Iris L. Cab Molina
Vol. 58 No. 2	Comportamiento agronómico de accesiones de frijol común en un suelo <i>typic ustifluent</i> de baja fertilidad en Honduras	Juan Carlos Rosas, Iveth Yassmin Rodríguez, James Scott Beaver, Timothy G. Porch
Captura de tecnologías		
Ed. Zamorano Investiga	Adopción de prácticas de agricultura sostenible adaptadas al clima: estudio de caso en Honduras	Verónica Marcelina Tax-Sapón, Arie Sanders, Jorge Cárcamo
Ed. Zamorano Investiga	Manejo diferencial de suelos mediante el uso de prácticas de agricultura de precisión para la producción de semilla de frijol y sorgo	Diego Andrés Rosas Velásquez, Gloria Elizabeth Arévalo Valderrama, Renán Pineda Mejía
Vol. 56 No. 1	Utilización de drones con aplicaciones tecnológicas en la agricultura por el sector bancario de El Salvador	Ricardo Antonio Choriego Marín, Víctor Salvador Hernández Sermeño, David Natanael Martínez Serrano
Captura de buenas prácticas		
Vol. 54 No. 1	Garantía del Bienestar Animal – Impactos sobre la producción ganadera y mercados de exportación	Suzanne T. Millman
Vol. 54 No. 1	Aplicación de Principios de Nutrición de Ganado Lechero en la Producción de Leche y Carne con Ingredientes Tradicionales y Alternativos	Hugo A. Ramírez Ramírez
Vol. 57 No. 1	Sistematización de la implementación de Escuelas de Campo de Agricultores (ECAs) en Intibucá, Honduras	Emil Floricia Vasquez Reyes, Willmer Pérez, Arie Sanders
Validación		
Ed. Zamorano Investiga	Validación de técnicas para el aislamiento y caracterización de la patogenicidad de <i>Macrophomina phaseolina</i> (Tassi) Goid en frijol común	Juan David Jiménez, Antonio Lorenzo Lacayo, Iveth Yassmin Rodriguez, Raphael Wesly Colbert, Juan Carlos Rosas Sotomayor
Vol. 56 No. 1	Comportamiento agronómico de germoplasma de frijol común en condiciones de altas temperaturas en el Sur de Honduras	Juan Carlos Rosas, Iveth Yassmin Rodríguez, James Scott Beaver, Timothy G. Porch
Vol. 38 No. 1	Validación de nuevas tecnologías agronómicas y de protección vegetal en cultivos intercalados de sorgo y maíz en el sur de Honduras.	Héctor E. Portillo, Henry N. Pitre, Dan H. Meckenstock, Francisco Gómez and Julio I. López

Demostración

Vol. 56 No. 1	Impacto económico de la investigación del frijol en la agricultura hondureña	Lorena Rosa Rodríguez, Luis A. Sandoval
---------------	--	---

Vol. 36 No. 1	Impacto del control biológico sobre poblaciones de mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) en el cultivo del frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en el valle del Zamorano, Honduras-	Carlos E. Bográn
---------------	--	------------------

Mantenimiento

Vol. 36 No. 2	La labranza del suelo reduce las poblaciones de lombrices: estudio comparativo de seis años	Ian A. Zelaya, Abelino Pitty
---------------	---	------------------------------

Vol. 36 No. 2	El tipo de labranza afecta la flora y la distribución vertical del banco de semillas de malezas	Gisela Godoy, Jaime Vega, Abelino Pitty
---------------	---	---
