UDA AKADEM
Pensamiento Empresarial

ReInVenTa: Universidad Inteligente para la Inclusión Socioeconómica y la Transformación del Mercado Laboral en la Región Huetar Norte

ReInVenTa: Smart University for Socioeconomic Inclusion and Labor Market Transformation in the Huetar Norte Region

Diana Corrales Morales
Universidad Técnica Nacional de Costa Rica
dcorrales@utn.ac.cr
https://orcid.org/0009-0001-3336-6311
San Carlos-Costa Rica

Recepción: 20-01-2026 | Aprobación: 19-07-2026

Resumen

La transformación digital y la expansión de la inteligencia artificial están generando cambios acelerados en los modelos productivos y en las dinámicas del mercado laboral, planteando nuevos desafíos para la formación universitaria. En la Región Huetar Norte de Costa Rica, caracterizada por una estructura productiva diversa, resulta necesario fortalecer la articulación entre la academia, el sector empresarial y la sociedad mediante información sistematizada sobre las demandas de talento y las competencias requeridas. En este contexto, ReInVenTa (Red de Inteligencia y Vinculación en Talento) se desarrolla como una plataforma digital que integra análisis de datos y monitoreo en línea para generar información sobre vacantes, empleadores y competencias demandadas, orientada a la toma de decisiones académicas. Este artículo presenta los resultados de la primera fase del proyecto, a partir de una muestra de 541 personas egresadas de 13 carreras universitarias. Los resultados permiten identificar patrones de inserción laboral, principales sectores empleadores, competencias desarrolladas y brechas entre la oferta de talento y las demandas del mercado laboral. Asimismo, se presenta el diseño metodológico de las fases posteriores, orientadas al análisis de empleadores y a la lectura automatizada de vacantes. Los hallazgos evidencian la utilidad del modelo para identificar desajustes de competencias *(skills mismatch)* y aportar información para la toma de decisiones académicas basada en datos, con potencial para contribuir al fortalecimiento de la empleabilidad y la transformación del mercado laboral regional.

Palabras clave: inteligencia artificial, transformación digital, mercado laboral, empleabilidad, brecha de competencias.

Abstract

Digital transformation and the expansion of artificial intelligence are generating rapid changes in production models and labor market dynamics, posing new challenges for university education. In Costa Rica's Huetar Norte Region, characterized by a diverse productive structure, it is necessary to strengthen coordination among academia, the business sector, and society through systematic information on talent demands and the competencies required. In this context, ReInVenTa (Intelligence and Talent Linkage Network) is being developed as a digital platform that integrates data analysis and online monitoring to generate information on job vacancies, employers, and required competencies, supporting academic decision-making. This article presents the results of the first phase of the project, based on a sample of 541 graduates from 13 university programs. The results identify employment integration patterns, main employing sectors, competencies developed, and gaps between the supply of talent and labor market demands. The article also presents the methodological design of subsequent phases, aimed at analyzing employers and conducting automated job vacancy analysis. The findings demonstrate the usefulness of the model for identifying skills mismatches and providing data-driven information to support academic decision-making, with the potential to contribute to strengthening employability and transforming the regional labor market.

Keywords: artificial intelligence, digital transformation, labor market, employability, skills gap.

creative commons

Introducción

En la era de la transformación digital y la democratización de la inteligencia artificial (IA), las actividades humanas experimentan cambios acelerados que impactan la vida cotidiana, el funcionamiento de los mercados y las dinámicas laborales (World Economic Forum, 2023). Estos avances tecnológicos han alterado profundamente los procesos de contratación, los perfiles profesionales requeridos y las decisiones estratégicas de empresas y emprendimientos, reconfigurando tanto las habilidades demandadas como los modelos de empleabilidad (Daugherty & Wilson, 2018).

En regiones como la Huetar Norte de Costa Rica, donde el desarrollo económico depende de sectores productivos diversos y en constante transformación, la necesidad de contar con información precisa y actualizada se vuelve crucial. Alinear la formación del talento humano con las demandas reales del mercado exige que la academia, el sector empresarial, las instituciones públicas y la comunidad trabajen de manera articulada. De este modo, se pueden aprovechar las herramientas que ofrece la tecnología para la toma de decisiones informadas, basadas en evidencia y orientadas al desarrollo territorial sostenible.

En este contexto, surge ReInVenTa (Red de Inteligencia y Vinculación en Talento), una plataforma digital desarrollada por la Universidad Técnica Nacional Sede San Carlos. Esta herramienta emplea técnicas de análisis de datos y monitoreo en línea para generar diagnósticos actualizados sobre el talento existente, las vacantes, los empleadores y las competencias más solicitadas en diferentes profesiones. La propuesta forma parte de la *Estrategia de Alineamiento con la Realidad Regional* de la UTN Sede San Carlos y busca mejorar la pertinencia académica, fortalecer la empleabilidad y contribuir al desarrollo de un ecosistema productivo más resiliente, dinámico y centrado en el trabajo en favor de las personas y su entorno.

Este artículo presenta los resultados de la Fase 1 del proyecto, sustentados en una muestra consolidada de 541 personas egresadas de 13 carreras universitarias. A través de sus testimonios, se identificaron sectores empleadores relevantes, niveles de inserción laboral y principales competencias laborales con las que cuentan dichos egresados.

Además, se describe el diseño metodológico de las fases subsiguientes: la vinculación directa con empleadores y la implementación de una lectura automatizada de vacantes. Ambas etapas se encuentran en ejecución progresiva como parte de un modelo dinámico de inteligencia universitaria, diseñado para realizar análisis de brechas *(gap analysis)* entre la oferta y la demanda de talento, en concordancia con los enfoques de analítica educativa y *learning analytics* (Lang et al., 2017). El propósito final es convertir esta herramienta en un modelo replicable para el fortalecimiento de la educación superior y su conexión con las realidades productivas regionales.

Marco teórico y conceptual

El marco teórico de esta investigación se fundamenta en tres líneas conceptuales: la transformación digital, la inteligencia artificial (IA) aplicada al análisis del mercado laboral y la vinculación universidad-empresa en el marco del desarrollo territorial. Estas líneas se articulan con enfoques contemporáneos de analítica educativa, empleabilidad y sistemas de inteligencia del mercado laboral. De

manera complementaria, se incorporan aportes teóricos sobre *learning analytics*, la empleabilidad y alineación oferta-demanda de competencias, así como los modelos de universidad orientada por datos *(data-driven university).* Estos enfoques permiten comprender el rol de las plataformas digitales como habilitadoras de procesos de toma de decisiones estratégicas en la educación superior.

En primer lugar, la transformación digital se entiende como "una transformación de los procesos, competencias profesionales y modelos de negocio, que permitan aprovechar todo el potencial derivado de las nuevas tecnologías digitales" (Schallmo et al., 2017, p. 5). Este fenómeno impacta directamente la forma en que las personas acceden al empleo, las empresas reclutan talento y las instituciones educativas diseñan su oferta formativa, reconfigurando la demanda de habilidades y acelerando la obsolescencia de competencias tradicionales.

Diversos estudios señalan que la automatización, la digitalización de procesos y la incorporación de tecnologías inteligentes modifican la estructura ocupacional. Este proceso genera tanto la desaparición de ciertos puestos como la creación de nuevas ocupaciones y perfiles híbridos (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OECD], 2023). En este escenario, la capacidad de adaptación y el aprendizaje continuo se consolidan como factores críticos de empleabilidad.

En esta dinámica, la IA ha cobrado un rol cada vez más protagónico a través del uso de algoritmos de aprendizaje automático y el análisis de grandes volúmenes de datos *(big data).* Estos desarrollos permiten mapear tendencias, identificar patrones en tiempo real y tomar decisiones basadas en evidencia, una facultad especialmente valiosa en contextos cambiantes como el empleo y el emprendimiento (Brynjolfsson & McAfee, 2014). La literatura reciente señala que la IA aplicada al ámbito laboral facilita la identificación de brechas de habilidades o *skills mismatch* y la anticipación de transformaciones ocupacionales (OECD, 2023).

Desde la perspectiva organizacional, la analítica avanzada se reconoce como un habilitador de ventaja competitiva al transformar datos en conocimiento útil para la planificación estratégica (Appelbaum et al., 2017). Este enfoque resulta particularmente relevante para las instituciones de educación superior, que enfrentan el desafío de alinear su oferta formativa con mercados laborales altamente dinámicos.

Consecuentemente, el análisis del mercado laboral a través de tecnologías digitales ha evolucionado hacia enfoques predictivos y adaptativos. El concepto de *labor market intelligence* destaca la importancia de integrar datos administrativos, encuestas y análisis automatizado de vacantes para orientar políticas educativas y decisiones institucionales (Cedefop, 2021). La utilización de *web scraping* y herramientas de visualización interactiva permite a las universidades, y diversos actores asociados a ellas, analizar tendencias del sector productivo para diseñar actualizaciones académicas y actividades de aprendizaje, según los hallazgos. Desde la perspectiva de la analítica educativa o *learning analytics*, el uso estratégico de datos fortalece la toma de decisiones basada en evidencia en la educación superior (Pelletier et al., 2021). En ese sentido, plataformas como ReInVenTa representan una innovación en la forma de abordar la planificación educativa desde una lógica de inteligencia universitaria.

El campo del *learning analytics* se define como la medición, recolección, análisis y reporte de datos sobre los estudiantes y sus contextos, con el propósito de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que este ocurre (Lang et al., 2022). Aplicado al ámbito de la empleabilidad, este enfoque extiende la analítica más allá de las aulas e incorpora información sobre trayectorias laborales, competencias y demandas del mercado.

Asimismo, los estudios sobre empleabilidad subrayan que esta no depende únicamente de la obtención de un título, sino de un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y capital social que influyen en la inserción y permanencia en el mercado laboral. Desde esta óptica, la identificación sistemática de brechas entre las competencias desarrolladas y las requeridas se convierte en un insumo central para el rediseño curricular y la formación continua.

Finalmente, la tercera línea teórica se relaciona con el modelo de cuádruple hélice, el cual vincula a la academia, los gobiernos, la industria y la comunidad como ejes clave para el desarrollo territorial (Carayannis & Campbell, 2009). En este modelo, las universidades se reconocen como actores fundamentales del desarrollo económico y social de sus regiones mediante la colaboración con su entorno; su función no se limita a la formación de talento, sino que contribuye en los desafíos sociales, generando conocimiento nuevo para el desarrollo de la sociedad (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). En este marco, la articulación universidad-empresa basada en datos fortalece la pertinencia académica y la empleabilidad, impulsando ecosistemas regionales más resilientes e innovadores. Los enfoques de sistemas regionales de innovación y especialización inteligente refuerzan esta visión al señalar que el desarrollo territorial sostenible depende de la capacidad de los territorios para identificar sus vocaciones productivas y fortalecer sus capacidades de talento humano.

Este marco conceptual permite situar el proyecto ReInVenTa como una propuesta innovadora que integra IA, análisis de datos y articulación territorial. Su objetivo es alinear la oferta educativa de la UTN Sede San Carlos con las necesidades reales del mercado laboral en la Región Huetar Norte de Costa Rica, mediante el uso de una plataforma digital orientada a la generación de información estratégica para la toma de decisiones académicas y territoriales, respaldada por la evidencia empírica en proceso de consolidación.

Justificación y contexto regional

La Región Huetar Norte de Costa Rica es una de las zonas más dinámicas y diversas en términos productivos. Se caracteriza por una presencia significativa de actividades agropecuarias, agroindustriales, comerciales, logísticas, turísticas y de servicios, así como una creciente vocación exportadora. Diversos informes nacionales reconocen que esta región concentra una parte relevante de la producción agroindustrial del país y desempeña un papel estratégico en cadenas de valor vinculadas a alimentos, exportaciones y servicios (MIDEPLAN, 2022). Sin embargo, esta misma diversidad conlleva importantes desafíos para la articulación entre el sistema educativo y las demandas del mercado laboral. Esto afecta especialmente la preparación de talento humano pertinente y la generación de oportunidades de empleo estables y de calidad, en concordancia con los principios de trabajo decente promo-

vidos por la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2022).

A pesar del crecimiento en la cobertura y la matrícula de la educación superior en la región, el mundo globalizado ha ampliado las brechas de alineación entre los perfiles profesionales de los egresados universitarios y las competencias requeridas por los empleadores. Este fenómeno ha sido documentado a nivel internacional como un problema de desajuste entre oferta y demanda de habilidades o *skills mismatch* (OECD, 2020). Dicha desconexión se traduce en dificultades para la inserción laboral, pérdida de oportunidades de inversión y una subutilización del potencial humano local. Los resultados obtenidos del proyecto ReInVenTa evidencian la presencia de estos desajustes en el contexto regional, particularmente en competencias técnicas especializadas, lo cual refuerza la pertinencia del abordaje propuesto. Adicionalmente, muchos procesos de toma de decisión sobre programas académicos y actividades de vinculación y extensión carecen de datos actualizados y contextualizados, lo que limita la capacidad de respuesta institucional en territorios con alta heterogeneidad productiva (OECD, 2019).

Desde la Decanatura de la UTN Sede San Carlos y su *Estrategia de Alineamiento con la Realidad Regional*, se ha identificado la necesidad urgente de contar con mecanismos más ágiles y tecnológicos para diagnosticar las tendencias del mercado laboral regional. La literatura sobre gobernanza universitaria basada en datos subraya que las instituciones de educación superior requieren sistemas de información que integren datos académicos, laborales y territoriales para fortalecer la planificación estratégica (Davenport & Harris, 2017). En este marco, el proyecto ReInVenTa surge como una respuesta a esa necesidad, al ofrecer una herramienta que no solo recopila información de fuentes digitales (como vacantes publicadas), sino que también incorpora las perspectivas de los egresados y de los empleadores actuales y potenciales del ecosistema productivo.

Por lo tanto, la justificación del proyecto se estructura en tres elementos centrales. Primero, la necesidad de mejorar la pertinencia de la oferta académica en la región, entendida como la correspondencia entre los programas formativos y las necesidades sociales y productivas del territorio (UNESCO, 2017). Segundo, la urgencia de disponer de información oportuna para la planificación educativa y la vinculación universidad-empresa-comunidad-gobierno, en coherencia con los enfoques de cuádruple hélice y sistemas regionales de innovación (Carayannis & Campbell, 2009). Tercero, la oportunidad de aprovechar las tecnologías digitales y la inteligencia artificial para fortalecer el desarrollo territorial sostenible mediante el uso estratégico de datos para orientar políticas y acciones institucionales (World Economic Forum, 2023).

En conjunto, estos argumentos posicionan a ReInVenTa como una estrategia de innovación educativa al servicio de las personas y del entorno productivo de la Región Huetar Norte. Asimismo, el proyecto avanza hacia su consolidación como un sistema de inteligencia universitaria basado en datos empíricos para la toma de decisiones académicas, con la capacidad de expandirse o replicarse a otros contextos.

Objetivos del proyecto ReInVenTa

Objetivo General:

Diseñar e implementar una plataforma digital de inteligencia universitaria que permita diagnosticar en tiempo real las necesidades del mercado laboral en la Región Huetar Norte, mediante el uso de inteligencia artificial y análisis de datos, con el fin de mejorar la pertinencia académica, fortalecer la empleabilidad del talento humano y contribuir al desarrollo territorial sostenible.

Objetivos Específicos:

- Levantar información primaria sobre la situación laboral, competencias y empleabilidad de los egresados de la UTN Sede San Carlos, mediante encuestas y análisis descriptivo.
- Establecer mecanismos de vinculación con empleadores actuales y potenciales para identificar sus necesidades de talento, medios de reclutamiento y disposición para colaborar con la academia.
- Diseñar y ejecutar una estrategia de *web scraping* y análisis automatizado de vacantes en línea, para identificar tendencias de contratación y competencias requeridas por sector productivo.
- Realizar un análisis de brechas *(gap analysis)* entre la oferta académica institucional y las demandas del mercado laboral, por carrera y por sector, a partir de la información recopilada en la plataforma, que oriente procesos de actualización curricular y formación complementaria.
- Proponer acciones de mejora institucional y académica con base en los hallazgos del proyecto, fomentando el uso estratégico de datos para la toma de decisiones en la planificación educativa y la vinculación con el entorno.

Metodología y fases del proyecto

Fase 1: Diagnóstico con egresados

La primera fase consistió en la aplicación de un cuestionario estructurado a una muestra de 541 personas egresadas de 13 carreras distintas de la UTN Sede San Carlos. Baho un enfoque de investigación cuantitativa de alcance descriptivo (Hernández-Sampieri et al., 2014), el instrumento recopiló datos sobre su situación laboral actual de los participantes, el tipo de empleador, su ubicación geográfica y las competencias que consideran haber desarrollado hasta ese momento. El proyecto evolucionó desde una etapa inicial de levantamiento de información hacia la consolidación de una base de datos robusta, lo cual permite realizar análisis descriptivos con mayor solidez metodológica y generar insumos relevantes para la toma de decisiones institucionales.

Los datos fueron agrupados mediante herramientas de estadísticas básicas y representados a través de visualizaciones dinámicas dentro de la plataforma digital ReInVenTa. Esta interfaz permite identificar patrones, tendencias y diferencias entre carreras en tiempo casi real, facilitando su análisis por parte de las unidades académicas y las carreras. De igual forma, la información recolectada constituye el insumo clave para el proceso de contraste entre la percepción del talento disponible y los requerimientos del entorno productivo de las fases posteriores, en concordancia con los enfoques de analítica descriptiva aplicados a la educación y el empleo (Daniel, 2015).

Es importante destacar el trabajo articulado entre la *Estrategia de Alineamiento*, las áreas académicas, la administración y las carreras, no solo para acceder a los datos de contacto de los egresados, sino también para apoyar el levantamiento de la información. Todas las áreas han coordinado sus mecanismos más efectivos para localizar a los egresados y aplicar el instrumento elaborado para la recopilación de información inicial, lo que fortalece la validez operativa del proceso y la visión estratégica conjunta de la institución.

Adicionalmente, la participación de estudiantes mediante iniciativas como el Trabajo Comunal Universitario (TCU) permitió ampliar de forma sostenida el volumen de información recopilada, consolidando una base de datos dinámica que continúa en crecimiento. En etapas previas, la carrera de Gestión de Centros de Servicios Compartidos (GCSC) colaboró en la fase piloto del proyecto. Los estudiantes contactaron a los egresados vía telefónica para aplicarles el instrumento, integrando estas experiencias en los objetivos de sus programas.

Otro dato importante es que esta fase fue diseñada inicialmente para determinar, a través de los propios egresados, quién era el contacto en la empresa encargado de proporcionar información sobre el proceso de publicación de vacantes. Este paso facilita en gran medida el inicio de la Fase 2 del proyecto, al reducir las barreras de acceso a informantes clave.

Fase 2: Vinculación con empleadores

La segunda fase, actualmente en ejecución, se centra en la identificación y el contacto con empleadores actuales y potenciales de la Región Huetar Norte. A través de entrevistas y reuniones dirigidas, se busca conocer principalmente dos aspectos: los canales que utilizan para publicar sus vacantes y su disposición a colaborar con la academia en proyectos conjuntos, como prácticas profesionales, investigaciones u otros mecanismos de articulación, siguiendo un enfoque de investigación aplicada orientado a la vinculación universidad - empresa (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

El primer aspecto permitirá identificar los canales específicos utilizados por cada empresa, así como tendencias a nivel sectorial o profesional. Esta información permitirá determinar los espacios digitales en los que se realizará la búsqueda de vacantes mediante técnicas de *web scraping*, ya sea en páginas web propias, plataformas de empleo, redes sociales u otros medios.

El segundo aspecto aporta información relevante para que las carreras identifiquen oportunidades de cooperación con los sectores productivos, orientando futuras actividades de actualización curricular, vinculación y extensión. Este proceso permite visualizar acciones concretas de colaboración con el entorno y fortalecer las redes de cooperación para la empleabilidad y el desarrollo territorial.

A la fecha, se han identificado más de 300 empleadores asociados a las personas egresadas de la UTN Sede San Carlos, lo que evidencia la amplitud de la red de inserción laboral y el alcance del proyecto en el ecosistema productivo.

Toda esta información se procesa mediante instrumentos estructurados de recolección de datos y se visualiza a través de reportería dinámica en la plataforma ReInVenTa, lo que facilita su análisis para la toma de decisiones académicas. De manera simultánea al crecimiento de la base de datos de egresados, denominada "levantamiento de la red de egresados",

se consolida también la red de empleadores, lo que permite una construcción progresiva y articulada de ambas dimensiones del sistema.

Es importante señalar que, durante el desarrollo del proyecto, se determinó que, además de identificar y mapear las vacantes de los actuales empleadores de talento UTN, se requiere sistematizar información relacionada con empleadores potenciales del ecosistema. Estos corresponden a empresas que actualmente no cuentan con profesionales graduados de la UTN, pero que la Universidad identifica como de interés para la región o con potencial de atracción de talento e inversión, en coherencia con los enfoques de sistemas regionales de innovación (OECD, 2019).

También debe considerarse que no todos los empleadores, entendidos como clientes de la universidad, se encuentran necesariamente en la Zona Norte y Caribe atendida por esta sede. Asimismo, pueden identificarse empleadores ubicados en diferentes sectores o zonas a nivel nacional e internacional que quizá no habían sido plenamente identificados por las distintas carreras debido a la falta de información al respecto. Esto amplía la visión de la inserción laboral más allá del territorio inmediato.

Esta fase avanza de manera paralela al fortalecimiento de las capacidades tecnológicas del proyecto y aporta insumos clave para la automatización del análisis de vacantes y la identificación de las competencias demandadas en el mercado laboral. De esta forma, la Fase 2 permite construir un panorama cada vez más robusto del ecosistema productivo, consolidar el vínculo entre la universidad y el sector empleador y enriquecer el diseño de la fase tecnológica posterior.

Fase 3: Lectura automatizada y análisis de brechas (gap analysis)

La tercera fase contempla el desarrollo de una herramienta de *web scraping*, en alianza con académicos de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de Información, para capturar y clasificar vacantes laborales publicadas en línea. Su finalidad es automatizar la recolección de información sobre los cargos solicitados y las competencias requeridas, siguiendo enfoques de analítica del mercado laboral basados en fuentes digitales (Cedefop, 2021).

Como parte de esta fase de automatización, se ha implementado el *web scraping* en los perfiles de LinkedIn de las personas egresadas activas en esta red profesional, con el propósito de actualizar la información recopilada durante la Fase 1.

A partir de la información recolectada, se implementa un análisis de brechas *(gap analysis)* entre la oferta de talento institucional y las demandas del mercado laboral, diferenciando los resultados por carrera. Esto permite identificar posibles desajustes entre las competencias desarrolladas y las requeridas por el mercado (OECD, 2020).

Los avances de esta fase permiten realizar comparaciones preliminares entre las competencias reportadas por las personas egresadas y aquellas identificadas en las vacantes del mercado laboral, con el fin de identificar patrones de alineación y brechas en distintas áreas de formación.

Asimismo, se han desarrollado herramientas de visualización que permiten observar la evolución de las competencias solicitadas en el mercado laboral y compararlas con las competencias reportadas por las personas egresadas de la institución, mediante reportería dinámica en *Looker Studio.*

Esta etapa permite generar recomendaciones estratégicas para la mejora de los planes de estudio, el diseño de capacitaciones, la actualización curricular, las acciones de vinculación entre la universidad y el sector productivo, y el fortalecimiento de la red de egresados. Asimismo, la información recopilada puede constituir un insumo para el diseño de programas de investigación, extensión y acción social de la sede, de acuerdo con las necesidades de talento de la región.

Adicionalmente, el proyecto ha contado con el apoyo de estudiantes que realizan Trabajo Comunal Universitario (TCU), quienes han colaborado en la aplicación de encuestas a personas egresadas, fortaleciendo el componente de vinculación social de la iniciativa.

En conjunto, estas fases configuran una metodología flexible y replicable, adaptada al uso de herramientas digitales como base para la toma de decisiones en materia educativa y de desarrollo territorial.

Resultados preliminares de la Fase 1

Perfil de los egresados participantes

El análisis de la Fase 1 del proyecto ReInVenTa incluyó una muestra de 541 personas egresadas de 13 carreras de la UTN Sede San Carlos, lo que permite caracterizar con mayor solidez el perfil del talento institucional. Para consultar una visualización detallada de la interfaz de usuario de la plataforma ReInVenTa, véase la Figura A.1 del Anexo A.

En cuanto a la variable de género, el 64% de las personas encuestadas se identificó como femenina y el 36% como masculina. Este dato resulta relevante para futuras segmentaciones y análisis diferenciados de las trayectorias laborales.

Respecto al año de ingreso a la universidad, la mayoría de los participantes se incorporó entre 2017 y 2020, con picos importantes en 2019 y 2020. En cuanto al año de graduación, la mayor parte se concentran en el período 2021-2025, destacando las generaciones más recientes. La información visual de la plataforma ReInVenTa se ilustra en la Figura A.2 del Anexo A.

La distribución por nivel académico evidencia una alta concentración en titulaciones de diplomado, seguida por bachillerato y, en menor medida, licenciatura. Este comportamiento está condicionado tanto por la estructura curricular de las carreras como por la existencia de programas de reciente creación, cuyas primeras generaciones aún no han completado ciclos formativos más avanzados.

En relación con la preferencia para recibir comunicaciones por parte de la UTN, la mayoría de las personas egresadas indicó preferir el correo electrónico, seguido de WhatsApp. Esta información resulta útil para el diseño de futuras estrategias de vinculación y seguimiento institucional de la red de egresados. Dichos datos también pueden ser filtrados por carrera, lo que permite identificar diferencias en las preferencias de contacto entre los distintos grupos académicos.

Adicionalmente, se identificó que alrededor del 43,4% de las personas egresadas cuenta con un perfil activo en LinkedIn. Este resultado evidencia una oportunidad institucional para fortalecer la alfabetización digital orientada a la empleabilidad y el posicionamiento profesional.

En conjunto, estos primeros hallazgos permiten reconocer patrones de comportamiento, distribución temporal y preferencias de comunicación, que no solo

enriquecen la caracterización de la población egresada, sino que además constituyen un insumo valioso para afinar los mecanismos de monitoreo, retroalimentación y articulación institucional que promueve el proyecto ReInVenTa.

Situación laboral actual y tipos de empleadores

Los resultados de la muestra analizada reflejan que la mayoría de las personas egresadas encuestadas (59,2%) cuenta actualmente con un trabajo de tiempo completo, mientras que el 24,7% se encuentra en condición de desempleo. Asimismo, aproximadamente el 7% es trabajador(a) independiente o freelance, el 5,5% cuenta con un empleo de tiempo parcial y el 3,3% se desempeña como emprendedor(a) o propietario(a) de negocio. Estas cifras permiten visualizar tanto los niveles de inserción laboral como las condiciones de empleo prevalecientes en la muestra analizada. Los datos se presentan mediante gráficos interactivos en la plataforma ReInVenTa, como se documenta en la Figura A.3. del Anexo A.

Asimismo, se identifican diferencias entre carreras en términos de inserción laboral, lo que constituye un insumo clave para el análisis y la toma de decisiones académicas diferenciadas.

En cuanto a los sectores económicos en los que se desempeñan las personas egresadas, destacan los siguientes:

- Servicios de Tecnologías de Información (TI): 56 egresados/as
- Comercio: 43 egresados/as
- Finanzas: 35 egresados/as
- Sector público: 35 egresados/as
- Agroindustria: 34 egresados/as
- Logística de exportación y servicios asociados: 20 egresados/as
- Agropecuario: 18 egresados/as
- Educación: 17 egresados/as
- Turismo: 15 egresados/as

Se observa una mayor consolidación en áreas como tecnologías de información, comercio, finanzas, sector público y agroindustria, lo que refleja tanto la estructura productiva regional como la evolución de la inserción laboral del talento egresado. También se evidencian vínculos con sectores como logística, agropecuario y turismo, lo que evidencia la diversidad de entornos ocupacionales y la amplitud del ecosistema laboral de la región, reflejando su capacidad de adaptación a distintos contextos productivos.

Cada carrera puede identificar los sectores principales donde se encuentran sus egresados y enfocar acciones hacia cámaras o gremios de empresarios con mayor potencial para su rama profesional.

En cuanto a los empleadores, se ha identificado una amplia diversidad de organizaciones. Entre los principales empleadores de las personas egresadas se encuentran Coopelesca (Cooperativa de Electrificación Rural de la Región), el Ministerio de Educación Pública (MEP), Coocique (Cooperativa de Ahorro y Crédito de la Región), Encora, Amazon y Centauro Solutions (empresas de tecnología). A la fecha, se han identificado más de 300 empleadores distintos, lo que evidencia una red amplia de inserción laboral del talento UTN.

Adicionalmente, se observa que cerca del 56,6% de las personas egresadas no cuentan con perfil activo en LinkedIn, lo que representa una oportunidad institucional para promover el uso de esta herramienta para fortalecer el seguimiento profesional y la visibilidad del talento regional.

DOI: https://doi.org/10.33324/udaakadem.vi18.1219

En relación con los puestos más frecuentes, se observa una amplia variedad de cargos entre las personas egresadas, con concentraciones menores en áreas como contabilidad, recepción, asistencia administrativa, desarrollo de software, banca, servicio al cliente, administración y recursos humanos. La Figura A.4 del Anexo A presenta un ejemplo de cómo se visualiza esta información en la interfaz de usuario de la plataforma ReInVenTa.

Estos gráficos constituyen un insumo clave para comparar las vacantes disponibles en el mercado laboral con los perfiles de egresados actuales y evaluar posibles desajustes o brechas en términos de competencias requeridas.

La información puede ser filtrada por carrera, para que cada dirección determine acciones académicas requeridas en favor de la formación de profesionales de calidad, alineados con las demandas laborales.

Competencias desarrolladas vs. competencias requeridas

Durante la aplicación del instrumento, se consultó a las personas egresadas sobre las competencias que consideran haber desarrollado con mayor fortaleza hasta el momento. Para ello, se contemplaron distintos bloques: competencias técnicas específicas por carrera, habilidades blandas, herramientas tecnológicas, certificaciones obtenidas y dominio de idiomas. Esta información busca establecer una línea base sobre el perfil del talento institucional, de acuerdo con sus carreras cursadas y la experiencia profesional, la cual se complementa con el análisis de datos provenientes del mercado laboral.

De forma consolidada, los datos muestran que las personas egresadas reconocen fortalezas importantes en destrezas técnicas directamente asociadas a su área de formación. Por ejemplo, quienes egresaron de Ingeniería del Software destacan su dominio en lenguajes de programación, bases de datos y metodologías ágiles; por su parte, los profesionales que provienen de carreras administrativas enfatizan la capacidad para organizar procesos, ejecutar tareas operativas con precisión y utilizar herramientas ofimáticas y de gestión documental. Esto evidencia una correspondencia inicial entre la formación académica y perfil el ocupacional.

A nivel general, el análisis de habilidades blandas muestra que capacidades como el trabajo en equipo, la comunicación, el pensamiento analítico y el aprendizaje continuo presentan niveles altos de desarrollo. Estos resultados coinciden con las competencias transversales más demandadas por el mercado laboral, lo que sugiere una adecuada formación en este ámbito. Sin embargo, al contrastar esta información con los requerimientos identificados en las vacantes laborales, se evidencian brechas relevantes en competencias técnicas específicas, particularmente en áreas vinculadas a tecnologías emergentes, entornos de nube y herramientas especializadas.

Con relación a estas herramientas tecnológicas, las respuestas no solo facilitan la comparación con las necesidades del mercado, sino que determinan posibles inversiones que la institución deba realizar para la formación de profesionales, en atención a lo que solicita el mercado con mayor frecuencia. De igual manera, permiten identificar posibles brechas formativas que pueden ser solventadas a través de la educación continua para la red de egresados, tanto desde la oferta institucional como mediante alianzas externas. Esta situación se replica en el ámbito de las certificaciones complemen-

tarias y los idiomas, los cuales suelen ser factores determinantes en los procesos de selección de las empresas.

Este último aspecto es de gran relevancia para carreras con proyección internacional o inserción en sectores globalizados, como comercio exterior, servicios compartidos o tecnologías de información, donde el dominio de idiomas y herramientas específicas resulta determinante para la empleabilidad. A la fecha, se han identificado varios empleadores internacionales en la plataforma, tal como se documenta visualmente en la Figura A.5. del Anexo A.

En consecuencia, el análisis de brechas *(gap analysis)* orienta la actualización curricular, la creación de programas de formación complementaria y la toma de decisiones estratégicas, tanto desde cada carrera como desde la institución en su conjunto. En conjunto, estos hallazgos demuestran que, si bien existe una base sólida en competencias transversales, el principal desafío radica en la actualización oportuna de competencias técnicas especializadas, lo cual se convierte en un insumo clave para la toma de decisiones académicas y el fortalecimiento de la pertinencia de la oferta formativa.

Observaciones y aprendizajes

Los primeros resultados de la Fase 1 del proyecto ReInVenTa permiten identificar una serie de aprendizajes institucionales y patrones relevantes que evidencian el valor estratégico de esta iniciativa, tanto a nivel académico como territorial.

En primer lugar, el proceso ha puesto de manifiesto el interés y la disposición de las personas egresadas por mantenerse vinculadas con la universidad. La mayoría facilitó su información, manifestó su preferencia por mantener contacto a través de medios digitales y contribuyó con insumos fundamentales para el diseño de acciones futuras. Este hallazgo confirma la importancia de fortalecer la red de egresados como un activo institucional clave para el seguimiento del talento, la mejora continua de la oferta académica, el robustecimiento de redes externas y la construcción de comunidades profesionales vinculadas a la universidad.

En segundo lugar, la colaboración activa entre las direcciones de carrera, la *Estrategia de Alineamiento* y los estudiantes que participaron en el levantamiento de datos demuestra que los proyectos de vinculación pueden trascender los límites de su diseño inicial. Una propuesta como ReInVenTa no solo aporta insumos valiosos a nivel de gestión académica, sino que también genera experiencias formativas en múltiples niveles; esto se evidenció en el proyecto desarrollado por la carrera de Gestión de Centros de Servicios Compartidos y en la colaboración de académicos de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de Información en los avances más recientes, consolidando la integración entre docencia, investigación y vinculación.

Otro aprendizaje destacado es la necesidad de contar con plataformas flexibles, visuales y actualizadas para analizar la información recolectada y tomar acciones institucionales ágiles. El uso de herramientas como *Looker Studio* ha permitido transformar datos crudos en visualizaciones dinámicas que facilitan la toma de decisiones a nivel institucional y por carrera. Este enfoque favorece la transición hacia un modelo de gestión académica orientado por datos, en el cual cada unidad académica acceda a reportes segmentados, útiles y personalizados según sus necesidades particulares.

DOI: https://doi.org/10.33324/udaakadem.vi18.1219

Además, los datos han comenzado a revelar patrones diferenciados entre las carreras, tanto en los niveles de empleabilidad como en los sectores de inserción laboral. Estos patrones evidencian la necesidad de implementar estrategias académicas diferenciadas por área de formación, lo que optimiza el uso de los recursos y el tiempo de esta universidad pública y sus académicos.

Finalmente, el proyecto demuestra que es posible avanzar hacia una universidad más inteligente y conectada con su entorno mediante el uso responsable y estratégico de los datos. Los resultados obtenidos hasta el momento confirman la viabilidad del enfoque adoptado y abren camino para consolidar una cultura institucional basada en evidencia, orientada al impacto regional y comprometida con la mejora continua.

Avances hacia la fase 2 y 3 del proyecto

Con base en los resultados obtenidos en la Fase 1, el proyecto ReInVenTa avanza en las etapas subsiguientes, las cuales contemplan el acercamiento con empleadores y el desarrollo tecnológico para la lectura automatizada de vacantes. Este proceso consolida de manera progresiva la arquitectura funcional de la plataforma.

En la Fase 2, denominada "levantamiento de la red de empleadores", se ha iniciado el contacto con 30 de las más de 280 organizaciones identificadas como empleadores actuales de la población graduada de la UTN Sede San Carlos. Estas interacciones se llevan a cabo por medio de entrevistas telefónicas, formularios en línea y reuniones presenciales, según la preferencia del empleador. El propósito principal es comprender qué canales utilizan para publicar sus vacantes y cuál es su disposición para colaborar con la academia en procesos formativos, investigaciones o iniciativas de extensión y acción social.

Además, esta fase permite identificar empleadores potenciales que, si bien no han contratado a egresados de la UTN, representan posibilidades de atracción de inversión a la región, a través de la apertura de oportunidades laborales para los egresados de carreras activas en la universidad. Esta ampliación responde a la necesidad de vincular a la academia no solo con sus "clientes actuales", sino también con los que podrían fortalecer el ecosistema productivo futuro, ampliando las oportunidades de inserción laboral del talento institucional.

En paralelo, los datos obtenidos se sistematizan mediante una herramienta de reportería digital, lo que permitirá generar visualizaciones útiles para la toma de decisiones tanto a nivel institucional como por carrera. Este proceso retroalimenta los esfuerzos de planeamiento estratégico y actualización curricular, así como la priorización de acciones de vinculación con sectores clave.

Respecto a la Fase 3, se trabaja de manera conjunta con el personal académico de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de Información para el desarrollo de una herramienta de *web scraping* y una base de datos robusta y escalable. Esta tecnología permite capturar y clasificar vacantes laborales publicadas en plataformas web, redes sociales y otros medios digitales, con el fin de extraer información clave como cargos y requisitos en diversas competencias técnicas, tecnológicas, habilidades blandas, certificaciones e idiomas.

La implementación de esta fase permite realizar un análisis sobre las tendencias del mercado laboral, lo que facilita la comparación con el perfil de egresados recolectado en la Fase 1, más la amplia-

ción de datos que se vaya generando. Este contraste constituye la base para ejecutar el análisis de brechas *(gap analysis)*, un insumo fundamental para proponer ajustes concretos a la oferta formativa institucional y diseñar programas de formación complementaria.

Los avances alcanzados reflejan el carácter progresivo e integrado del proyecto ReInVenTa, el cual no solo busca diagnosticar, sino conectar y transformar. La expectativa es que, al lograr los volúmenes de datos deseados de las fases 2 y 3, la universidad contará con una herramienta robusta de inteligencia académica aplicada a la empleabilidad, con la capacidad de replicarse y adaptarse a diferentes contextos educativos y territoriales.

Con esta información inicial, también se espera que la institución pueda acercarse a otros actores externos para generar acciones específicas en el tema de formación que la universidad no pueda solventar por sí sola. Estas estrategias para el desarrollo del talento territorial se implementará dentro de pocos meses, a medida que la plataforma incremente el flujo de información y consolide su propuesta de valor para el entorno productivo.

Conclusiones y proyección del impacto

Los hallazgos de la Fase 1 del proyecto ReInVenTa evidencian, a partir de una base de datos ampliada y en consolidación, el potencial de una estrategia de inteligencia académica aplicada a la mejora de la empleabilidad, la pertinencia de la formación universitaria y el desarrollo territorial. Esto guarda concordancia con los enfoques contemporáneos de toma de decisiones basadas en evidencia en la educación superior (Daniel, 2015).

Uno de los principales aportes hasta la fecha ha sido la validación de un modelo metodológico participativo que articula esfuerzos entre las direcciones de carrera, la comunidad aprendiente, las personas egresadas, el personal académico y la administración, con una clara orientación hacia la generación de valor estratégico. Este modelo no solo fortalece la red de egresados de la universidad, sino que impulsa procesos colaborativos con quienes ya forman parte del sector productivo, en línea con los postulados de la vinculación universidad-empresa-gobierno.

Asimismo, el diseño modular del proyecto (estructurado en fases progresivas) ha permitido un abordaje escalonado del esfuerzo institucional, al avanzar desde la caracterización del talento disponible hacia el análisis de la demanda del mercado. En su estado actual, la iniciativa ha superado la fase exploratoria y permite identificar patrones consistentes de inserción laboral, distribución sectorial y brechas de competencias, lo que refuerza su utilidad como herramienta de apoyo a la gestión académica. Esta lógica asegura que las decisiones formativas se fundamenten en evidencia y que la UTN Sede San Carlos actúe como una universidad inteligente, sensible al contexto y comprometida con el desarrollo regional, tal como proponen los enfoques de universidades orientadas por datos *(data-driven universities)*.

Entre los hallazgos más relevantes destaca la existencia de brechas entre la formación académica y las competencias técnicas específicas demandadas por el mercado laboral, especialmente en áreas vinculadas a tecnologías emergentes y herramientas especializadas. Ante esto, la experiencia acumulada reafirma la necesidad de contar con herramientas digitales actualizadas e integradas a los distintos procesos institucionales. El uso

de plataformas como *Looker Studio* para la visualización de datos y la incorporación de técnicas de *web scraping* posicionan a ReInVenTa como una propuesta de innovación educativa con alto potencial de escalabilidad, coherente con las tendencias globales de analítica educativa y del mercado de trabajo (Siemens, 2013).

De cara al futuro, el proyecto se perfila como una plataforma que permitirá a la universidad dialogar con mayor solidez con actores estratégicos como gobiernos locales, cámaras empresariales, clústeres productivos y organizaciones estatales. Asimismo, su carácter dinámico y su capacidad de actualización continua le facilitan consolidarse como un sistema de inteligencia universitaria orientado al análisis permanente del mercado laboral, superando los límites de los estudios de carácter estático. Además, su potencial de replicabilidad puede inspirar a otras sedes universitarias o instituciones de educación superior a desarrollar modelos similares de gestión de datos y vinculación, contribuyendo al fortalecimiento de ecosistemas regionales de innovación (OCDE, 2019).

En síntesis, ReInVenTa representa un paso decidido hacia la construcción de una universidad que investiga, dialoga, se transforma e influye positivamente en su entorno. Se reconoce, de este modo, que el desarrollo regional sostenible depende directamente del fortalecimiento del talento humano y que este proceso se potencia significativamente mediante el uso estratégico de datos empíricos y tecnología para la toma de decisiones.

Referencias bibliográficas

Appelbaum, D., Kogan, A., Vasarhelyi, M., & Yan, Z. (2017). Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems, 25*, 29-44. https://doi.org/10.1016/j.accinf.2017.03.003

Brynjolfsson, E. & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies.* W. W. Norton & Company.

Carayannis, E. & Campbell, D. (2009). 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': Toward a 21st Century Systems of Innovation Approach—Industrial Policy Implications. *Journal of Technology Transfer, 34*(2), 201–234. https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374

Cedefop. (2021). *Understanding technological change and skill needs: Big data and artificial intelligence in labour market intelligence.* Publications Office of the European Union. https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/3082

Daniel, B. (2015). Big data and analytics in higher education: Opportunities and challenges. *British Journal of Educational Technology, 46*(5), 904–920. https://doi.org/10.1111/bjet.12230

Davenport, T., & Harris, J. (2017). *Competing on Analytics: The New Science of Winning.* Harvard Business Review Press.

Daugherty, P., & Wilson, H. (2018). *Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI.* Harvard Business Review Press.

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The Dynamics of Innovation: From National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of University – Industry – Government Relations. *Research Policy, 29*(2), 109- 123. https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.

Lang, C., Siemens, G., Wise, A., & Gašević, D. (Eds.). (2017). *Handbook of Learning*

Analytics. Society for Learning Analytics Research (SoLAR). https://www.solaresearch.org/publications/hla-17/

Lang, C., Wise, A. F., Merceron, A., Gašević, D., & Siemens, G. (2022). What is learning analytics? En C. Lang, G. Siemens, A. F. Wise, D. Gašević, & A. Merceron (Eds.), *Handbook of learning analytics* (2.ª ed., pp. 8–18). Society for Learning Analytics Research. https://doi.org/10.18608/hla22.001

MIDEPLAN. (2022). *Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública 2023-2026.* Gobierno de Costa Rica.

Organización Internacional del Trabajo. (2019). *Regions in industrial transition: Policies for people and places.* OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/c76ec2a1-en

Organización Internacional del Trabajo. (2022). *Perspectivas sociales y del empleo en el mundo: Tendencias 2022.* OIT. https://doi.org/10.54394/LITX3868

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2020). *Labour market relevance and outcomes of higher education in four US states: Ohio, Texas, Virginia and Washington.* OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/38361454-en

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2023). *OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market.* https://doi.org/10.1787/08785bba-en

Pelletier, K., Brown, M., Brooks, D., McCormack, M., Reeves, J., & Arbino, N. (2021). *2021 EDUCAUSE Horizon Report: Teaching and Learning Edition.* EDUCAUSE. https://library.educause.edu/resources/2021/4/2021-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition

Schallmo, D., Williams, C., & Boardman, L. (2017). Digital Transformation of Business Models—Best Practice, Enablers, and Roadmap. *International Journal of Innovation Management, 21*(8), 1–17. DOI: 10.1142/S136391961740014X

Siemens, G. (2013). Learning analytics: The emergence of a discipline. *American Behavioral Scientist, 57*(10), 1380–1400. DOI:10.1177/0002764213498851

UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives.* https://doi.org/10.54675/CGBA9153

World Economic Forum. (2023). *The Future of Jobs Report 2023.* https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/

Anexos

Anexo A: Capturas de Pantalla de la Plataforma ReInVenTa

DOI: https://doi.org/10.33324/udaakadem.vi18.1219

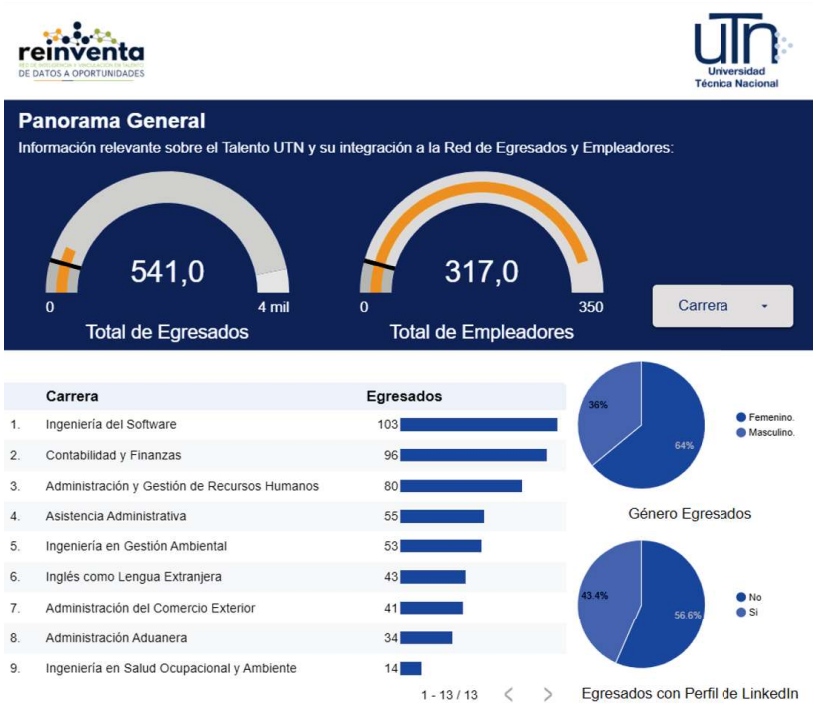


Figura A.1: *Pantalla principal de la Plataforma ReInVenTa.*
Fuente: *Elaboración propia a partir de la plataforma ReInVenTa.*

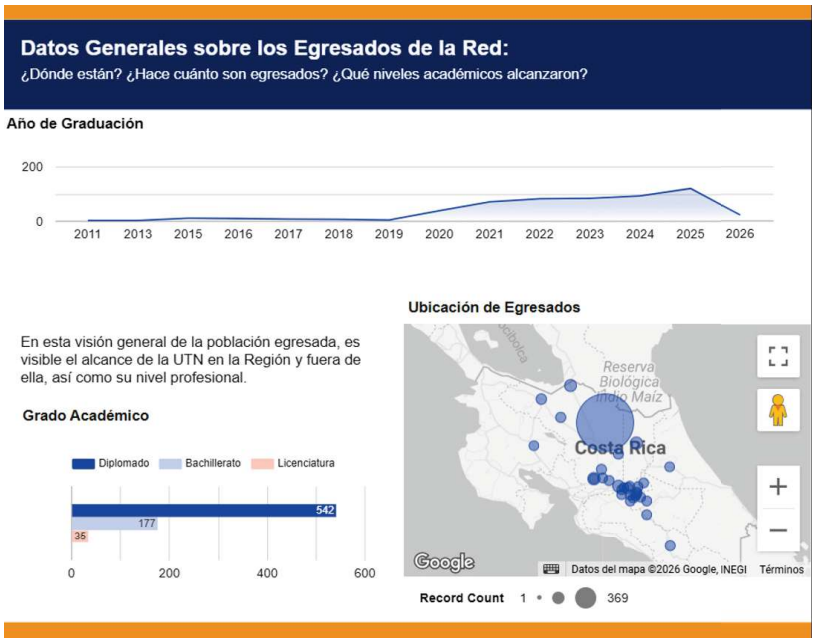


Figura A.2: *Pantalla de Panorama General de la Plataforma ReInVenTa.*
Fuente: *Elaboración propia a partir de la plataforma ReInVenTa.*

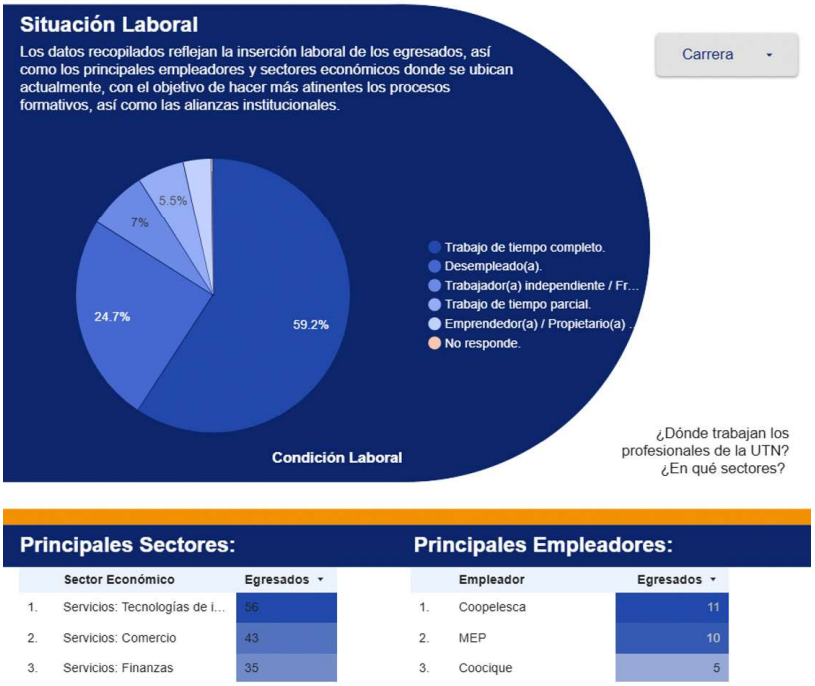


Figura A.3: *Pantalla de Situación Laboral de la Plataforma ReInVenTa.*
Fuente: *Elaboración propia a partir de la plataforma ReInVenTa.*

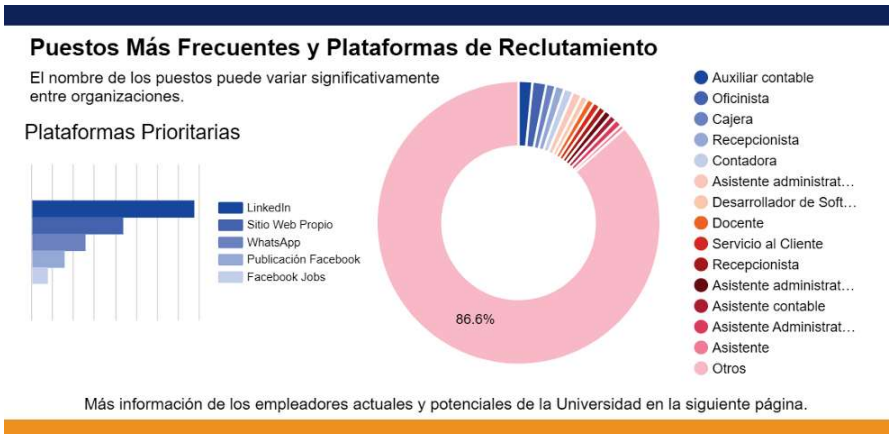


Figura A.4: *Pantalla con Gráfico de Puestos Más Frecuentes de la Plataforma ReInVenTa.*
Fuente: *Elaboración propia a partir de la plataforma ReInVenTa.*

DOI: https://doi.org/10.33324/udaakadem.vi18.1219

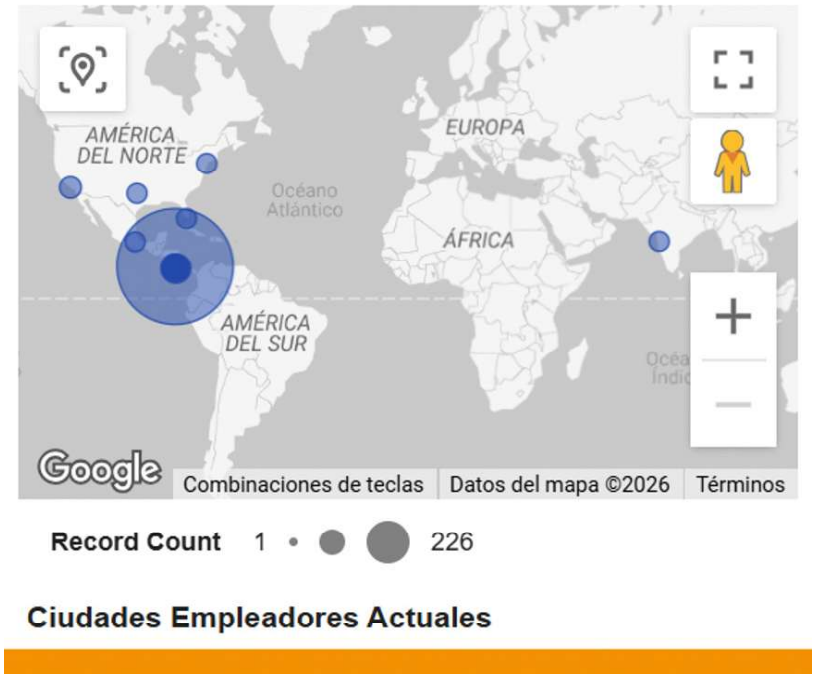


Figura A.5: *Sección de Pantalla de Análisis de Empleadores de la Plataforma ReInVenTa.*
Fuente: *Elaboración propia a partir de la plataforma ReInVenTa.*