

# IMPACTO FORMATIVO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN PROCESOS AGROINDUSTRIALES

Tatiana Elizabeth Sánchez Herrera\*

 <https://orcid.org/0000-0003-2733-7941>

Iván Patricio Salgado Tello\*\*

 <https://orcid.org/0000-0002-3332-6096>

Byron Fernando Castillo Parra\*\*\*

 <https://orcid.org/0000-0003-0661-8648>

Diana Katherine Campoverde Santos\*\*\*\*

 <https://orcid.org/0000-0001-8538-6747>

José Luis Pérez Rojas\*\*\*\*\*

 <https://orcid.org/0000-0002-8958-5556>

RECIBIDO: 14/03/2025 / ACEPTADO: 04/05/2025 / PUBLICADO: 15/05/2025

**Cómo citar:** Sánchez Herrera, T., Salgado Tello, I., Castillo Parra, B., Campoverde Santos, D., Pérez Rojas, J. (2025). Impacto formativo de la investigación científica en estudiantes de ingeniería en procesos agroindustriales. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 27(2), 793-806. [www.doi.org/10.36390/telos272.22](http://www.doi.org/10.36390/telos272.22)

## RESUMEN

El objetivo general del trabajo fue valorar, de forma reflexiva, cómo las actividades científicas pueden desarrollar capacidades cognitivas, actitudinales y procedimentales en estudiantes y docentes universitarios del ámbito agroindustrial. Estas capacidades no solo fortalecen aprendizajes significativos, sino que también generan profesionales capaces de producir conocimientos adaptados a las necesidades específicas del sector. En términos metodológicos, se hace una revisión biblio-hemerográfica en el marco de la técnica de investigación documental. También se utilizó la técnica de las entrevistas abiertas a dos docentes y a un estudiante de postgrado de una reconocida institución universitaria de Ecuador. Se concluye que, en visión prospectiva, las capacidades en investigación científica de los estudiantes de ingeniería

\* *Autor de correspondencia.* Ingeniería en Industrias Pecuarias. Magíster en Gestión de la Producción Agroindustrial. Docente en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Ecuador. [tsanchez@esPOCH.edu.ec](mailto:tsanchez@esPOCH.edu.ec)

\*\* Ingeniero en Industrias Pecuarias. Magíster en Procesamiento de Alimentos. Docente en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Ecuador. [ivan.salgado@esPOCH.edu.ec](mailto:ivan.salgado@esPOCH.edu.ec)

\*\*\* Ingeniero Civil. Máster en Ingeniería en Vialidad y Transportes. Docente en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Ecuador. [byron.castillo@esPOCH.edu.ec](mailto:byron.castillo@esPOCH.edu.ec)

\*\*\*\* Ingeniería en Estadística Informática. Máster Universitario en Estadística Aplicada. Docente en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Ecuador. [diana.campoverde@esPOCH.edu.ec](mailto:diana.campoverde@esPOCH.edu.ec)

\*\*\*\*\* Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones. Máster Universitario en Ingeniería en Matemática y Computación. Investigador Independiente. [jperezr\\_2008@yahoo.es](mailto:jperezr_2008@yahoo.es)

agroindustrial pueden convertirse en poderosos instrumentos de transformación social y económica. En consecuencia, a medida que estos profesionales desarrollen competencias investigativas más sofisticadas, podrán liderar procesos de innovación que optimicen la cadena de valor agroindustrial, mejorar paulatinamente la seguridad alimentaria nacional y promover en general prácticas sostenibles.

**Palabras clave:** impacto formativo; investigación científica; ingeniería en procesos agroindustriales; capacidades cognitivas.

### *Formative impact of scientific research on agro-industrial process engineering students*

#### **ABSTRACT**

The general objective of the work was to evaluate, in a reflexive way, how scientific activities can develop cognitive, attitudinal and procedural skills in students and university teachers in the agro-industrial field. These capabilities not only strengthen meaningful learning, but also generate professionals capable of producing knowledge adapted to the specific needs of the sector. In methodological terms, a biblio-hemerographic review was carried out within the framework of the documentary research technique. We also used the technique of open interviews with two professors and a graduate student from a renowned university institution in Ecuador. It is concluded that, in a prospective vision, the scientific research capabilities of agroindustrial engineering students can become powerful instruments of social and economic transformation. Consequently, as these professionals develop more sophisticated research skills, they will be able to lead innovation processes that optimize the agroindustrial value chain, gradually improve national food security and promote sustainable practices in general.

**Keywords:** training impact; scientific research; agroindustrial process engineering; cognitive capacities.

#### **Introducción**

En líneas generales, el impacto formativo de la investigación científica en estudiantes de ingeniería en procesos agroindustriales se fundamenta en su capacidad para integrar la ciencia como un motor de transformación social y económica (Vallejo, 2024). En el siglo XXI, la ciencia ha emergido como un pilar esencial para el desarrollo de sociedades digitales, permitiendo superar limitaciones estructurales y contradicciones socioeconómicas.

Tal como sostiene Teruel (2016), los estudiantes de ingeniería en procesos agroindustriales se benefician al adquirir habilidades que les permiten diagnosticar problemas complejos y proponer soluciones innovadoras en su campo laboral, contribuyendo así al desarrollo sostenible y a la mejora de la calidad de vida de las comunidades donde estarán inmersos como profesionales. Y es que, la ciencia no solo genera conocimiento, sino que también transforma la manera en que las sociedades enfrentan sus desafíos nacionales y globales como el cambio climático y la seguridad alimentaria en general (UNESCO, 1999; Organización de Naciones Unidas, 2022).

Tal como sostiene Bunge (2005), la investigación científica fomenta en los estudiantes un enfoque interdisciplinario que conecta tecnología, innovación y sostenibilidad. De modo que

la práctica investigativa es importante en un mundo donde las cadenas agroindustriales demandan soluciones eficientes y sostenibles (SENESCYT, 2024). Aunado a lo anterior, bajo determinadas condiciones, la democratización del acceso a la ciencia permite que los avances tecnológicos beneficien a un mayor número de personas, promoviendo una cultura científica inclusiva, tal como sostiene Science Europe Principles on Open Access to Research Publications (2015).

En términos prácticos queda claro que, los estudiantes desarrollan competencias críticas para liderar procesos de transformación que trascienden el ámbito académico, impactando positivamente en sectores como la economía, la salud, el medio ambiente y la seguridad alimentaria (The Food Tech, 2024). Este protagonismo de la ciencia refuerza su rol como herramienta multidimensional para resolver problemáticas estructurales y construir sociedades más equitativas en la era digital (Transform Health, 2022).

En este hilo conductor, el objetivo general de esta investigación es valorar, de forma reflexiva, cómo las actividades científicas pueden desarrollar capacidades cognitivas, actitudinales y procedimentales en estudiantes y docentes universitarios del ámbito agroindustrial. Estas capacidades no solo fortalecen aprendizajes significativos, sino que también generan profesionales capaces de producir conocimientos adaptados a las necesidades específicas del sector (Mujica & Salgado, 2021).

En este sentido, surgen preguntas filosóficas relevantes que conviene responder, aunque sea de forma provisional, tales como: ¿Cómo puede la investigación científica transformar la relación entre el ser humano y su entorno productivo? ¿De qué manera los avances científicos pueden equilibrar algunas tensiones entre sostenibilidad y crecimiento económico? Y ¿Es posible que la ciencia trascienda sus límites epistemológicos actuales para convertirse en un puente hacia una sociedad más justa?

Desde una perspectiva interdisciplinaria, se vislumbran a priori múltiples líneas de investigación complementarias. Entre ellas se puede imaginar desde ya: el desarrollo de tecnologías limpias para optimizar procesos agroindustriales; el diseño de cadenas productivas sostenibles basadas en una economía circular o el análisis (cualitativo y cuantitativo) del impacto social de los avances tecnológicos en comunidades rurales. Pensamos que, estas líneas no solo integran conocimientos técnicos, sino que también, y esto es lo más importante, consideran aspectos éticos, sociales y ambientales. Por lo tanto, la integración de estas áreas temáticas y problemáticas permitirá abordar los desafíos complejos que enfrenta el sector agroindustrial desde una visión holística, como la que propone Barrera (2010).

Este artículo científico está estructurado en cinco partes o secciones. La primera describe las bases teóricas de la investigación e incluye una revisión básica de literatura relevante sobre el tema. La segunda parte, detalla el procedimiento metodológico utilizado para comprender el impacto formativo de las actividades científicas. En la tercera sección, se presentan los resultados obtenidos junto con su análisis y discusión filosófica. Por su parte, la cuarta sección expone algunas conclusiones y recomendaciones prácticas para fortalecer las competencias investigativas en estudiantes de ingeniería agroindustrial. Finalmente, se incluye un índice alfabético con todas las referencias citadas (40 fuentes específicamente), garantizando rigor académico y transparencia en el manejo de la información consultada y proporcionada por las personas entrevistadas.

## Aspectos teóricos

Tal como refiere Muñoz y Solís (2021), el concepto de impacto formativo se refiere al conjunto de efectos que la investigación científica produce en el desarrollo de habilidades, competencias y conocimientos en los estudiantes, permitiéndoles alcanzar en cada momento aprendizajes significativos y aplicables en su campo profesional. En consecuencia, este impacto puede valorarse cualitativamente mediante la evaluación de procesos y resultados que evidencien el desarrollo de capacidades críticas, reflexivas y creativas (habilidades blandas). Al decir de Freire (1970), la retroalimentación entre estudiantes y docentes, así como la integración de actividades investigativas en el currículo, son herramientas clave para identificar cómo los estudiantes transforman sus aprendizajes en soluciones prácticas para problemas reales de la vida cotidiana.

En palabras de Viera (2003), desde la perspectiva psicológica, el impacto formativo puede analizarse a través de la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel. En líneas generales, esta teoría postula que los estudiantes aprenden mejor cuando conectan nuevos conocimientos con conceptos previamente adquiridos, lo que facilita una comprensión profunda y duradera de la realidad. En el contexto de la investigación científica, esta práctica permite a los estudiantes integrar conceptos teóricos con experiencias prácticas, desarrollando en el proceso habilidades cognitivas como el análisis crítico y la resolución de problemas. Al mismo tiempo, fomenta la motivación intrínseca al involucrar a los estudiantes en procesos activos de descubrimiento y creación de conocimiento, socialmente útiles.

Por su parte, en el ámbito sociológico, los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) ofrecen un marco interpretativo para valorar el impacto formativo. Tal como afirman Ramallo *et al.*, (2019), esta teoría destaca cómo las actividades científicas moldean las relaciones intersubjetivas entre los estudiantes y su entorno social, promoviendo una visión crítica sobre el papel de la tecnología y la ingeniería en el desarrollo sostenible. Por estas razones y por otras que no viene al caso enunciar, los estudios CTS también subrayan la importancia de formar ingenieros conscientes del impacto social de sus decisiones, capaces de equilibrar en todas las circunstancias, las demandas tecnológicas con las necesidades humanas y ambientales, que no deben ser omitidas.

En términos de los dominios de la filosofía, en palabras de Jaramillo (2015), la filosofía de la ingeniería proporciona herramientas conceptuales para reflexionar sobre los procesos cognitivos y éticos implicados en la formación científica. Mas específicamente, este campo emergente analiza cómo los ingenieros conceptualizan problemas complejos y diseñan soluciones innovadoras. Igualmente, aborda cuestiones como la creatividad, el liderazgo y la responsabilidad social en el ejercicio profesional. Por lo tanto, la filosofía de la ingeniería permite a los estudiantes desarrollar una comprensión más profunda sobre su rol como agentes transformadores dentro de una sociedad tecnológicamente avanzada pero contradictoria.

Siguiendo la lógica de Popper (1986), para construir puentes epistemológicos hacia una teoría unificada sobre el problema formativo, es necesario integrar enfoques interdisciplinarios que combinen, en igualdad de condiciones, teorías psicológicas, sociológicas, filosóficas y pedagógicas. Este esfuerzo complejo implica desarrollar metodologías mixtas que permitan analizar, en toda su especificidad, cómo las actividades investigativas impactan simbólicamente en diferentes dimensiones del aprendizaje. En este contexto, la triangulación metodológica puede ser útil para identificar patrones comunes entre estas disciplinas y generar

un marco teórico integral que responda a las necesidades del ámbito educativo y profesional (Cruz & Centeno, 2019).

Finalmente, y desde el punto de vista de los autores de esta investigación, una teoría unificada debe considerar tanto aspectos estructurales como dinámicos del impacto formativo. Lo que incluye explorar cómo las prácticas investigativas pueden adaptarse a contextos diversos y, más aún, cómo estas prácticas evolucionan con los avances tecnológicos y sociales. Definitivamente, la construcción epistemológica debe ser un proceso continuo que fomente la reflexión crítica sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, promoviendo una formación integral en los estudiantes de ingeniería (Dancy, 1993).

## Metodología

Tal como lo indica la *American Educational Research Association* (2025), la metodología documental consiste en la recolección, análisis e interpretación de información proveniente de fuentes publicadas, como artículos científicos, libros, tesis, monografías y documentos especializados. En concordancia con Martínez (2004), y nuestra experiencia indagativa, esta técnica permite construir un marco teórico sólido para comprender el impacto formativo de la investigación científica en estudiantes de ingeniería en procesos agroindustriales. La revisión de fuentes seleccionadas implica una evaluación rigurosa de su autenticidad, credibilidad, representatividad y relevancia para garantizar que los datos recopilados sustenten los objetivos de la investigación.

Para seleccionar las fuentes documentales, se establecieron tres criterios principales y transversales en conformidad con las ideas de Ferrater (2004). En primer lugar, se priorizaron artículos arbitrados de acceso abierto publicados en revistas científicas de alto impacto internacional. En segundo lugar, se consideraron autores con reconocimiento internacional por sus contribuciones al campo de la investigación científica, en general y la educación en ingeniería Agroindustrial, en particular. Por último, se eligieron obras cuyo contenido fuera pertinente e interesante para los propósitos específicos de esta investigación, asegurando así una estructura teórica-bibliográfica adecuada para el análisis y discusión de resultados en profundidad.

Entre las limitaciones de este tipo de investigación se encuentran la dependencia de fuentes secundarias y la posible falta de actualización de algunos documentos revisados. Además, el análisis documental por su propia naturaleza epistemológica no permite realizar observaciones directas ni obtener datos empíricos primarios. Para subsanar estas limitaciones se empleó la técnica de las entrevistas abiertas, siguiendo el protocolo de Robles (2011). Específicamente se entrevistaron a una muestra de tres (03) personas: un estudiantes de postgrado y dos docentes de la Escuela superior Politécnica del Chimborazo. Estas entrevistas se realizaron en las instalaciones de esta institución en enero de 2025. Las preguntas realizadas se muestran a continuación en el cuadro 1.

### Cuadro 1.

Guion de preguntas abiertas.

Preguntas Docentes	Preguntas a Estudiantes
1. ¿Desde su punto de vista, cómo las actividades científicas en agroindustria permiten reflexionar sobre los límites y alcances del método científico para validar conocimientos en contextos sociales desde la experiencia formativa de la Escuela superior Politécnica del Chimborazo?	1. ¿Participa usted en algún proyecto o programa de investigación científica de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo? De ser afirmativa su respuesta ¿Cuál es el nombre y propósito general de este proyecto de investigación?
2. ¿De qué manera la participación en proyectos de investigación fomenta actitudes como la curiosidad, el escepticismo informado y la responsabilidad ética en docentes y estudiantes de la Escuela superior Politécnica del Chimborazo?	2. ¿Desde el punto de vista cognitivo que capacidades y habilidades blandas le ha permitido desarrollar su experiencia en investigación científica?
3. ¿Qué estrategias metodológicas en agroindustria fortalecen habilidades procedimentales (gestión de datos, análisis estadístico, redacción técnica) en los jóvenes investigadores de la Escuela superior Politécnica del Chimborazo?	3. ¿Cuál cree usted que son las actitudes necesarias para formarse en investigación científica en procesos agroindustriales en Ecuador?
4. ¿Desde su experiencia concreta, cómo la práctica investigativa transforma la autopercepción de docentes y estudiantes como agentes generadores de conocimiento en la Escuela superior Politécnica del Chimborazo?	4. ¿En términos personales, cual piensa usted que son las conductas y prácticas que identifican a un estudiante investigador de la Escuela superior Politécnica del Chimborazo?

El proceso investigativo transcurrió por varias etapas lógicas. Inicialmente, se realizó una búsqueda exhaustiva y sistemática de fuentes relevantes utilizando bases de datos académicas reconocidas como Scopus, Prisma y WOS. Posteriormente, se clasificaron las fuentes seleccionadas según su pertinencia al tema y se organizó la información obtenida para facilitar su análisis. En una etapa posterior, se elaboró un marco teórico integrador que sirviera como base para interpretar los hallazgos. Aunado a lo anterior se realizaron las entrevistas abiertas. Finalmente, se redactaron las conclusiones basadas en el análisis crítico y comparativo de las fuentes seleccionadas junto a las entrevistas.

Por último, para analizar y discutir la información recabada, se aplicaron los criterios hermenéuticos de Gadamer (2004) y Walsh (1974), los cuales permiten interpretar el significado profundo del contenido revisado. Esta cuestión incluyó identificar relaciones conceptuales entre diferentes teorías y narrativas, así como evaluar cómo estas perspectivas pueden integrarse en un marco interpretativo coherente y ecléctico. Al mismo tiempo, se buscó contrastar las ideas principales con las necesidades específicas del contexto agroindustrial de Ecuador para

garantizar que las conclusiones sean relevantes y aplicables, y no solo un ejercicio de mera erudición académica.

### **Análisis y discusión de resultados sobre el impacto formativo de la investigación científica en estudiantes de ingeniería en procesos agroindustriales**

Según el criterio de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (2018), la investigación científica posee el potencial de transformar radicalmente la relación entre el ser humano y su entorno productivo al generar conocimiento aplicable que permite optimizar procesos y resolver problemáticas contextuales de toda índole. En Ecuador, esta transformación se evidencia en el cambio de paradigma gubernamental que considera al “conocimiento como bien público”, estableciendo las bases para una estructura productiva fundamentada en la generación e implementación de nuevos saberes científico-técnicos (Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

De hecho, cuando se preguntó a la profesora investigadora Campoverde-Santos (2025) ¿Desde su punto de vista, cómo las actividades científicas en agroindustria permiten reflexionar sobre los límites y alcances del método científico para validar conocimientos en contextos sociales desde la experiencia formativa de la Escuela superior Politécnica del Chimborazo? Respondió de forma meditativa que, de alguna manera, la experiencia formativa en la Escuela Superior Politécnica evidencia que las actividades científicas en agroindustria, incluso con algunas limitaciones en recursos, permiten entender en la práctica los límites y alcances del método científico en contextos sociales. Desde su punto de vista, la colaboración interdisciplinaria y la validación de conocimientos locales y tradicionales en la agroindustria ayudan a comprender cómo la ciencia se relaciona con la sociedad y la cultura, y cómo los conocimientos científicos se validan y se utilizan para responder a las necesidades sociales (Campoverde-Santos, entrevista personal, 20 de enero de 2025).

Ante la misma pregunta, a la (Castillo-Parra, entrevista personal, 15 de enero de 2025) esta respondió literalmente que:

Estas actividades permiten que los estudiantes validen el conocimiento científico adquirido en las aulas, aplicando este en un contexto social y medioambiental megadiverso como lo es el Ecuador, de tal manera que puedan reflexionar, analizar y ser conscientes de los alcances o limitaciones del método científico en condiciones reales, que van más allá de las teorías aprendidas en el aula de clases o en los laboratorios de investigación agroindustrial (Castillo-Parra, entrevista personal, 15 de enero de 2025 p. 2).

Conviene recordar en Ecuador que, la visión estratégica de la ciencia tiene rango constitucional, lo que ha permitido incrementar, no sin tropiezos, las capacidades de la población ecuatoriana para satisfacer sus necesidades de forma autónoma a través de la aplicación de conocimientos científicos adquiridos en beneficio de la sociedad, demostrando que la posibilidad de alcanzar una estructura productiva avanzada depende, principalmente, de la inversión en investigación, desarrollo e innovación, tal como afirma Openlab Ecuador (2024).

En este orden de ideas, ante la pregunta formulada al estudiante investigador ¿Desde el punto de vista cognitivo que capacidades y habilidades blandas le ha permitido desarrollar su experiencia en investigación científica? Respondió de forma clara y contundente que puede

enumerar algunas habilidades blandas que han aportado al desarrollo de su experiencia, tales como: el pensamiento crítico, la resolución de problemas, creatividad, trabajo en equipo, comunicación efectiva, gestión del tiempo y organización, flexibilidad y adaptabilidad y aprendizaje continuo. Todas ellas se han adquirido con el objetivo de dar soluciones innovadoras, colaborar con otros equipos investigativos y comunicar resultados en beneficio del conocimiento científico que se produce y reproduce en la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (Pérez-Rojas, entrevista personal, 10 de febrero de 2025)

Más allá de sus limitaciones y contradicciones históricas de las que habla Borrell (2022), en términos geopolíticos, el gobierno ecuatoriano ha impulsado la transformación a la sociedad del conocimiento mediante una creciente inversión en la formación de recursos humanos orientados a fortalecer las actividades científicas y tecnológicas del país, complementada con el financiamiento de proyectos de investigación en sus distintas modalidades (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, 2018). Sin embargo, los resultados de encuestas nacionales señalan que las universidades apenas alcanzan un 18% como fuentes externas de información para el desarrollo de innovaciones empresariales, evidenciando la escasa articulación existente entre la academia y el sector productivo (Openlab Ecuador, 2024).

Esta difícil situación de carencias de recursos para la inversión productiva que identifica en general al Sur global revela a la comprensión lúcida la necesidad de desarrollar mecanismos más efectivos que posibiliten la cooperación entre actores del sistema de ciencia, tecnología e innovación, facilitando la transferencia de conocimientos hacia sectores productivos específicos, sin más dilación. De hecho, cuando se preguntó al estudiante investigador entrevistado ¿Cuál cree usted que son las actitudes necesarias para formarse en investigación científica en procesos agroindustriales en Ecuador? Reconoció que desde su opinión:

El conjunto de actitudes consideradas envuelve a la motivación, mentalidad abierta y flexible, trabajo en equipo, pensamiento crítico y analítico, aprendizaje continuo y actualización. Si se logran combinar estas actitudes, los investigadores están en la capacidad de resolver muchos desafíos en el sector agroindustrial, fomentar la innovación y contribuir significativamente al avance del conocimiento y la mejora de la calidad de vida en Ecuador (Pérez-Rojas, entrevista personal, 10 de febrero de 2025, p. 1).

En palabras de Moreira-Mieles *et al.*, (2020), los avances científicos pueden equilibrar las tensiones entre sostenibilidad y crecimiento económico al proporcionar soluciones innovadoras que optimicen el uso de recursos sin comprometer el desarrollo económico. Esta realidad se refleja en algunos datos concretos. Ecuador ha experimentado un aumento considerable en su producción científica, pasando de contribuir el 0.49% en 2007 al 2.27% de la producción científica regional en 2017.

Asimismo, el número de publicaciones científicas por cada 100.000 habitantes en Ecuador se incrementó significativamente, avanzando de 3.16 en 2011 a 8.90 en 2015. Al menos de forma provisional, estos indicadores demuestran un progreso sustancial en la capacidad investigativa del país, pero aún quedan muchos desafíos respecto a la calidad y aplicabilidad de estas investigaciones para responder a las comunidades (Moreira-Mieles *et al.*, 2020).

Desde nuestro punto de vista como autores de esta investigación, en el contexto ecuatoriano, los avances científicos han permitido abordar tensiones específicas entre sostenibilidad y crecimiento mediante iniciativas como el cambio de la matriz energética y una “cuantiosa” inversión pública en infraestructura, conectividad y talento humano tal como lo ha venido documentando la CEPAL (2016). Normalmente, estas estrategias responden a la visión de que: “Este es el momento de asentar el crecimiento económico y el bienestar social en empresas e industrias cuyas principales ventajas para competir sean el conocimiento y la innovación” (CEPAL, 2016, p. 22).

Los cambios estructurales tienen repercusiones concretas en las conductas de las personas y comunidades científicas, de esta manera cuando se preguntó al estudiante investigador ¿En términos personales, cual piensa usted que son las conductas y prácticas que identifican a un estudiante investigador de la Escuela superior Politécnica del Chimborazo? Este respondió de forma sucinta que: “La ética, la responsabilidad y el trabajo en equipo son las conductas y prácticas que caracterizan a los estudiantes de la Escuela superior Politécnica del Chimborazo” (Pérez-Rojas, 2025, entrevista personal, 10 de febrero de 2025, p. 2)

Como la mayoría de los países del Sur Global, Ecuador intenta aprovechar al máximo la calidad de su fuerza laboral, no limitándose únicamente a las ventajas de contar con abundantes recursos naturales, reconociendo que los países donde prevalecen actividades intensivas en conocimiento (economía digital y economía del conocimiento) alcanzan un crecimiento económico más acelerado, con aumentos dinámicos de productividad y una mayor creación de empleos de calidad (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, 2018).

En términos filosóficos y prospectivos, la posibilidad de que la ciencia trascienda sus límites epistemológicos actuales para convertirse en puente hacia una sociedad más justa encuentra resonancia en la evolución del pensamiento científico desde el positivismo comtiano (Russell, 2002). Simplificando las cosas con fines expositivos, Auguste Comte estableció que el conocimiento positivo debía de provenir de la observación y de la experimentación. Sin embargo, la actual polémica entre “cuantificación o cualificación” y el surgimiento de la “nueva ciencia” con su paradigma de “autoorganización”, “autopoiesis” y “estructuras disipativas” como un “sistema abierto”, sugiere al decir de Ray (2003), una transición hacia modelos epistemológicos menos rígidos y subjetivos que podrían facilitar aproximaciones más fenomenológicas a los problemas sociales y productivos, superando las limitaciones del paradigma positivista tradicional.

En este orden de ideas, ante la pregunta ontológica ¿Desde su experiencia concreta, cómo la práctica investigativa transforma la autopercepción de docentes y estudiantes como agentes generadores de conocimiento en la Escuela superior Politécnica del Chimborazo? El profesor investigador, argumenta que en su experiencia particular: La práctica investigativa contribuye a que tanto estudiantes como docentes comprueben y generen conocimiento. Cuando se han realizado estas actividades los personajes son conscientes de que son capaces de generar o producir nuevo conocimiento que aportaran al desarrollo de la sociedad. Esta experiencia verdaderamente gratificante se aprecia mejor en la cotidianidad de los procesos formativos que se desarrollan en la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (Castillo, entrevista personal, 15 de enero de 2025).

## Cuadro 2.

### Síntesis argumentativa.

Variables	Características
Capacidades e investigación científica	Habilidades para generar conocimiento mediante métodos científicos; capacidad para diseñar y ejecutar proyectos de investigación; competencias para analizar resultados y proponer soluciones innovadoras basadas en evidencia.
Habilidades blandas	Comunicación efectiva; trabajo colaborativo interdisciplinario; pensamiento crítico; adaptabilidad a entornos cambiantes; liderazgo en grupos de investigación; gestión eficiente del tiempo y recursos en proyectos científicos.
Entornos productivos	Espacios donde confluyen recursos humanos, tecnológicos y financieros para generar valor; ecosistemas de innovación que articulan academia, industria y gobierno; infraestructuras científico-tecnológicas orientadas a solucionar problemas sectoriales específicos.
Procesos agroindustriales	Transformación de productos agropecuarios mediante aplicación de tecnologías sostenibles; cadenas de valor que integran producción primaria con procesamiento industrial avanzado; sistemas que optimizan la utilización de recursos y minimizan impactos ambientales.

El análisis del cuadro 2 revela a la comprensión la interconexión ontológica esencial entre las capacidades investigativas, las habilidades blandas y su aplicación en entornos productivos específicos, como los procesos agroindustriales. Estas variables cualitativas conforman, en su totalidad dialéctica, un sistema integrado donde las competencias científicas de los estudiantes de ingeniería de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo potencian o potenciarán la transformación de los sectores productivos mediante la aplicación de conocimientos innovadores.

Por todas estas razones, la articulación entre academia y sector productivo, aunque actualmente limitada según los datos analizados, representa una oportunidad significativa para el desarrollo sostenible del Ecuador, que busca asentar el crecimiento económico y el bienestar social en empresas e industrias cuyas principales ventajas para competir sean el conocimiento y la innovación. Sin ninguna duda, el fortalecimiento de estas variables interdependientes asistirá decisivamente a la transición hacia una economía basada en el conocimiento, superando la dependencia de recursos limitados y aprovechando el potencial perdurable de la ciencia y la tecnología en un futuro próximo.

En un contexto así, al decir de la profesora entrevistada se crea un proceso sinérgico ganar-ganar, toda vez que: los docentes desarrollan habilidades investigativas, mejoran su enseñanza y se ven a sí mismos como generadores de conocimiento para y hacia sus estudiantes. Los estudiantes, por su parte, desarrollan habilidades investigativas, mejoran su comprensión y aplicación de conceptos y se ven a sí mismos como generadores de

conocimiento. Esta experiencia colectiva contribuye a mejorar la calidad de la educación, desarrollar una cultura investigativa para aumentar la relevancia y pertinencia de la educación en Ecuador (Campoverde-Santos, entrevista personal, 20 de enero de 2025).

## **Conclusiones y Recomendaciones**

En principio conviene aclarar que, estas conclusiones constituyen el resultado de la opinión consensuada de los autores, reflejando nuestros puntos de vista particulares y nuestra lectura hermenéutica de las fuentes consultadas, por lo cual, asumimos plena responsabilidad por las interpretaciones realizadas. Desde una perspectiva epistemológica, observamos que las actividades científicas funcionan como catalizadores para el desarrollo de capacidades reflexivas y analíticas en los estudiantes, quienes mediante la participación en proyectos de investigación logran establecer conexiones significativas entre teoría y práctica (Acero et al., 2001). Este proceso al mismo tiempo cognitivo y epistémico, por un lado, fortalece la comprensión conceptual y, por el otro, promueve una visión más integrada del conocimiento agropecuario y sus aplicaciones industriales.

Siguiendo las coordenadas de Echeverría (2003), ontológicamente la investigación científica transforma la identidad profesional de estudiantes y docentes del ámbito agroindustrial, reconfigurando su relación con el conocimiento y su posición como agentes de cambio. Este proceso individual y sociológico-formativo trasciende la mera acumulación de información técnica para convertirse en una experiencia transformadora que modifica sustancialmente las capacidades cognitivas, actitudinales y procedimentales de los participantes (Ritzer, 1993). En el mundo de hoy, la democratización del conocimiento científico, facilitada por iniciativas de acceso abierto, permite además que los resultados de investigación estén disponibles para toda la comunidad académica sin restricciones financieras o técnicas, ampliando el impacto formativo más allá de las fronteras institucionales (Oranga & Matere, 2023).

Por otro lado, al decir de Vajiram y Ravi (2022), se debe recordar que, en la era digital, las capacidades de investigación científica se potencian gracias al acceso abierto a la información, permitiendo en cada momento que estudiantes y docentes desarrollen aprendizajes significativos basados en conocimientos actualizados y de alcance global. Este ecosistema informativo y abierto favorece la visibilidad e impacto de la producción científica, fomenta la colaboración interdisciplinaria y, simultáneamente, acelera los procesos de innovación en el sector agroindustrial. Por lo tanto, los profesionales formados en estos entornos adquieren habilidades para producir conocimientos adaptados a las necesidades específicas del sector agropecuario, conectando sus investigaciones con problemáticas reales y, mejor aún, contribuyendo al desarrollo sostenible de las cadenas productivas (Hernández-Leal, 2017).

En este hilo conductor, recomendamos implementar estrategias pedagógicas que fortalezcan las capacidades blandas esenciales para la investigación científica, como el pensamiento crítico, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo (Vorecol, 2024). De modo que resulta importante integrar metodologías activas que promuevan la participación de los estudiantes en redes de investigación y eventos científicos, exponiéndolos a diversas perspectivas y fomentando el intercambio de conocimientos. Asimismo, sugerimos establecer alianzas entre universidades y empresas del sector agroindustrial para desarrollar proyectos conjuntos que respondan a necesidades reales del mercado, fortaleciendo así la pertinencia de la formación investigativa y facilitando la transferencia tecnológica.

En la prospectiva de Godet (2007), las capacidades en investigación científica de los estudiantes de ingeniería agroindustrial pueden convertirse en poderosos instrumentos de transformación social y económica. A medida que estos profesionales desarrollen competencias investigativas más sofisticadas, podrán liderar procesos de innovación que optimicen la cadena de valor agroindustrial, mejoren la seguridad alimentaria nacional y promuevan prácticas sostenibles. Sus contribuciones trascenderán el ámbito técnico para impactar positivamente en comunidades rurales, economías regionales y políticas públicas, especialmente si se mantiene el compromiso con el acceso abierto y la democratización del conocimiento científico como pilares del desarrollo sectorial agroindustrial.

Por último, conviene aclarar que, las investigaciones documentales sobre el impacto formativo de la investigación científica en estudiantes de ingeniería en procesos agroindustriales enfrentan, por su propia naturaleza descriptiva, limitaciones como la dependencia de fuentes secundarias, que pueden reflejar sesgos de selección o constructos teóricos descontextualizados de realidades educativas específicas, junto a la escasez de estudios empíricos que vinculen directamente las prácticas investigativas con el desarrollo de competencias técnicas y transversales. Todo lo cual repercute, sin lugar a duda, en dificultad para generalizar hallazgos debido a la heterogeneidad del contexto formativo analizado.

Para superar estas limitaciones objetivas y subjetivas, futuras publicaciones sobre el tema deberán complementar revisiones bibliográficas con trabajo de campo (encuestas, entrevistas o grupos focales, por ejemplo) que capturen experiencias situadas y, al mismo tiempo, aplicar diseños mixtos que integren indicadores cuantitativos de rendimiento académico con análisis cualitativos de percepciones estudiantiles, o incluso, ampliar muestras a diversas instituciones y regiones para comparar variables socioculturales, y proponer marcos evaluativos interdisciplinarios que articulen, en igualdad de condiciones, las dimensiones pedagógicas, tecnológicas y agroindustriales en la valoración de los impactos formativos.

## Declaración de Conflictos de Interés

No declaran conflictos de interés.

## Contribución de autores

Autor	Concepto	Curación de datos	Análisis/ Software	Investigación / Metodología	Proyecto/ recursos / fondos	Supervisión/ validación	Escritura inicial	Redacción: revisión y edición final
1	X				X		X	
2	X				X		X	
3	X				X		X	
4		X		X	X	X		X
5			X	X	X	X		X

## Financiamiento

Ninguno.

## Referencias

Acero, J., Bustos, E., & Quesada, D. (2001). *Introducción a la filosofía del lenguaje*. Ediciones Cátedra.  
 American Educational Research Association. (2025, marzo 2). An introduction to documentary research. <https://www.aera.net/SIG013/Research-Connections/Introduction-to-Documentary-Research>

- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución política de la república del Ecuador*. Gaceta Nacional de Ecuador.
- Borrell, J. J. (2022). *Geopolítica de la seguridad alimentaria, organismos internacionales y conocimiento* (Colección Perspectiva y Prospectiva). Centro de Estudios Interdisciplinarios.
- Bunge, M. (2005). *La ciencia. Su método y su filosofía*. Debolsillo.
- CEPAL. (2016, abril 23). Los desafíos del Ecuador para el cambio estructural con inclusión social. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a6c5ae7d-20ac-4379-9543-9cbb1c7833bf/content>
- Cruz, N., & Centeno, E. (2019). La construcción epistemológica en Ingeniería Civil: Visión de la Universidad de Costa Rica. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 19(1), 1–30. <https://www.redalyc.org/journal/447/44759854008/html/>
- Dancy, J. (1993). *Introducción a la epistemología contemporánea*. Tecnos.
- Ferrater, J. (2004). *Diccionario de Filosofía E-J*. Ariel Filosofía.
- Freire, P. (1970). *La educación como práctica de libertad*. Tierra Nueva.
- Gadamer, H.-G. (2004). *Truth and method*. Continuum.
- Godet, M. (2007). *Prospectiva estratégica: problemas y métodos*. Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique.
- Hernández-Leal, E. (2017). Big Data: una exploración de investigaciones, tecnologías y casos de aplicación. *Tecnológicas*, 20(39), 1–24. <https://doi.org/10.22430/22565337.685>
- Jaramillo, D. (2015). ¿Existe una Filosofía de la ingeniería? *Universitas Philosophica*, 32(64), 313–328. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/vniphilosophica/article/view/13345>
- Martínez, M. (2004). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. Editorial Trillas.
- Moreira-Mieles, L., Morales-Intriago, J., Crespo-Gascón, S., & Guerrero-Casado, J. (2020). Caracterización de la producción científica de Ecuador en el periodo 2007–2017 en Scopus. *Investigación bibliotecológica*, 34(82), 141–157. <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2020.82.58082>
- Mujica, F., & Salgado, J. (2021). Cultura, emociones y aprendizaje significativo en Educación Física. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 16(2), 63–82. <https://doi.org/10.15359/rep.16-2.4>
- Muñoz, E., & Solís, B. P. (2021). Enfoque cualitativo y cuantitativo de la evaluación formativa. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuso)*, 6(3), 1–12. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=673171199001>
- Openlab Ecuador. (2024, octubre 12). Derechos humanos en la era digital: Tecnología como herramienta de transformación social. <https://openlab.ec/derechos-humanos-era-digital>
- Oranga, J., & Matere, A. (2023). Qualitative research: Essence, types and advantages. *Open Access Library Journal*, 10(e11001), 1–9. <https://doi.org/10.4236/oalib.1111001>
- Organización de Naciones Unidas. (2022). *Manual básico sobre la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. Grupo de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible.
- Popper, K. (1986). *La lógica de la investigación científica*. Tecnos.
- Ramallo, M., Repetto, E., Gayoso, M., & Giacomino, R. (2019). Ingeniería y sociedad: aportes de los estudios CTS a la formación de los ingenieros. *Revista CTS*, 14(41), 197–214. <https://repositorio.esocite.la/943/>
- Ray, M. (2003). La riqueza de la fenomenología: Preocupaciones filosóficas, teóricas y metodológicas. En J. Morse (Ed.), *Asuntos críticos en los métodos de investigación cualitativa* (pp. 139–159). Editorial Universidad de Antioquia.
- Ritzer, G. (1993). *Teoría sociológica contemporánea*. McGraw Hill.
- Robles, B. (2011). La entrevista en profundidad: una técnica útil dentro del campo antropológico. *Cuicuilco*, (51), 39–49. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35124304004>
- Russell, B. (2002). *Historia de la filosofía occidental*. Espasa.
- Science Europe Working Group on Open Access. (2015, octubre 22). Science Europe principles on open access to research

- publications. [https://scienceeurope.org/media/4kxhtct2/se\\_poa\\_pos\\_statement\\_web\\_final\\_20150617.pdf](https://scienceeurope.org/media/4kxhtct2/se_poa_pos_statement_web_final_20150617.pdf)
- Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. (2018, marzo 12). Estructura general para la presentación de programas y proyectos de inversión. [https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/Proyecto-IDI\\_Senplades.pdf](https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/Proyecto-IDI_Senplades.pdf)
- SENESCYT. (2024, marzo 12). Investigación científica. Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. <https://www.educacionsuperior.gob.ec/investigacion-cientifica-2/>
- Teruel, M. (2016). La formación investigativa de los estudiantes de la carrera ingeniería en procesos agroindustriales desde la asignatura proyecto integrador. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 8(2), 137–150. <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/613/612>
- The Food Tech. (2024, mayo 23). Estrategias para la optimización de la cadena de suministro en la industria de alimentos y bebidas. *Industria alimentaria de hoy*. <https://thefoodtech.com/industria-alimentaria-hoy/estrategias-para-la-optimizacion-de-la-cadena-de-suministro-en-la-industria-de-alimentos-y-bebidas/>
- Transform Health. (2022). *Cerrando la brecha digital: Mayor y mejor financiación para la transformación digital de la salud*. Transform Health.
- UNESCO. (1999, agosto 15). La ciencia para el siglo XXI: una nueva visión y un marco de acción. <https://rioei.org/historico/documentos/rie20a12.htm>
- Vajiram and Ravi. (2022). *Bridging the digital divide*. Kurukshetra Summary – diciembre 2022. [https://vajiram-prod.s3.ap-south-1.amazonaws.com/Kurukshetra\\_Summary\\_December\\_2022\\_2d1b82a365.pdf](https://vajiram-prod.s3.ap-south-1.amazonaws.com/Kurukshetra_Summary_December_2022_2d1b82a365.pdf)
- Vallejo, J. (2024). Distante educación: crítica virtual. *Revista [IN]Genios*, 08 (01), 1-19. <https://www.ingeniosupr.com/vol8-1/2021/12/7/distante-educacin-critca-virtual>
- Viera, T. (2003). El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural. *Universidades. Unión de Universidades de América Latina y el Caribe*, (26), 37–43. <https://www.redalyc.org/pdf/373/37302605.pdf>
- Vorecol. (2024, abril 25). La importancia de las habilidades blandas en la era digital: Cómo el software puede facilitar su desarrollo. <https://vorecol.com/es/articulos/articulo-la-importancia-de-las-habilidades-blandas-en-la-era-digital-como-el-software-puede-facilitar-su-desarrollo-172602>
- Walsh, W. H. (1974). *Introducción a la filosofía de la historia*. Siglo XXI de España Editores.