

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i4.1787>

Oferta y demanda de empleo en el sector tecnológico ecuatoriano

Supply and demand for employment in the Ecuadorian technology sector

Peralta Carpio Faviola Lissette

fperaltac@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-4060-8013>

Universidad Estatal de Milagro
Ecuador - Milagro

Carol Ginger Núñez Rubio

cnunezr@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-5228-5750>

Universidad Estatal de Milagro
Ecuador – Milagro

José Luis Tenorio Almache

jtenorioa@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9695-0785>

Universidad Estatal de Milagro
Ecuador – Milagro

*Artículo recibido: 10 octubre 2025 -Aceptado para publicación: 18 noviembre 2025
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.*

RESUMEN

Este artículo examina la relación entre la oferta y la demanda de empleo en el sector tecnológico ecuatoriano, a partir de una síntesis de evidencia internacional y consideraciones de política pública aplicables al contexto nacional. Se revisan marcos teóricos sobre cambio tecnológico, automatización y contenido de habilidades, y se discuten brechas de capital humano, desajustes formativos y señales del mercado laboral. Se propone un marco de acción con cuatro ejes: actualización curricular ágil, formación dual, políticas de primer empleo y alianzas público-privadas orientadas a la productividad. Asimismo, se mapea la demanda de competencias (programación, ciencia de datos, ciberseguridad y habilidades socioemocionales) y se analizan riesgos asociados a la polarización ocupacional y la fuga de talento. El trabajo aporta tablas de síntesis para la toma de decisiones y una discusión basada en literatura con DOI. Se concluye que la coordinación entre Estado, academia y empresas es condición necesaria para cerrar brechas, acelerar la inserción juvenil y retener talento en un ecosistema digital inclusivo y competitivo.

Palabras clave: Mercado laboral; competencias digitales; automatización; educación superior; políticas de empleo

ABSTRACT

This article examines the relationship between labour supply and demand in Ecuador's technology sector, based on a synthesis of international evidence and public policy considerations applicable to the national context. Theoretical frameworks on technological change, automation and skills content are reviewed, and human capital gaps, training mismatches and labour market signals are discussed. A four-pronged framework for action is proposed: agile curriculum updating, dual training, first job policies, and productivity-oriented public-private partnerships. It also maps the demand for skills (programming, data science, cybersecurity, and socio-emotional skills) and analyses the risks associated with occupational polarisation and talent drain. The paper provides summary tables for decision-making and a literature-based discussion with DOI. It concludes that coordination between the state, academia and businesses is a necessary condition for closing gaps, accelerating youth integration and retaining talent in an inclusive and competitive digital ecosystem.

Keywords: Labour market; digital skills; automation; higher education; employment policies

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

El cambio tecnológico constituye uno de los principales determinantes de las transformaciones contemporáneas en los mercados laborales y en la organización de la producción. En las últimas décadas, la difusión acelerada de la automatización, la inteligencia artificial y la digitalización ha reconfigurado la demanda de trabajo, alterando tanto la naturaleza de las tareas como las trayectorias de los salarios y la productividad. La literatura económica coincide en que estas transformaciones no implican únicamente la sustitución de empleos, sino una reasignación profunda del contenido ocupacional. Las tareas rutinarias, fácilmente codificables y susceptibles de ser automatizadas, tienden a reducir su peso relativo, mientras que las actividades que requieren juicio, creatividad, resolución de problemas y habilidades socioemocionales adquieren una importancia creciente (Acemoglu & Restrepo, 2018; Acemoglu & Restrepo, 2019). Este fenómeno redefine los parámetros tradicionales de competitividad laboral y obliga a repensar la formación profesional y la política pública desde una perspectiva de adaptación continua.

Diversos estudios pioneros han evidenciado que el impacto tecnológico en el empleo es estructuralmente heterogéneo. Autor, Levy y Murnane (2003) demostraron que el progreso técnico sesgado por tareas impulsa la expansión del empleo en ocupaciones no rutinarias, tanto cognitivas como interpersonales. A su vez, Deming (2017) destacó la relevancia de las competencias socioemocionales como la comunicación, la cooperación y la empatía en un contexto donde la interacción humano-máquina redefine los procesos de producción y servicio. En la misma línea, Autor (2015) argumentó que las tecnologías de propósito general, como la digitalización, no eliminan necesariamente el trabajo humano, sino que transforman su contenido, desplazando algunas funciones mientras generan nuevas complementariedades. Brynjolfsson, Rock y Syverson (2019) profundizaron esta idea al señalar que la adopción tecnológica suele producir un período de ajuste, donde las ganancias de productividad se materializan de forma gradual conforme las organizaciones rediseñan procesos y los trabajadores adquieren nuevas capacidades.

La evidencia sectorial refuerza esta visión dinámica. Graetz y Michaels (2018) observaron que la incorporación de robots en manufactura y software en servicios no genera un patrón uniforme de sustitución, sino efectos dependientes del grado de capital humano disponible y de las sinergias entre tecnología y organización laboral. Así, los sectores que logran combinar inversión tecnológica con estrategias de aprendizaje continuo tienden a registrar incrementos sostenidos de productividad y estabilidad en el empleo, mientras que aquellos con escasa formación o alta informalidad exhiben mayor vulnerabilidad ante la automatización.

En las economías emergentes, estas tendencias adquieren características específicas. Los organismos multilaterales, como el Banco Mundial (2019) y la OCDE (2019), subrayan que la

capacidad de un país para beneficiarse del cambio tecnológico depende de tres pilares interrelacionados: el desarrollo de habilidades digitales y cognitivas avanzadas, la existencia de sistemas de protección social adaptativos y la regulación efectiva de mercados laborales y de plataformas digitales. La ausencia de estos componentes puede amplificar las desigualdades existentes y limitar el potencial transformador de la innovación. En América Latina, la expansión del trabajo remoto y de los servicios basados en conocimiento durante la última década abrió nuevas oportunidades de inserción internacional, particularmente en áreas como programación, análisis de datos y soporte técnico. No obstante, la región continúa enfrentando limitaciones estructurales en infraestructura digital, dominio de idiomas, calidad educativa y articulación entre oferta académica y demanda empresarial.

En este contexto, Ecuador representa un caso relevante para el análisis. El país ha reconocido en su marco de política industrial y educativa la necesidad de fortalecer su capital humano digital y técnico como vía para diversificar la matriz productiva. El sector tecnológico, aún incipiente en términos de participación del PIB, se proyecta como un vector de transformación estructural, con un potencial creciente en ramas como el desarrollo de software, la ciencia de datos, la ciberseguridad y la computación en la nube. Sin embargo, persisten brechas significativas entre la oferta de egresados universitarios y los perfiles que demandan las empresas. Estas discrepancias se manifiestan en desajustes entre competencias técnicas y blandas, en la baja proporción de mujeres en carreras STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) y en marcadas asimetrías territoriales entre centros urbanos y provincias periféricas. Tales brechas limitan la capacidad del país para absorber la innovación tecnológica y traducirla en aumentos sostenibles de productividad e inclusión laboral.

Desde el enfoque de la economía del trabajo, el equilibrio del mercado depende crucialmente de los mecanismos de información e incentivos que conectan a empleadores y trabajadores. Cuando los salarios no reflejan el valor marginal de la productividad, o cuando existen rigideces institucionales (como regulaciones ineficientes, informalidad o escasa movilidad laboral), surgen fenómenos de desempleo estructural y subempleo profesional. En este escenario, la falta de señales de mercado claras o la limitada coordinación entre universidades, empresas y el Estado obstaculizan la adaptación del sistema educativo a las necesidades reales de la economía digital. La evidencia empírica muestra que las políticas de formación dual, las certificaciones técnicas cortas y los programas de vinculación empresa-universidad favorecen un mejor ajuste entre oferta y demanda de trabajo, elevan la empleabilidad juvenil y reducen las tasas de informalidad (Autor, 2015; Banco Mundial, 2019). Asimismo, los clusters y hubs tecnológicos contribuyen a generar derrames de conocimiento y redes de innovación que potencian la competitividad regional.

En consecuencia, la transición hacia un ecosistema laboral digital inclusivo requiere políticas coordinadas que integren formación, innovación y protección social. La evidencia

internacional demuestra que los países que logran articular políticas de capital humano con estrategias de desarrollo productivo tienden a mitigar los efectos disruptivos del cambio tecnológico. Estas estrategias incluyen la creación de observatorios de habilidades emergentes, la actualización periódica de currículos académicos, la promoción de alianzas público-privadas para la capacitación, y la implementación de mecanismos de certificación de competencias que reconozcan el aprendizaje a lo largo de la vida. De igual modo, la digitalización del empleo impone el desafío de adaptar los sistemas de seguridad social a formas de trabajo más flexibles, incluyendo el trabajo por plataformas y la economía freelance, donde la cobertura tradicional suele ser insuficiente.

En el caso ecuatoriano, la integración de estos componentes es especialmente relevante frente a los retos de la transformación productiva post-pandemia, el crecimiento del teletrabajo y la necesidad de retener talento altamente calificado que, de otro modo, migra hacia mercados externos más competitivos. Las universidades, los centros de investigación y las empresas tecnológicas deben desempeñar un papel articulador, impulsando un modelo de formación orientado a la resolución de problemas, la innovación aplicada y la cooperación interdisciplinaria. A su vez, la política pública debe priorizar la inversión en infraestructura digital, la mejora de la conectividad en zonas rurales y la promoción de programas de inclusión de género en ciencia y tecnología.

Este artículo se inscribe en dicho marco analítico y propone una síntesis aplicada al contexto ecuatoriano, combinando perspectivas de la economía del trabajo, la política tecnológica y la educación superior. A partir de la revisión de la literatura y de la evidencia comparada, se busca identificar los principales desajustes entre la oferta formativa y la demanda laboral digital, así como delinear estrategias que permitan acelerar la inserción laboral y retener talento en sectores de alto valor agregado. El propósito es ofrecer herramientas de diagnóstico y recomendaciones de política que orienten las decisiones de los actores públicos y privados en torno a la formación de capital humano, la promoción de empleo calificado y la consolidación de un ecosistema digital productivo e inclusivo. En última instancia, el estudio pretende contribuir a la formulación de una agenda nacional de transformación tecnológica que articule el crecimiento económico con la equidad social, aprovechando el potencial de la innovación para generar un desarrollo más sostenible y competitivo.

METODOLOGÍA

Se desarrolló una revisión narrativa con enfoque analítico-sintético, adecuada para integrar evidencia heterogénea y derivar implicaciones de política a partir de marcos conceptuales y hallazgos empíricos (Snyder, 2019; Booth, Sutton, & Papaioannou, 2016). El alcance temporal se fijó en 2003–2024 para capturar la expansión de la digitalización y la automatización. La búsqueda se ejecutó en Scopus, Web of Science y EconLit, complementada con informes de

organismos internacionales, utilizando combinaciones booleanas de descriptores en español e inglés (p. ej., *technological change, task content, automation, digital skills, labor market policy*). Se priorizaron estudios con DOI, revisión por pares y evidencia comparada.

Los criterios de inclusión consideraron: (i) claridad metodológica y operacionalización de variables; (ii) relevancia para mercados laborales y capital humano; y (iii) transferibilidad a economías emergentes. Se excluyeron piezas puramente opinativas sin soporte empírico o sin trazabilidad metodológica. El cribado se realizó en dos fases (título-resumen y texto completo), resolviendo discrepancias por consenso; se propuso estimar la concordancia interevaluador mediante κ de Cohen (umbral $\geq 0,70$) para robustecer la fiabilidad (Tranfield, Denyer, & Smart, 2003).

La extracción registró autoría, país, diseño, unidad de análisis, métricas de empleo/productividad, y efectos sobre demanda de habilidades. La calidad de los estudios se valoró con un enfoque de Weight of Evidence para juzgar validez interna/externa y utilidad para la pregunta de síntesis (Gough, Oliver, & Thomas, 2017). La síntesis se organizó por ejes demanda de competencias, ajuste educativo, efectos en empleo y salarios, e instrumentos de política evitando meta-análisis formal por heterogeneidad de diseños y medidas, y privilegiando síntesis temática y triangulación. Se siguieron principios de transparencia y trazabilidad inspirados en guías de reporte para revisiones (Page et al., 2021), y se documentó el protocolo de búsqueda y la tabla de extracción para su replicabilidad.

RESULTADOS

Tabla 1

Mapa de demanda de competencias en el sector tecnológico

Familia de competencias	Ejemplos de habilidades	Uso típico	Implicación para formación
Programación software	Python, Java, frameworks web	Desarrollo de productos y servicios	Currículos modulares y bootcamps
Datos y analítica	SQL, modelado, ML básico	Inteligencia de negocios y ciencia de datos	Proyectos con datos reales y ética
Ciberseguridad	Hardening, auditoría	SIEM, Protección de activos y cumplimiento	Certificaciones y laboratorios
Cloud y DevOps	Contenedores, CI/CD, IaC	Escalabilidad y resiliencia	Aprendizaje basado en práctica
Habilidades socioemocionales	Comunicación, trabajo en equipo	Gestión de proyectos y servicio	Integración transversal en cursos

Nota. La demanda combina competencias técnicas y socioemocionales; la formación debe ser mixta y orientada a proyectos.

La demanda efectiva integra competencias técnicas con habilidades socioemocionales, lo que sugiere modelos pedagógicos mixtos y experiencias prácticas tempranas.

Tabla 2*Brechas de ajuste entre oferta educativa y necesidades empresariales*

Dimensión	Situación típica	Causa raíz	Acción sugerida
Actualización curricular	Planes desalineados con herramientas vigentes	Ciclos largos de reforma	Mallas flexibles y micro-credenciales
Práctica y proyectos	Poca exposición a casos reales	Vínculos limitados con empresas	Formación dual y pasantías
Docencia especializada	Escasez de instructores con práctica	Brecha salarial vs. industria	Incentivos y cátedra compartida
Idiomas y soft skills	Déficits en inglés y comunicación	Enfoque técnico estrecho	Transversalizar socioemocionales

Nota. Las brechas obedecen a rigideces institucionales y baja vinculación con el sector productivo.

El cuello de botella no es solo técnico; incluye coordinación interinstitucional y diseño de incentivos docentes.

Tabla 3*Riesgos laborales asociados al cambio tecnológico y salvaguardas*

Riesgo	Manifestación	Población afectada	Salvaguarda de política
Polarización ocupacional	Expansión en extremos de la distribución salarial	Trabajadores de tareas rutinarias	Recualificación y movilidad
Fuga de talento	Migración hacia hubs globales	Egresados de alto desempeño	Carreras, salarios y proyectos desafiantes
Brechas de género	Subrepresentación en STEM	Mujeres jóvenes	Becas, mentoría y conciliación
Subempleo profesional	Títulos sin uso pleno	Egresados recientes	Orientación laboral y certificación corta

Nota. El enfoque debe ser preventivo y basado en trayectorias laborales, no solo en puestos.

Las salvaguardas requieren una combinación de formación continua y señales claras de demanda sectorial.

Tabla 4

Agenda de acción para Ecuador (horizonte 3 años)

Eje	Medida prioritaria	Actor líder	Indicador de éxito
Currículo ágil	Micro-credenciales en cloud, datos, ciber	Senescyt/IES	Tasa de certificación anual
Formación dual	Pasantías obligatorias en carreras TIC	IES/Empresas	Tasa de inserción a 6 meses
Primer empleo	Incentivo temporal a contratación juvenil	Gobierno/Empresas	Contratos formales creados
Ecosistema	Hubs y retos públicos de innovación	Gob./Gremios	Startups y proyectos piloto

Nota. La gobernanza compartida reduce fallas de coordinación y acelera el ajuste oferta-demanda.

La agenda combina instrumentos de capital humano con políticas de ecosistema para sostener la demanda.

DISCUSIÓN

La evidencia internacional sugiere que tecnologías sesgadas a tareas reconfiguran el empleo más por sustitución de tareas que por destrucción neta de ocupaciones (Autor et al., 2003; Autor, 2015). La automatización avanzada desplaza funciones rutinarias, pero crea tareas nuevas que requieren coordinación humana-máquina (Acemoglu & Restrepo, 2018, 2019). En sectores intensivos en software y datos, la productividad se materializa con rezagos, dada la necesidad de inversión organizacional y capacitación (Brynjolfsson et al., 2019). Estimaciones basadas en robots encuentran efectos heterogéneos en empleo y salarios, condicionados por complementariedades de capital humano (Graetz & Michaels, 2018) y por la reasignación sectorial. Proyecciones prudentes sobre riesgo de automatización enfatizan la adaptabilidad ocupacional y el rediseño de tareas (Arntz, Gregory, & Zierahn, 2016; Frey & Osborne, 2017). La política pública debe reforzar la formación basada en proyectos y certificaciones cortas, especialmente en datos, cloud y ciberseguridad (Banco Mundial, 2019; OCDE, 2019). Para economías pequeñas y abiertas, la retención de talento requiere trayectorias profesionales y salarios competitivos, mientras que clusters y vínculos universidad-empresa facilitan difusión tecnológica (Bloom, Sadun, & Van Reenen, 2012; Javorcik, 2004). En Ecuador, estas lecciones implican coordinar reforma curricular con incentivos al primer empleo y contratos de aprendizaje, así como políticas de equidad de género en STEM. Este enfoque reduce la polarización y potencia la productividad, evitando pérdidas por subempleo profesional y fuga de cerebros.

CONCLUSIÓN

El equilibrio entre la oferta y la demanda de empleo tecnológico en Ecuador requiere una estrategia integral y sostenida, basada en la articulación efectiva entre el desarrollo del capital humano, la innovación productiva y la planificación institucional. La evidencia empírica demuestra que la automatización y la digitalización no eliminan el empleo, sino que transforman la estructura de las tareas y generan una mayor valorización de las competencias digitales, analíticas y socioemocionales. En este contexto, resulta indispensable que las instituciones de educación superior adopten currículos dinámicos y flexibles, orientados a las necesidades reales del mercado laboral, y que fortalezcan los vínculos con el sector productivo a través de programas de formación dual, pasantías y certificaciones técnicas. Asimismo, la creación de hubs de innovación y ecosistemas tecnológicos regionales permitirá fomentar el emprendimiento, la transferencia de conocimiento y la colaboración entre universidades, empresas y el Estado. La política pública, por su parte, debe incorporar incentivos al primer empleo, promover la igualdad de oportunidades y reducir las brechas de acceso a carreras STEM, especialmente en zonas periféricas y entre grupos vulnerables. En conjunto, la consolidación de un sistema de gobernanza colaborativo y la evaluación continua mediante indicadores de empleabilidad y productividad constituirán los pilares para garantizar un desarrollo tecnológico inclusivo y sostenible.

REFERENCIAS

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). The race between man and machine: Implications of technology for growth, factor shares, and employment. *American Economic Review*, 108(6), 1488–1542. <https://doi.org/10.1257/aer.20160696>
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3–30. <https://doi.org/10.1257/jep.33.2.3>
- Akerman, A., Gaarder, I., & Mogstad, M. (2015). The skill complementarity of broadband internet. *Quarterly Journal of Economics*, 130(4), 1781–1824. <https://doi.org/10.1093/qje/qjv028>
- Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2016). The risk of automation for jobs in OECD countries: A comparative analysis. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, 189. <https://doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>
- Autor, D. H. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3–30. <https://doi.org/10.1257/jep.29.3.3>
- D. H., & Dorn, D. (2013). The growth of low-skill service jobs and the polarization of the U.S. labor market. *American Economic Review*, 103(5), 1553–1597. <https://doi.org/10.1257/aer.103.5.1553>
- D. H., Katz, L. F., & Kearney, M. S. (2006). The polarization of the U.S. labor market. *American Economic Review*, 96(2), 189–194. <https://doi.org/10.1257/000282806777212620>
- Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *Quarterly Journal of Economics*, 118(4), 1279–1333. <https://doi.org/10.1162/003355303322552801>
- Autor, D., Dorn, D., Katz, L. F., Patterson, C., & Van Reenen, J. (2020). The fall of the labor share and the rise of superstar firms. *Quarterly Journal of Economics*, 135(2), 645–709. <https://doi.org/10.1093/qje/qjaa004>
- Beaudry, P., Green, D. A., & Sand, B. M. (2016). The great reversal in the demand for skill and cognitive tasks. *Journal of Labor Economics*, 34(S1), S199–S247. <https://doi.org/10.1086/682347>
- Bessen, J. E. (2018). *AI and jobs: The role of demand* (NBER Working Paper No. 24235). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w24235>
- Bloom, N., Draca, M., & Van Reenen, J. (2016). Trade induced technical change? The impact of Chinese imports on innovation, IT, and productivity. *Review of Economic Studies*, 83(1), 87–117. <https://doi.org/10.1093/restud/rdv039>

- Bloom, N., Sadun, R., & Van Reenen, J. (2012). Americans do IT better: US multinationals and the productivity miracle. *American Economic Review*, 102(1), 167–201. <https://doi.org/10.1257/aer.102.1.167>
- Booth, A., Sutton, A., & Papaioannou, D. (2016). *Systematic approaches to a successful literature review* (2nd ed.). SAGE. <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/systematic-approaches-to-a-successful-literature-review/book245743>
- Brynjolfsson, E., Rock, D., & Syverson, C. (2019). Artificial intelligence and the modern productivity paradox: A clash of expectations and statistics. *American Economic Review*, 111(1), 39–83. <https://doi.org/10.1257/mac.20180011>
- Cirera, X., & Maloney, W. F. (2017). *The innovation paradox: Developing-country capabilities and the unrealized promise of technological catch-up*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1160-9>
- Deming, D. J. (2017). The growing importance of social skills in the labor market. *Quarterly Journal of Economics*, 132(4), 1593–1640. <https://doi.org/10.1093/qje/qjx022>
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254–280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Goldin, C., & Katz, L. F. (2008). *The race between education and technology*. Belknap Press/Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9x5x>
- Goos, M., Manning, A., & Salomons, A. (2014). Explaining job polarization: Routine-biased technological change and offshoring. *American Economic Review*, 104(8), 2509–2526. <https://doi.org/10.1257/aer.104.8.2509>
- Gough, D., Oliver, S., & Thomas, J. (2017). *An introduction to systematic reviews* (2nd ed.). SAGE. <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/an-introduction-to-systematic-reviews/book245744>
- Graetz, G., & Michaels, G. (2018). Robots at work. *Review of Economics and Statistics*, 100(5), 753–768. https://doi.org/10.1162/rest_a_00754
- Javorcik, B. S. (2004). Does foreign direct investment increase the productivity of domestic firms? In search of spillovers through backward linkages. *American Economic Review*, 94(3), 605–627. <https://doi.org/10.1257/0002828041464605>
- OECD. (2019). *Perspectivas del Empleo 2019: El futuro del trabajo*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9ee00155-es>
- M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>