



Doi: <https://doi.org/10.70577/asce.v4i4.502>

Recibido: 2025-10-10

Aceptado: 2025-10-29

Publicado: 2025-11-12

Integración del inglés y la informática en la formación agronómica y su impacto en la calidad educativa

Integration of English and Informatics in Agronomic Education and Its Impact on Educational Quality

Autores

Oswaldo García-Brito¹

<https://orcid.org/0000-0002-0275-8830>

oswaldo.garciab@ug.edu.ec

Universidad de Guayaquil

Guayaquil, Ecuador

Osman Escala-Jordán²

<https://orcid.org/0000-0003-1177-2025>

osman.escalaj@ug.edu.ec

Universidad de Guayaquil

Guayaquil, Ecuador

Hilda Benites-Mancero³

<https://orcid.org/0009-0007-4358-4367>

hilda.benites@educacion.gob.ec

Unidad Educativa Alfonso Reyes Falcón

Simón Bolívar, Ecuador

Nohely Guerrero-Reyes⁴

<https://orcid.org/0009-0002-0901-9472>

nohely.guerrero@educacion.gob.ec

Unidad Educativa Alfonso Reyes Falcón

Simón Bolívar, Ecuador

Cómo citar

García Brito, O., Escala Jordán, O., Benites Mancero, H., & Guerrero Reyes, N. (2025). Integración del inglés y la informática en la formación agronómica y su impacto en la calidad educativa . *ASCE MAGAZINE*, 4(4), 1561–1578.

Resumen

En el contexto de la transformación digital y la internacionalización de la educación superior, el presente estudio analiza el dominio del idioma inglés y las competencias informáticas como un punto de inflexión determinante en la formación de los profesionales agrícolas.

Objetivo: Determinar la relación del idioma inglés y la informática en la formación del ingeniero agrónomo y cómo esto influye en la calidad de la educación, la pertinencia curricular y la empleabilidad profesional en el contexto ecuatoriano.

Método: Se llevó a cabo una revisión sistemática siguiendo el protocolo PRISMA 2020, y se complementó con un análisis bibliométricos en Litmaps y VOSviewer. El corpus final estuvo compuesto por 86 artículos indexados en Scopus y publicados entre 2015 y 2025, categorizados en tres categorías analíticas: Competence Synergy, AgriTech Education, English for Specific Purposes.

Resultados: Los mapas bibliográficos muestran que hay una creciente línea de investigación sobre la integración tecnológica y lingüística, pero aún dispersa en Latinoamérica. Se reconoció una evolución desde la alfabetización digital docente hacia enfoques interdisciplinarios que integran el inglés técnico con herramientas informáticas aplicadas a la educación agrícola. Sin embargo las redes de coautoría muestran poca colaboración regional y baja articulación institucional, lo que impide la consolidación de esta línea de investigación.

Conclusión: La articulación entre el idioma inglés y la informática se convierte en una competencia del perfil profesional del ingeniero agrónomo. Su incorporación curricular puede mejorar la competitividad, innovación y sostenibilidad del sector agroalimentario ecuatoriano. "Se sugiere avanzar hacia modelos pedagógicos integradores centrados en competencias digitales y comunicativas que apoyen la internacionalización del conocimiento y la incursión en la agricultura 4.0".

Palabras clave: Sinergia Educativa, Inglés Para Propósitos Específicos, Alfabetización Digital, Educación Agronómica, Empleabilidad, Currículo Integrador.



Abstract

In the context of digital transformation and the internationalization of higher education, the present study analyzes the mastery of the English language and computer competencies as a decisive turning point in the training of agricultural professionals.

Objective: To determine the relationship between the English language and computer science in agronomist training and to examine how this interaction influences educational quality, curricular relevance, and professional employability within the Ecuadorian context.

Method: A systematic review was conducted following the PRISMA 2020 protocol and complemented with bibliometric analyses using Litmaps and VOSviewer. The final corpus consisted of 86 articles indexed in Scopus and published between 2015 and 2025, grouped into three analytical categories: Competence Synergy, AgriTech Education, and English for Specific Purposes.

Results: The bibliographic maps reveal a growing body of research on technological and linguistic integration, although still fragmented across Latin America. The findings indicate a shift from digital literacy initiatives toward interdisciplinary approaches that integrate technical English with computational tools applied to agricultural education. However, co-authorship networks show limited regional collaboration and weak institutional articulation, constraining the consolidation of this emerging research field.

Conclusion: The integration of English and computer science is becoming a core competence within the professional profile of agronomists. Embedding this convergence into the curriculum could enhance the competitiveness, innovation, and sustainability of Ecuador's agri-food sector. It is therefore recommended to advance toward integrative pedagogical models centered on digital and communicative competencies that foster the internationalization of knowledge and facilitate the transition to Agriculture 4.0.

Keywords: Educational Synergy, English For Specific Purposes, Digital Literacy, Agricultural Education, Employability, Integrative Curriculum.

Introducción

En la actualidad, la educación superior enfrenta el desafío de formar profesionales capaces de desenvolverse en entornos globalizados, tecnológicos y multiculturales. En este contexto, el dominio del idioma inglés y las competencias digitales se han consolidado como pilares estratégicos para la empleabilidad y la innovación en las disciplinas técnicas y agronómicas. Sin embargo, diversos autores advierten que la enseñanza de estos componentes suele desarrollarse de forma fragmentada, sin una articulación curricular que potencie la transferencia de conocimientos entre el ámbito lingüístico y el tecnológico (Hyland, 2019; Flowerdew, 2015). Esta disociación limita la formación integral del ingeniero agrónomo, cuya práctica profesional demanda tanto la lectura crítica de literatura científica en inglés como el uso de herramientas informáticas para la gestión y análisis de datos agrícolas.

Sin embargo la convergencia entre inglés y computación en la formación profesional ha sido explorada desde distintos enfoques. Algunos estudios defienden una perspectiva instrumental, que considera el inglés como una lengua vehicular para acceder al conocimiento científico y la computación como una habilidad técnica complementaria (Gómez-Chabla et al. 2017). Otros, en cambio, sostienen una visión integradora que concibe ambas áreas como dimensiones de una alfabetización múltiple lingüística, digital y científica necesaria para participar en la sociedad del conocimiento (Area Moreira 2002). En el caso de la ingeniería agronómica, esta integración cobra especial relevancia al requerir profesionales capaces de interpretar manuales técnicos, operar software especializado, comunicarse con equipos internacionales y participar en redes de innovación agrícola (America et al. 2019).

Es así que la realidad latinoamericana, y particularmente la ecuatoriana, evidencia una brecha significativa entre las competencias declaradas en los perfiles de egreso y las realmente alcanzadas durante la formación universitaria. A pesar de los esfuerzos institucionales por implementar políticas de bilingüismo y digitalización curricular, persisten limitaciones estructurales, metodológicas y tecnológicas (Meza Nieto 2023). Algunos autores atribuyen estas dificultades a la ausencia de modelos integradores que articulen el aprendizaje del inglés con proyectos de innovación tecnológica contextualizados a las necesidades del sector agrícola (Arias-Contreras y Moore 2022). Frente a este panorama, la presente investigación propone analizar la sinergia entre inglés y computación como un eje de fortalecimiento del perfil profesional del ingeniero agrónomo,

lo que sustenta su pertinencia en la formación de competencias transversales, la empleabilidad y la internacionalización del conocimiento (Abbitt 2011).

En síntesis, el estudio parte de una problemática estructural la desconexión entre las competencias lingüísticas y digitales en la educación agronómica para plantear la necesidad de una convergencia curricular que integre el inglés y la computación como núcleos complementarios del desarrollo profesional. Este enfoque no solo atiende los requerimientos de un mercado laboral globalizado, sino también las demandas locales de innovación tecnológica sostenible en la producción agrícola.

Revisión de la literatura

Las investigaciones sobre la integración del inglés y la computación en la educación superior se han expandido durante las dos últimas décadas, especialmente bajo el marco del English for Specific Purposes (ESP) y la alfabetización digital crítica. Desde una perspectiva internacional, Lea y Sterer destacan que el inglés para fines específicos debe vincularse con los contextos profesionales reales, a través de terminología técnica y prácticas comunicativas propias de cada disciplina. A diferencia de Kember y Leung (2006), que afirman que un enfoque excesivamente técnico del inglés puede descuidar la dimensión sociocultural del aprendizaje, reduciendo la lengua a un mero instrumento funcional.

Esta tensión entre instrumentalismo y crítica discursiva también se replica en el ámbito de la alfabetización digital, donde autores como Bartels (2002) defiende el potencial democratizador de las TIC, mientras que en diversos estudios se cuestiona las brechas sociales y educativas que dichas tecnologías pueden reproducir.

En América Latina, las experiencias de integración curricular entre el inglés y la tecnología han mostrado un desarrollo heterogéneo. Investigaciones realizadas en universidades de Colombia y México evidenciaron avances en la implementación de programas de Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras (Content and Language Integrated Learning, CLIL) aplicados a carreras técnicas y agroindustriales. Sin embargo, dichas iniciativas enfrentaron desafíos persistentes relacionados con la formación docente, la contextualización de materiales didácticos y la limitada articulación institucional.

En Ecuador, la literatura es aún incipiente, pero emergen trabajos que proponen modelos de enseñanza del inglés mediado por entornos digitales y software educativo aplicado a la agricultura de precisión (Arias-Contreras y Moore 2022). Tales estudios coinciden en que la convergencia de ambos campos favorece el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas, aunque advierten sobre la necesidad de políticas académicas sostenibles y evaluación sistemática de resultados.

Desde la óptica teórica, el enfoque TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) de Mishra y Koehler (2018) ofrece una base sólida para comprender la integración del conocimiento disciplinar, tecnológico y pedagógico en la formación profesional. Algunos autores latinoamericanos han adaptado este modelo a contextos agrícolas, y subrayan la importancia de vincular herramientas de programación, simulación o análisis de datos con la enseñanza de inglés técnico. Sin embargo, críticos como Howard et al. (2021) señalan que la aplicación del TPACK requiere un ecosistema institucional propicio y una formación docente continua que no siempre está presente en universidades de países en desarrollo, lo cual se resalta en la presente investigación..

En la literatura contemporánea se observa, además, un desplazamiento del interés desde la simple adquisición de habilidades hacia la construcción de competencias integradas. Así, autores como Akros (2012) sostienen que el aprendizaje del inglés y la alfabetización digital son prácticas semióticas interdependientes que configuran nuevas formas de comunicación profesional. Esta visión dialoga con la perspectiva de Indriyono et, al. (2022) quien destaca la importancia de una educación crítica y emancipadora donde el lenguaje y la tecnología actúen como herramientas de transformación social. En contraste, otros investigadores advierten que la sobrevaloración de la competencia tecnológica podría desdibujar el papel humanístico de la educación, lo que genera perfiles funcionales pero poco reflexivos (Zapata Correa 2024).

Finalmente, el consenso emergente señala que la sinergia entre inglés y computación no puede reducirse a la incorporación de software o plataformas bilingües, sino que requiere una reconfiguración pedagógica y epistemológica del currículo. En este contexto esta reconfiguración debe reconocer las particularidades culturales, lingüísticas y productivas del contexto ecuatoriano, enfocadas a la internacionalización académica con la sostenibilidad agrícola y la pertinencia local. De ahí que la presente investigación busque aportar evidencia empírica y un marco interpretativo

que fortalezcan la articulación entre competencias lingüísticas y tecnológicas en la formación del ingeniero agrónomo (Delgado-Vera et al. 2016).

Metodología

La revisión de literatura se desarrolló bajo los lineamientos del modelo PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) propuesto por Page et al. (2021). Este enfoque garantiza la trazabilidad, transparencia y replicabilidad del proceso de revisión mediante la descripción explícita de las etapas de identificación, selección, evaluación y síntesis de la evidencia científica.

Durante la revisión sistemática y construcción del marco teórico, se empleó la herramienta Litmaps como apoyo visual y analítico para identificar las conexiones conceptuales entre las publicaciones relevantes del campo. Esta aplicación permitió mapear la red de citas y visualizar los núcleos temáticos emergentes vinculados a la investigación sobre la sinergia entre el inglés, la computación y la formación del ingeniero agrónomo.

La búsqueda inicial se realizó en la base de datos Scopus, seleccionada por su cobertura multidisciplinaria, alto nivel de indexación y fiabilidad académica, lo que aseguró la inclusión de estudios revisados por pares y de amplia citación internacional. Scopus fue elegida frente a otras bases debido a su representatividad en áreas de educación, lingüística aplicada, ingeniería agrícola y tecnologías digitales, lo que resultó fundamental para abordar un tema de naturaleza interdisciplinaria.

Las consultas bibliográficas se ejecutaron mediante combinaciones booleanas de título, resumen y palabras clave ("English for Specific Purposes" AND "digital literacy" AND "agricultural education"). La elección de estos términos se fundamentó en su pertinencia teórica y semántica respecto a los ejes analíticos del estudio. Los resultados se exportaron en formato RIS y fueron importados a Litmaps para generar la visualización de co-referencias y relaciones temporales entre las obras más citadas.

Etapas del proceso PRISMA aplicadas al estudio

1. Identificación

Se ejecutó una búsqueda avanzada en Scopus que incluyó combinaciones booleanas de términos relacionados con English for Specific Purposes, digital literacy, computing education y agricultural engineering. Se incluyeron artículos y revisiones publicados entre 2015 y 2025, en inglés o español, dentro de las áreas temáticas Education, Social Sciences, Computer Science y Agricultural and Biological Sciences. Los resultados iniciales ($n = 312$) fueron exportados en formato RIS para su gestión en Zotero, donde se eliminaron duplicados y se normalizaron los metadatos (DOI, autores, títulos, palabras clave).

2. Selección

Posteriormente, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión definidos a priori con el fin de garantizar la pertinencia y calidad de las fuentes seleccionadas. Los criterios de inclusión consideraron únicamente artículos revisados por pares que abordaran de forma explícita la relación entre el idioma inglés, la tecnología y la formación profesional en contextos agrícolas, agronómicos o técnicos.

Los criterios de exclusión, en cambio, descartaron actas de congreso, tesis, documentos sin DOI o sin revisión por pares, así como publicaciones centradas exclusivamente en la enseñanza general del inglés sin componente tecnológico. Como resultado de esta depuración, se conservaron 102 artículos para la fase de evaluación cualitativa, los cuales constituyeron el corpus final de análisis para la construcción del marco teórico.

3. Elegibilidad

Los textos completos se analizaron para validar la relevancia temática, la presencia de resultados empíricos y la correspondencia con los ejes conceptuales de la investigación (Competence_Synergy, AgriTech_Education, English for Specific Purposes). Se descartaron 16 artículos que no aportaron evidencia empírica o que presentaban sesgos metodológicos significativos.

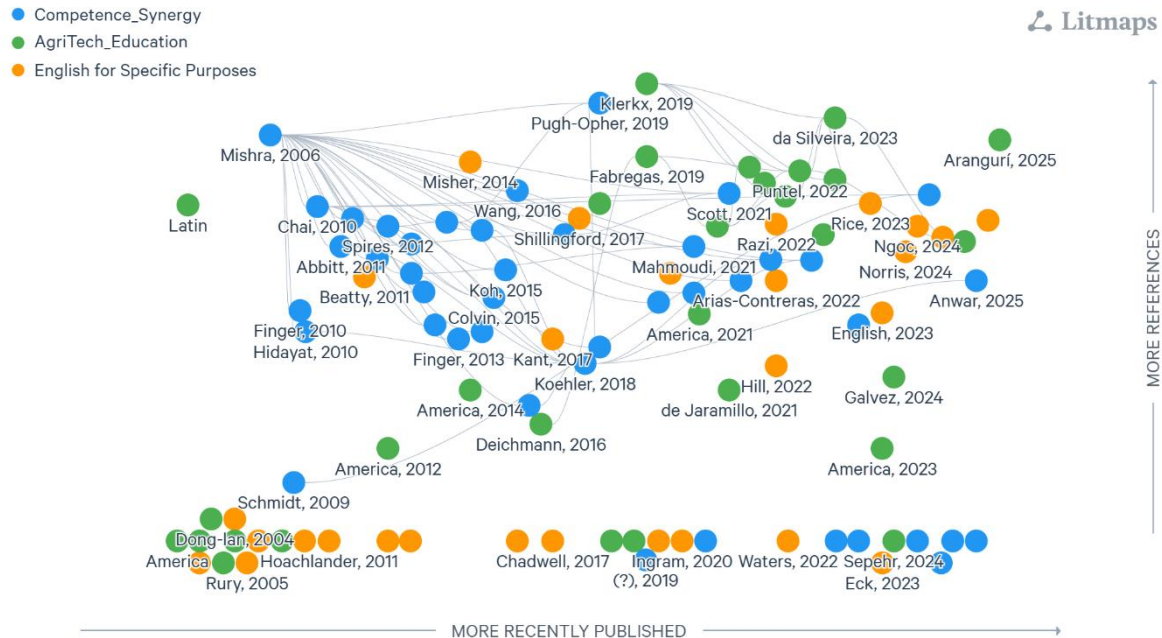
4. Inclusión final

Para garantizar la confiabilidad y consistencia del proceso, se aplicaron procedimientos de validación cruzada, a través de las cuales se comparó los resultados de codificación manual con las visualizaciones generadas automáticamente por el software. Además, se verificó la coherencia temática de cada documento dentro de los clusters identificados, lo que permitió que las asignaciones respondieran a criterios conceptuales y no únicamente estadísticos. Este control metodológico fortaleció la reproducibilidad del análisis bibliométrico y redujo el sesgo de interpretación durante la construcción de categorías.

El corpus definitivo quedó conformado por 86 estudios, los cuales fueron codificados y analizados mediante Litmaps para identificar las redes de co-referencia y los núcleos conceptuales predominantes. Como resultado, se identificaron tres clusters conceptuales principales, que fueron etiquetados como categorías analíticas:

- Sinergia de competencias (Competence_Synergy (azul)): agrupa estudios sobre la integración de competencias lingüísticas, tecnológicas y profesionales.
- Educación Agrícola y Tecnologías (AgriTech_Education (verde)): incluye investigaciones centradas en educación agrícola y uso de tecnologías digitales en ingeniería agronómica.
- Inglés para propósitos específicos (English for Specific Purposes (naranja)): comprende aportes teóricos y empíricos sobre el inglés técnico y académico en contextos profesionales.

La Figura 1 muestra la red bibliográfica generada automáticamente por Litmaps, donde los nodos representan artículos y las aristas indican relaciones de citación o co-ocurrencia. El eje horizontal expresa la cronología de publicación y el eje vertical refleja el grado de interconexión teórica. Esta visualización permitió delimitar los campos de investigación más influyentes y orientar la revisión hacia autores clave como Mishra (2006), Hyland (2019) y Klerkx (2019).

Figura 1.
Red generada en Litmaps


Fuente: Autores

Resultados

A continuación se describen los hallazgos del análisis bibliométrico desarrollado a partir de los 86 artículos seleccionados mediante el protocolo PRISMA revela una evolución progresiva de la producción académica en el ámbito de la educación agronómica y tecnológica, con un desplazamiento temático desde la formación docente basada en competencias digitales hacia la integración interdisciplinar entre tecnología, idioma y productividad agrícola. La red generada en Litmaps (Figura 1) evidencia tres conglomerados principales: Competence Synergy, AgriTech Education y English for Specific Purposes. Este último, si bien minoritario en cantidad de publicaciones, se conecta con los dos primeros a través de nodos conceptuales como digital literacy, TPACK y agricultural education, lo que sugiere un diálogo emergente entre la enseñanza del inglés con fines específicos y las competencias tecnológicas aplicadas al sector agropecuario.

En este caso se destaca la red de co-ocurrencia de palabras clave (Figura 2), elaborada mediante VOSviewer, en la cual se distinguen tres zonas de densidad semántica (clusters). En primer lugar el clúster, centrado en contenido tecnológico y conocimiento (technological, content and

knowledge), agrupa estudios asociados al modelo TPACK, donde la integración pedagógica de la tecnología se interpreta como un requisito de la alfabetización digital docente.

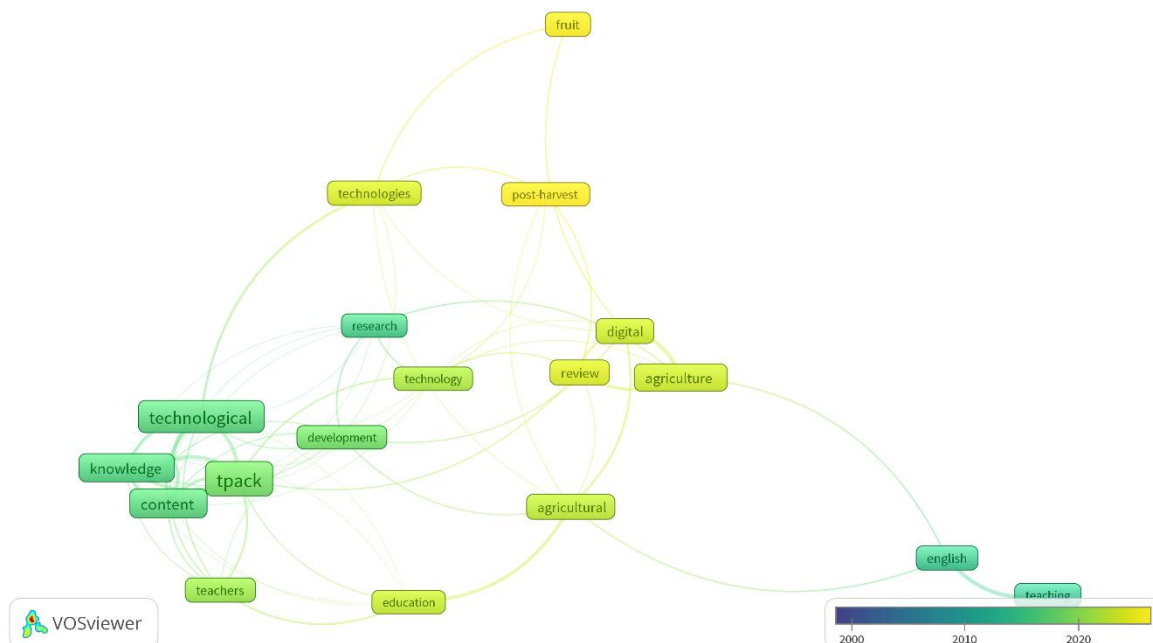
Cabe señalar que este enfoque ha sido ampliamente desarrollado en contextos anglosajones, mientras que en Latinoamérica su aplicación a la educación agrícola se mantiene fragmentada y de carácter exploratorio.

Por otra parte un segundo grupo se articula en torno a términos como agricultura digital, revisiones y postcosecha (agriculture, digital, review and post-harvest), lo que refleja la transición desde una enseñanza teórica hacia modelos de aprendizaje apoyados en tecnologías agrotech, donde la informática cumple funciones instrumentales más que formativas.

Finalmente, el clúster de inglés y enseñanza (english and teaching), ocupa una posición periférica, lo cual evidencia la débil conexión entre el desarrollo lingüístico y las competencias tecnológicas en los planes de estudio agronómicos ecuatorianos.

Figura 2.

Red de co-ocurrencia de palabras clave



Fuente: Autores

Cronológicamente, la visualización por superposición indica que la mayoría de las publicaciones de TPACK y digital education se ubican entre 2015 y 2021, mientras que las relacionadas con agricultural technologies y English for Specific Purposes aumentan a partir de 2022. Esta tendencia se alinea con las políticas de digitalización educativa que los gobiernos latinoamericanos desarrollaron después de la pandemia, al punto de establecer el uso de tecnologías digitales como un indicador de calidad institucional, lo que evidencia una brecha entre la integración tecnológica y el desarrollo de competencias comunicativas en inglés técnico

A su vez el mapa muestra que la mayoría de los estudios vinculan la tecnología con la enseñanza en general y no con el desarrollo de competencias comunicativas en inglés técnico, crucial para la empleabilidad internacional de los ingenieros agrónomos.

El análisis de las redes de coautoría apoya esta interpretación al revelar una estructura dispersa, con baja densidad de colaboración entre grupos latinoamericanos y predominio de publicaciones originadas en Europa y Asia. Investigaciones como las de Klerkx (2019) y Mahmoudi (2021) señalan la convergencia entre innovación digital y sostenibilidad agrícola, pero en Ecuador prevalecen enfoques aislados de alfabetización digital sin integración curricular. Es así que la falta de nodos institucionales sólidos en el territorio implica una baja internacionalización de la investigación educativa agronómica y, por ende, afecta la pertinencia formativa de los programas de ingeniería (Fabregas, Kremer, y Schilbach 2019).

En suma, los datos bibliométricos ayudaron a confirmar que la combinación de inglés y computación en la formación agronómica no se ha establecido como una línea de investigación consolidada, pero hay puntos emergentes de encuentro entre technological pedagogy y English for Specific Purposes. Estos datos confirmaron la hipótesis principal de la investigación: la necesidad de integrar ambas competencias en un diseño curricular único, orientado no sólo a la transferencia tecnológica, sino también al desarrollo de habilidades comunicativas para la inserción laboral en ambientes agroindustriales globalizados. La convergencia de estas líneas que se evidenció en los últimos años representa una oportunidad para fortalecer la calidad educativa y la pertinencia profesional del ingeniero agrónomo ecuatoriano en el contexto de la transformación digital del sector agroalimentario.

Discusión

Los resultados muestran que la integración de competencias lingüísticas y digitales en la formación agronómica aún se encuentra en proceso, más cerca de una aspiración curricular que de una práctica institucionalizada. Si bien el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) es ampliamente reconocido como marco de referencia para la alfabetización tecnológica docente (Koehler, Mishra, y Spector 2015), su aplicación en el contexto de la ingeniería agronómica latinoamericana es escasa. Mientras que las universidades europeas y asiáticas se mueven hacia enfoques interdisciplinarios donde la competencia digital se integra con la comunicación profesional en inglés (Rice et al. 2023), en Ecuador aún prevalece un enfoque aislado donde el inglés es una materia instrumental y la computación es una disciplina técnica separada del resto del currículo. Esta inconsistencia disminuye la relevancia formativa de los programas y limita las oportunidades de empleabilidad en los mercados agrícolas globalizados.

A diferencia de los estudios anglosajones que señalan la convergencia entre lenguaje y tecnología como motor de innovación pedagógica (Shillingford, Oh, y Finnell 2017), los estudios latinoamericanos identificados en la red bibliométrica tienden a enfocarse más en la digitalización de procesos que en el desarrollo de competencias integradas (Arangurí et al. 2025). Esta tendencia evidencia lo que Salazar (2022) llama una “modernización parcial de la educación superior”, donde la tecnología se incorpora sin una reflexión epistemológica y comunicativa para integrarla a la enseñanza del inglés con miras a resolver problemas productivos o científicos. De este modo, la formación agronómica sigue enfocada en la transferencia de conocimiento técnico, sin crear un ambiente de aprendizaje para transferir el conocimiento a contextos laborales bilingües y mediados por la tecnología.

El análisis de co-ocurrencia de palabras clave confirma esta desconexión: las palabras clave “technological”, “content” y “knowledge” constituyen un núcleo conceptual fuerte, mientras que “english” y “teaching” se ubican en la periferia, con baja conectividad hacia las categorías “agriculture” y “digital”. Este modelo indica que la investigación internacional se preocupa más por la eficiencia tecnológica que por la dimensión comunicativa, esencial para la difusión del conocimiento científico y la integración global de los profesionales. En este contexto, la falta de articulación curricular entre inglés y computación no solo representa un vacío educativo, sino una

restricción para el desarrollo agroindustrial de Ecuador, cada vez más dependiente de la colaboración científica y el acceso a literatura técnica en inglés.

Algunas señales de sinergia se empiezan a vislumbrar en los últimos estudios localizados entre 2022 y 2025, en los que ya se tiende a enseñar el inglés para fines específicos con plataformas digitales y simuladores agrícolas. Estas primeras experiencias coinciden con la necesidad de reformular el perfil del ingeniero agrónomo, ya no como un simple operador técnico, sino como un comunicador científico capaz de moverse en las redes internacionales de innovación. Como alerta de Jaramillo (2021), la competencia en lengua inglesa es parte de la alfabetización digital, no un añadido, pues de la lengua técnica depende el acceso a las herramientas, software y bases de datos agrícolas mundiales. Por lo cual, la articulación entre inglés y computación no se refiere a superponer contenidos curriculares, sino a integrarlos para desarrollar competencias para el desempeño profesional y la investigación aplicada.

Desde una mirada crítica, los resultados reafirman la hipótesis de que el sistema educativo ecuatoriano todavía se mueve en esquemas curriculares tradicionales, en los que las competencias se trabajan de forma aislada y desarticulada con las necesidades del sector productivo. Las políticas de educación superior reconocen la innovación e internacionalización, pero no han generado mecanismos para promover la transversalidad entre áreas lingüísticas y tecnológicas. Ante esta realidad, la articulación entre inglés y computación se plantea como una estrategia no solo pedagógica, sino también socioeconómica, que puede disminuir la distancia entre la educación y el mundo laboral, haciendo al ingeniero agrónomo competitivo en un mundo globalizado y automatizado en el que prevalece la gestión digital del conocimiento.

En resumen, la conversación bibliométrica y contextual coinciden en que la transformación del currículo agronómico necesita un enfoque integrador que reconozca la interdependencia de las competencias digitales y comunicativas. Es así que la evidencia empírica demuestra que los cambios tecnológicos por sí solos no son una garantía de mejorar la calidad de la educación ni la empleabilidad.

Sin embargo la articulación con el inglés técnico puede fortalecer la transferencia de innovación, el acceso a redes globales de investigación y la generación de valor en la agroindustria. De ahí la necesidad de desarrollar modelos pedagógicos, que desde la educación superior ecuatoriana formen un perfil profesional competitivo basado en la convergencia de conocimientos tecnológicos y

lingüísticos en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la visión de la agricultura inteligente del siglo XXI(Jaramillo et al. 2021).

Conclusiones

Los resultados de la investigación reafirman que la articulación entre inglés y computación en la formación del ingeniero agrónomo es una necesidad estratégica y no una opción curricular. La literatura bibliométrica indica que mientras la literatura internacional avanza hacia modelos interdisciplinarios de competencias integradas específicamente bajo el marco TPACK y alfabetización digital crítica, en Latinoamérica aún existe una distancia entre la enseñanza instrumental del idioma y el uso operativo de la tecnología. Esta separación limita la formación de profesionales capaces de integrarse a circuitos globales de innovación agrícola y reduce la capacidad institucional para generar conocimiento con impacto global.

Desde el punto de vista epistemológico, la convergencia de inglés y computación marca un punto de inflexión en la enseñanza agronómica: de un paradigma de enseñanza de contenidos a uno de competencias comunicativas, digitales y científicas. Los análisis de redes (Litmaps y VOSviewer) muestran que digital literacy, agricultural education y English for Specific Purposes empiezan a formar clústeres emergentes, lo que representa que la sinergia está creciendo. Sin embargo, la baja densidad colaborativa en las redes de coautoría indica que se deben fortalecer alianzas interinstitucionales y redes de investigación que fortalezcan esta línea en el contexto ecuatoriano.

Políticamente hablando, el estudio propone que la integración de competencias lingüísticas y tecnológicas puede favorecer la pertinencia de la formación, la empleabilidad y la sostenibilidad del sector agroindustrial. Dado que incorporar el inglés técnico y la informática al plan de estudios de ingeniería agronómica mejora la calidad de la enseñanza y permite a los egresados competentes desenvolverse en ambientes digitales multilingües, accediendo a información científica de punta y participando en cadenas globales de valor agrícola.

Por lo cual, las instituciones de educación superior ecuatorianas deberían implementar modelos pedagógicos integradores, capacitar a los docentes en enfoques TPACK y desarrollar políticas de



internacionalización que pongan la convergencia inglés-computación como el ADN de la innovación educativa.

Finalmente, la investigación proporciona evidencia teórica y empírica para futuras líneas de investigación que evalúen el efecto de esta integración en el desempeño académico, la inserción laboral y la transferencia tecnológica en el sector agropecuario. La convergencia entre lenguaje y tecnología no solo transforma la práctica pedagógica, sino que se convierte en una competencia del perfil profesional que necesita la agricultura inteligente del siglo XXI.

Referencias Bibliográficas

- Abbitt, Jason T. 2011. «Measuring Technological Pedagogical Content Knowledge in Preservice Teacher Education». doi:10.1080/15391523.2011.10782573.
- Action, English in. 2012. «Improving English Language Competence in Schools».
- America, Latin, A. Preprint, Enrique Lopez, Héctor Robles Vásquez, I. Orozco, y R. Rojas. 2019. «Improving and Aligning Measurement of Ethnicity in Latin America».
- Arangurí, María, Huilder Mera, William Noblecilla, y Cristina Lucini. 2025. «Digital Literacy and Technology Adoption in Agriculture: A Systematic Review of Factors and Strategies». *AgriEngineering*. doi:10.3390/agriengineering7090296.
- Area Moreira, Manuel. 2002. «La integración escolar de las nuevas tecnologías: entre el deseo y la realidad». *Organización y gestión educativa: Revista del Fórum Europeo de Administradores de la Educación* 10(6):14-18. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=285391>.
- Arias-Contreras, Carolina, y Paul J. Moore. 2022. «The role of English language in the field of agriculture: A needs analysis». *English for Specific Purposes*. doi:10.1016/j.esp.2021.09.002.
- Bartels, Nat. 2002. «Professional Preparation and Action Research: Only for Language Teachers?» *TESOL Quarterly* 36(1):71. doi:10.2307/3588361.
- Delgado-Vera, Carlota, Maritza Aguirre-Munizaga, Evelyn Solis-Aviles, Andrea Sinche, y Néstor Vera-Lucio. 2016. «A Knowledge-Based Platform for the Development of Critical Thinking Abilities». *Communications in Computer and Information Science*, 3-13.



- Fabregas, Raissa, M. Kremer, y Frank Schilbach. 2019. «Realizing the potential of digital development: The case of agricultural advice». *Science*. doi:10.1126/science.aay3038.
- Gómez-Chabla, Raquel, Maritza Aguirre-Munizaga, Teresa Samaniego-Cobo, Jhonny Choez, y Néstor Vera-Lucio. 2017. «A Reference Framework for Empowering the Creation of Projects with Arduino in the Ecuadorian Universities». *Communications in Computer and Information Science*, 239-51.
- Indriyono, Happy, Markus Budiraharjo, y Barli Bram. 2022. «Assessing Vocational High School EFL Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge in Online Learning». *Journey: Journal of English Language and Pedagogy*. doi:10.33503/journey.v5i2.2115.
- Jaramillo, Elizabeth Hodson de, Eduardo J. Trigo, y Rosario Campos. 2021. «The Role of Science, Technology and Innovation for Transforming Food Systems in Latin America and the Caribbean». doi:10.48565/scfss2021-6w45.
- Kember, David, y Doris Y. P. Leung. 2006. «Characterising a Teaching and Learning Environment Conducive to Making Demands on Students While Not Making Their Workload Excessive». *Studies in Higher Education* 31(2):185-98. doi:10.1080/03075070600572074.
- Klerkx, Laurens, Emma Jakku, y Pierre Labarthe. 2019. «A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda». *Njas-wageningen Journal of Life Sciences*. doi:10.1016/j.njas.2019.100315.
- Koehler, Matthew J., y Punya Mishra. 2018. «What Is Technological Pedagogical Content Knowledge».
- Koehler, Matthew J., Punya Mishra, y J. Spector. 2015. «The SAGE Encyclopedia of Educational Technology TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)».
- Mahmoudi, Maryam, Mojgan Rashtchi, y Gholam-Reza Abbasian. 2021. «Efficacy of In-Service Education and Training (INSET) Courses in Improving EFL Teachers' Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)». *DOAJ (DOAJ: Directory of Open Access Journals)*. doi:10.30479/jmrels.2019.11373.1416.
- Meza Nieto, Angie Katherine. 2023. «Estudio de caso sobre los efectos económicos del uso de tecnologías digitales en la comercialización de productos agrícolas.» *Revista internacional de Investigación y Desarrollo Global* 2(3):1-16. doi:10.64041/riidg.v2i3.12.
- Page, Matthew J., Joanne E. McKenzie, Patrick M. Bossuyt, Isabelle Boutron, Tammy C. Hoffmann, Cynthia D. Mulrow, Larissa Shamseer, Jennifer M. Tetzlaff, Elie A. Akl, Sue E. Brennan, Roger Chou, Julie Glanville, Jeremy M. Grimshaw, Asbjørn Hróbjartsson, Manoj M. Lalu, Tianjing Li, Elizabeth W. Loder, Evan Mayo-Wilson, Steve McDonald, Luke A. McGuinness, Lesley A. Stewart, James Thomas, Andrea C. Tricco, Vivian A. Welch, Penny Whiting, y David Moher. 2021. «The PRISMA 2020 Statement: An Updated Guideline for Reporting Systematic Reviews». *BMJ* n71. doi:10.1136/bmj.n71.



- Rice, Suzanne, Helen Margaret Gilchrist Watt, Paul Richardson, y Susan Crebbin. 2023. «Career motivations and interest in teaching of tertiary students taking mathematics and science subjects». *Research papers in education*. doi:10.1080/02671522.2023.2244972.
- Salazar Farfán, María Del Rosario. 2022. «Competencias digitales en la docencia universitaria». *Revista Latinoamericana Ogmios* 2(3):95-101. doi:10.53595/rlo.v2.i3.026.
- Shillingford, M., Seungbin Oh, y Laura Rendell Finnell. 2017. «Promoting STEM Career Development Among Students and Parents of Color». doi:10.1177/2156759x18773599.
- Wu, Bing, y Cancan Wu. 2021. «Research on the Mechanism of Knowledge Diffusion in the MOOC Learning Forum Using ERGMs». *Computers & Education* 173:104295. doi:10.1016/j.compedu.2021.104295.
- Zapata Correa, Deybis. 2024. «Prácticas pedagógicas y responsabilidad social universitaria. reflexiones pedagógicas y didácticas para el campo de educación superior». doi:10.5281/ZENODO.12559089.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.