

FICHA DE VIABILIDAD DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

Estudiante	Nombre	Correo Electrónico	Programa Académico
Estudiante 1	Ana Lucía Tabaco Quemba	atabaco26022@universidadean.edu.co	Especialización en Administración Financiera
Estudiante 2	Carlos Fernando Jaimes Pérez	cjaimes40753@universidadean.edu.co	Especialización en Administración Financiera
Detalles del Proyecto de Investigación			
Campo de Investigación	Innovación para la sostenibilidad de las organizaciones		
Grupo de Investigación	Globalización		
Línea de Investigación	Innovación para la sostenibilidad de las organizaciones (8 y 9)		
Título Tentativo del Proyecto	Maximización de la utilidad en contratación de mano de obra especializada en Fábricas de Software en Colombia		

Maximización de la utilidad en contratación de mano de obra especializada en Fábricas de
Software en Colombia

Carlos Fernando Jaimes Pérez

Ana Lucia Tabaco Quemba

Universidad EAN, Bogotá

Seminario de Investigación de Posgrado

Profesora Martha Jaimes

31 de mayo de 2024

Resumen

Este estudio de investigación se centra en ofrecer un aporte a las empresas colombianas, especialmente aquellas dedicadas al desarrollo de software, que enfrentan desafíos en la contratación de talento altamente especializado para sus proyectos. Se ofrece un panorama de los costos asociados con la contratación de mano de obra especializada, comparándolos con países como México y Argentina, reconocidos por su liderazgo en la creación y potenciación de Fábricas de Software.

Además, se exploran estrategias potenciales para mejorar la eficiencia en la contratación de personal altamente cualificado. En este sentido, se presentarán recomendaciones de prácticas viables que permitan a estas empresas mejorar su proceso de contratación y optimizar sus recursos humanos con el fin de mejorar su competitividad en el mercado local e internacional.

Palabras claves:

Contratación, desarrollo de software, mano de obra especializada, competitividad, certificación, productividad, costos, empresa.

Abstract

This research study focuses on offering a contribution to Colombian companies, especially those dedicated to software development, that face challenges in hiring highly specialized talent for their projects. It provides an overview of the costs associated with hiring specialized labor, comparing them with countries such as Mexico and Argentina, recognized for their leadership in the creation and enhancement of Software Factories.

In addition, potential strategies to improve efficiency in the recruitment of highly qualified personnel are explored. In this sense, recommendations will be presented for viable practices

that allow these companies to improve their hiring process and optimize their human resources in order to improve their competitiveness in the local and international market.

Keywords:

Hiring, software development, specialized labor, competitiveness, certification, productivity, costs, company.

Planteamiento Del Problema

Antecedentes

La contratación de mano de obra especializada, tanto nacional como internacional, ha sido un tema de debate recurrente en el contexto de las fábricas de software en Colombia. Este debate surge de la necesidad de las empresas de software de acceder a talento humano altamente calificado para mantener su competitividad en un mercado cada vez más globalizado y exigente. Sin embargo, la forma en que se lleva a cabo esta contratación y su impacto en los costos de las empresas ha generado preocupación en el sector.

En primer lugar, se observa una falta de comunicación efectiva entre las necesidades reales de la industria de software y la formación que reciben los profesionales de ingeniería de sistemas en Colombia. A menudo, la formación estándar en ingeniería de sistemas no está alineada con las demandas específicas del mercado, lo que resulta en una brecha entre las habilidades requeridas por las empresas y las habilidades adquiridas por los graduados.

Por otra parte, la complejidad creciente de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial agrega un desafío adicional a la formación y contratación de profesionales en el campo de la ingeniería de sistemas. La rápida evolución de estas tecnologías requiere una actualización constante de habilidades y conocimientos, lo que puede ser difícil de abordar para las instituciones educativas y las empresas.

A nivel mundial, la diversificación de la ingeniería de sistemas también presenta desafíos para el mercado laboral colombiano. La variedad de especializaciones y enfoques dentro de la ingeniería de sistemas requiere una adaptación constante de la formación y contratación de profesionales, lo que puede ser complicado en un entorno donde prevalecen enfoques tradicionales.

En el contexto del registro SNIES, se observa una limitación adicional para los ingenieros de sistemas en Colombia: la falta de dominio del inglés como segunda lengua. Esta limitación puede afectar la participación de las empresas colombianas en el mercado

internacional, donde el inglés es ampliamente utilizado como idioma de negocios y comunicación.

Descripción Del Problema

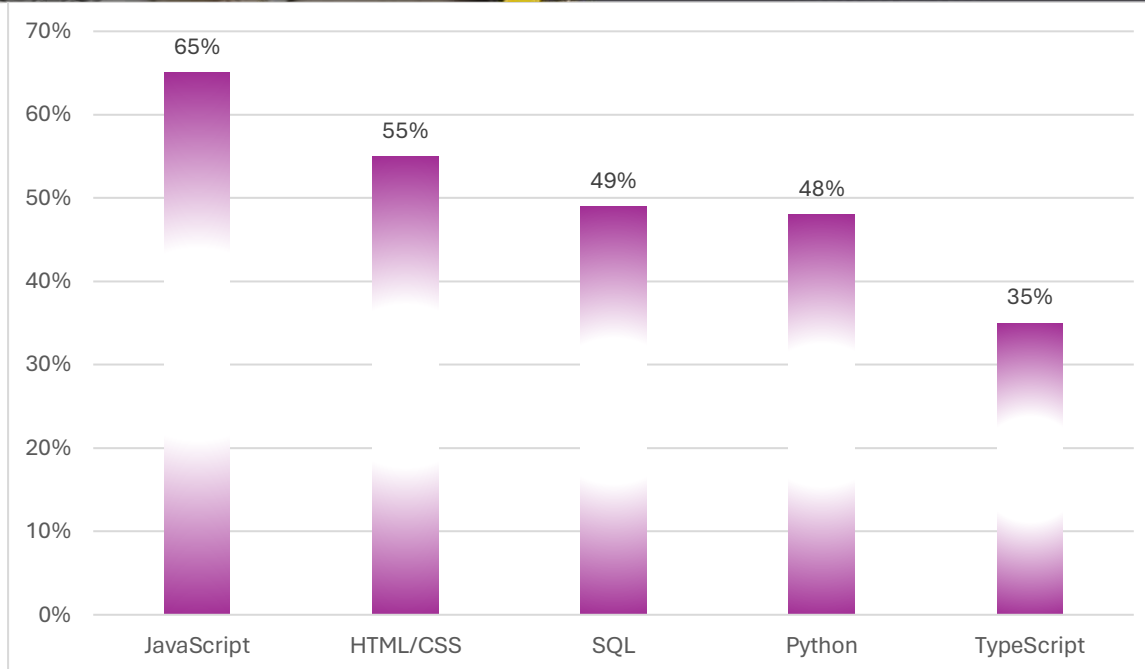
La era digital ha traído consigo la evolución del desarrollo de software, convirtiéndose en la columna vertebral de un mundo que avanza a pasos agigantados hacia la tecnología. Desde los teléfonos móviles hasta los complejos sistemas que gestionan las páginas web de nuestros sitios favoritos tiene un respaldo en un desarrollo, con lo cual se evidencia que el desarrollo de software, en el mundo, es un campo dinámico de rápida evolución. Este es un hilo invisible que genera una dependencia del mundo a la tecnología que a su vez impulsa su innovación.

Con la dependencia generada a partir de la tecnología, se ha potenciado la demanda del desarrollo de Software. Se prevé que para el año 2023 los ingresos del mercado de software alcanzo los 659 millones de dólares. Como podemos observar en la Figura 1, según el índice TIOBE¹ y la *Statista Software Development Statistics* (MarketSplash, 2024; Statista, s.f.), los lenguajes de programación más populares dentro de los desarrolladores de software en 2023 fueron: JavaScript el más popular con el 65%, en segundo lugar, se encuentra HTML/CSS con el 55%, seguido de SQL 49%, Python 49% y TypeScript 35%.

Figura 1

Lenguajes de programación más usados por los desarrolladores de software en el mundo

¹ El índice TIOBE es una clasificación de lenguajes de programación el cual es calculado mediante una fórmula que tiene en cuenta la frecuencia con la que se busca algún lenguaje en internet. Fue publicado por primera vez por el Dr. Martin Tiemann en 2001, pero la recopilación de estadísticas sobre códigos se está realizando desde 1997.



Nota. Elaboración propia. Información tomada de MarketSplash (s.f.).

La industria del desarrollo de Software a nivel mundial está experimentando un alto crecimiento, la demanda de soluciones de software está aumentando exponencialmente a lo cual el sector debe responder con tecnologías y herramientas innovadoras. Por ello, la industria se enfrenta a retos tales como la adaptabilidad a los requisitos de los clientes, el aprendizaje de nuevos lenguajes de programación y el uso de nuevas tendencias como Inteligencia Artificial (IA), Blockchain y el Internet de las Cosas (IoT por sus siglas en inglés).

En Colombia, las empresas de desarrollo de software se enfrentan a un desafío crucial: la escasez de talento en ingeniería de sistemas. Este problema se agudiza en un contexto de creciente demanda de proyectos adaptados y específicos, impulsados por la proliferación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA) y las constantes actualizaciones en protocolos de seguridad de la información.

Según lo observado por Duque (2021), Abudinen (2020), la Cámara de Comercio de Bogotá (2019) y Ruta N (2020), la situación en Colombia es preocupante. Existe una marcada

dependencia de la contratación de personal extranjero para cubrir la falta de profesionales en áreas clave como seguridad, recursividad e implementación de inteligencia artificial.

El impacto económico de esta dependencia es significativo. Según la Revista Sectorial de Fedesoft, aproximadamente el 75% de las micro, pequeñas y medianas empresas (MYPYMES) del sector de software no logran superar los cinco años de operación, en parte debido a los altos costos de contratación en dólares frente a los ingresos en moneda local (Restrepo, 2022).

Los datos del Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES) revelan una brecha en la formación doctoral en Tecnologías de la Información (TIC), con solo el 0.5% de los programas enfocados en este campo. Esta limitación en la formación doctoral refleja una brecha significativa en la competitividad en ciencia, tecnología e innovación en Colombia.

La clasificación ambigua de los programas académicos relacionados con ingeniería de sistemas también complica la identificación de programas pertinentes para el sector de TI. Además, la limitación en el dominio del inglés como segunda lengua impacta la capacidad de las empresas colombianas para competir internacionalmente y acceder a proyectos extranjeros.

Tabla 1

Nivel de formación en Tecnologías de la Información (TIC) y campos relacionados

Nivel de Formación	Campo Amplio:	Campo	Total
	Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC	Amplio: Ingeniería Industrial y Construcción	
Doctorado	7	1	8
Maestría	82	16	98
Especialización Universitaria	245	2	247

Nivel de Formación	Campo Amplio:	Campo	Total
	Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC	Amplio: Ingeniería Industrial y Construcción	
Universitaria (Profesional)	157	139	296
Tecnológico	585	2	587
Técnico Profesional	191	2	193
Especialización Tecnológica	80	0	80
Especialización Técnica Profesional	7	0	7

Nota. Elaboración propia, Información tomada del Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES), consultada el 15 de septiembre de 2021

Este panorama refleja la necesidad de medidas estratégicas tanto en el ámbito educativo como en el empresarial para abordar la escasez de talento en ingeniería de sistemas y asegurar la competitividad y sostenibilidad del sector de desarrollo de software en Colombia.

Pregunta De Investigación

¿Existen oportunidades de mejora en los procesos de contratación de mano de obra extranjera especializada en la industria del software en Colombia que le permita incrementar la rentabilidad de sus proyectos?

Objetivo General

Proponer las alternativas de contratación de mano de obra especializada nacional e internacional de bajo impacto en los costos para fábricas de Software en Colombia.

Objetivos Específicos

1. identificar los motivos por los cuales las fábricas de software deben acudir a mano de obra extranjera.
2. Identificar oportunidades de mejora y simplificación de los procesos de contratación de mano de obra especializada nacional e internacional en el sector de la industria del software.
3. Diseñar un plan estratégico para la implementación de alternativas de contratación de mano de obra especializada nacional e internacional en el sector de la industria del software, considerando aspectos legales, económicos y sociales, con el objetivo de minimizar los costos para las fábricas de software en Colombia.
4. Estimar los potenciales beneficios económicos y sociales que podrían derivarse de la implementación de las alternativas de contratación propuestas, incluyendo el impacto en la competitividad de las empresas, sector de desarrollo de software.

Conveniencia de la Investigación

La investigación sobre la maximización de la utilidad en la contratación de mano de obra especializada en fábricas de software en Colombia presenta varias ventajas y aspectos convenientes para la industria de software entre las cuales es válido mencionar la identificación de estrategias efectivas para la contratación internacional de talento especializado que permitirá a las empresas de software colombianas contar con una serie de sugerencias a tener en cuenta al momento de contratar mano de obra extranjera que permita mejorar la utilidad de la organización.

Así mismo esta investigación provee una serie de alternativas que apuntan a incrementar la eficiencia en la contratación de personal altamente capacitado, facilitando que las empresas de software en Colombia puedan mejorar su competitividad y participar del mercado global, y/o acceder a proyectos de mayor envergadura.

La implementación de estrategias eficaces para la contratación de mano de obra especializada para la industria de software conduce a mejorar la rentabilidad y por ende la sostenibilidad financiera de las empresas en el tiempo.

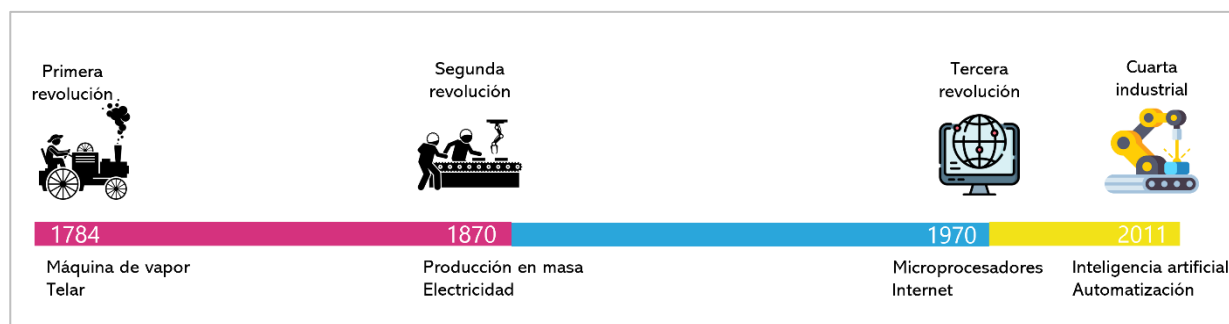
Marco Teórico

Introducción

La manera tan vertiginosa con que avanza la tecnología ha hecho que los cambios industriales sean cada vez más frecuentes, prueba de ello es que la segunda revolución apareció casi cien años después de la invención de la máquina de vapor, mientras entre la tercera y cuarta revolución pasaron tan solo 40 años, adicionalmente solo han pasado 13 años desde que se acuñó por primera vez el término industria 4.0 en la feria de Hannover de 2013² y ya se está hablando de la versión 5.0.

Figura 2

Línea de tiempo de la revolución industrial



Nota. Elaboración propia.

Si bien la rápida evolución de la tecnología mejora continuamente la calidad de vida de las personas, fomenta la conectividad e impulsa la innovación constante en las empresas,

² Aspectos básicos de la industria 4.0. Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones. Colombia. 2019.

también presenta grandes desafíos como su rápida obsolescencia, crea una brecha digital entre los que pueden tener o no tener acceso a dichas tecnologías, mayor conectividad, desafíos constantes en términos de seguridad y privacidad, adicionalmente para Pangol Lascano (2022), existe una preocupación más, pues la incorporación de las nuevas tecnologías generan un alto impacto en el mundo laboral, afectando y generando nuevos desafíos laborales; por un lado, el desplazamiento de mano de obra en el sector productivo y retos en la formación para la empleabilidad, situación ampliamente corroborada en la última reunión del Foro Económico Mundial realizado en Davos el pasado mes de enero, donde se dio a conocer un informe del Fondo Monetario Internacional (FMI) que concluyo que el 40% de los puestos de trabajo de todo el mundo se verán afectados por la IA y en las economías avanzadas, cifra que se elevará al 60%. También

Llama la atención que en el mismo Foro también se indique que la tecnología no siempre ayudará a las personas a hacer su trabajo, sino que, principalmente, sustituirá puestos de trabajo, pero que hoy hay un número récord de personas empleadas en todo el mundo y, en casi todos los países, debido a que surgen nuevos tipos de empleos gracias a las mismas tecnologías. (World Economic Forum, 2024)

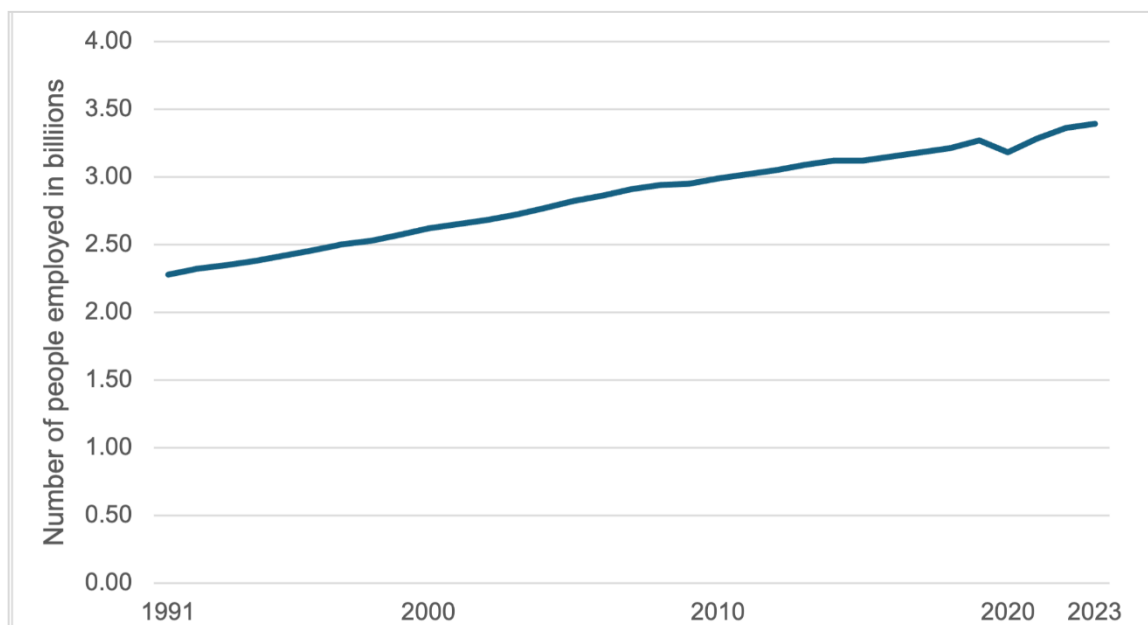
Dentro del panorama mundial, la contratación de mano de obra extranjera ha aumentado. En la actualidad existe una amplia gama de países que ofrecen buenas opciones de contratación de desarrolladores de software.

Según la plataforma Serviap Global (s.f.), dedicada a la contratación de personal especializado de primer nivel, recalca que, en África, los ecosistemas tecnológicos están en auge: Egipto, Nigeria, Sudáfrica y Nairobi, le están apostando a fomentar la innovación y el avance tecnológicos como motor de crecimiento. En Asia: India, Filipinas, Vietnam y China, ofrecen talento tecnológico especializado con un alto dominio del idioma inglés. Por su parte, en Europa países como Polonia, Estonia, Hungría y Rumania, son los de mayor crecimiento en

investigación informática y tecnológica, fomentando la educación innovadora. Mientras que, en América Latina, Brasil se destaca como el líder tecnológico de la región gracias al notable desarrollo de startups en banca online y tecnología financiera (Fintech), México a su vez, tiene el mayor ecosistema de startups exitosas de la región (aprox. 350), por lo cual es popular que contrate ingenieros extranjeros. Argentina centra su sistema educativo en competencias tecnológicas y encabeza el liderazgo por el dominio del idioma inglés. Colombia, que cuenta con una economía emergente se está dando prioridad al desarrollo tecnológico en los últimos años.

Figura 3

Número de empleados en el mundo 1991-2023



Nota. Información tomada del Foro Económico Mundial (s.f.).

Contexto Teórico

A medida que la tecnología avanza surgen nuevos productos, herramientas, plataformas y sistemas, esto crea una demanda de personas con conocimientos y habilidades específicas

para diseñar, operar, mantener e implementar estas tecnologías y que estén dispuestas a un aprendizaje continuo y adaptarse constantemente a un sector tan cambiante, como lo menciona Shamin et al. (2016). Esto ha hecho que las empresas busquen constantemente personas con conocimientos actualizados y habilidades relevantes para enfrentar los desafíos que presenta el sector de las TIC's y en especial el desarrollo de software.

Uno de los principales obstáculos con los que se enfrenta el sector tecnológico y en especial la industria del Software es el déficit de personal calificado, esta situación se viene describiendo hace muchos años, como se observa en varios documentos tales como los publicados por la Federación Colombiana de la Industria del Software y Tecnologías de la Información FEDESOFTE (2012), Mercader Uguina (2017), Pangol Lascano(2022) o Manpower Group³ (2023), donde indica que el 78% de los empleadores en el mundo tienen dificultades para contratar talento en TI. De acuerdo con el Ministerio de las Tecnologías y las Comunicaciones (2012),

A este respecto, en muchas naciones existe un déficit importante de ingenieros de software y especialistas de áreas afines, así como insuficiencias en materia de capacidades de emprendimiento e innovación, así como competencias de gerencia y gestión comercial. El problema principal en estos países, lo que podría aplicar también para Colombia, es que la demanda potencial de la industria supera la oferta local de mano de obra calificada, a un ritmo que puede estancar su crecimiento, especialmente hacia los mercados externos. (p. 10)

El país en el 2021, según datos de Procolombia (2022), se posicionó como el tercer mercado de TI más grande en Latinoamérica y entre enero y agosto de 2022, el sector del software registro ventas internacionales por más de USD 258 millones un incremento del 262%

³ Manpower Group. Multinacional estadounidense, es reconocida como una de las mayores empresas de contratación de personal más grande del mundo

comparado con el año anterior principalmente a mercados como Estados Unidos, Ecuador, México, España, Costa Rica y Brasil.

Estas exportaciones se concentraron en áreas como:

- ✓ FinTech
- ✓ Big Data
- ✓ Agritech
- ✓ Marketing digital
- ✓ Petróleo y gas
- ✓ Realidad virtual y aumentada
- ✓ Energía y telecomunicaciones
- ✓ Logística
- ✓ Gobierno
- ✓ Healthtech

Según los datos recopilados por la Asociación Colombiana de Informática, Sistemas y Tecnologías Afines (ACIS), y publicados en abril del 2023, la industria del software y las tecnologías de la información ha mantenido una tasa de crecimiento entre 10% y 15% anual en los últimos años, genera más de 370.000 empleos y representa alrededor de USD 10.000 millones, convirtiéndose en uno de los sectores de mayor crecimiento en el país y motor de generación de empleo. Este crecimiento constante ha creado una demanda de personal calificado, por lo cual, en el país existe un déficit de 150.000 profesionales.

Las áreas de las TIC que más han aumentado sus puestos de trabajo son manufactura TIC y servicios TI y en general, el sector TIC aumento la empleabilidad un 2,5%.

Tabla 2

Oferta de trabajo áreas TIC

Actividad Característica TIC	2022 ^p	2023 ^p	Tasa de Crecimiento anual (%)
Telecomunicaciones	153.887	140.065	-9,0
Servicios TI	270.312	291.889	8,0
Comercio TIC	156.243	156.734	0,3
Contenido y Media	130.193	138.819	6,6
Infraestructura TIC	4.328	4.631	7,0
Manufactura TIC	5.317	5.992	12,7
Total Sector TIC	720.280	738.130	2,5

Nota. Tabla tomada de DANE (2024). Oferta de trabajo del sector TIC 2022 – 2023.

Estado del Arte

En la actualidad, una de las principales preocupaciones dentro del ámbito profesional en Colombia se centra en la necesidad de que los profesionales adquieran habilidades integrales que les permitan desempeñarse eficazmente en sus respectivos campos laborales. Las empresas demandan profesionales con la capacidad de tomar decisiones dentro del marco de sus responsabilidades y de contribuir con soluciones efectivas a los desafíos empresariales. Este requisito resalta la importancia de la formación superior, cuyo objetivo principal, según la Ley 30 de 1992, es el desarrollo integral de los individuos, brindándoles una formación académica o profesional que fomente su pleno crecimiento y los prepare para enfrentar los retos de la sociedad.

En este sentido, tanto la educación de pregrado como la de posgrado deben centrarse en proporcionar conocimientos y habilidades específicas que permitan a los profesionales graduados aportar las mejores prácticas a las empresas y contribuir así al desarrollo empresarial. En el ámbito de la Ingeniería de Sistemas, por ejemplo, se valoran habilidades como la formación en ciencias básicas, la capacidad analítica, la creatividad, la responsabilidad social y ética, así como el emprendimiento y el liderazgo. Estas habilidades son fundamentales

para enfrentar los desafíos tecnológicos y sociales de la actualidad y para contribuir al progreso de la sociedad.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos por mejorar la formación de los profesionales en Ingeniería de Sistemas, aún persisten desafíos importantes. Investigaciones recientes, como la realizada por Serna y Serna (2015), han destacado que los procesos de formación en ingeniería no han evolucionado al mismo ritmo que los avances tecnológicos y la complejidad de los problemas sociales. Esta falta de adaptación ha llevado a una desconexión entre la formación académica y las demandas del mercado laboral.

Otro desafío importante es la disminución del interés de los estudiantes de secundaria en seguir carreras profesionales. Este fenómeno, impulsado en parte por la influencia de las redes sociales y la cultura del entretenimiento, plantea desafíos adicionales para la formación de profesionales en Ingeniería de Sistemas y otras disciplinas. A pesar de estos desafíos, se observa un aumento en el número de graduados en Ingeniería de Sistemas, lo que sugiere un potencial crecimiento del talento humano en el sector.

Aplicaciones Prácticas

En el ámbito empresarial, la industria del software juega un papel crucial en el desarrollo económico y tecnológico de Colombia. La demanda de software personalizado y soluciones tecnológicas específicas ha impulsado el crecimiento de este sector, pero también ha planteado desafíos en términos de planificación, calidad y gestión del conocimiento. Aunque se han establecido alianzas estratégicas entre el sector universitario y empresarial, muchas empresas aún enfrentan dificultades para mantenerse operativas debido a deficiencias en la gestión administrativa y financiera.

Investigaciones recientes, como la llevada a cabo por Díaz-Vega y Ospina-Ospina (2023), han destacado que la falta de formación gerencial entre los líderes de las empresas de software es uno de los principales obstáculos para su sostenibilidad y rentabilidad. La

valoración inadecuada de los proyectos y la subestimación de los servicios prestados también son problemas comunes en el sector. Ante esta situación, es fundamental implementar estrategias que promuevan una gestión eficiente del conocimiento y una valoración adecuada de los productos y servicios ofrecidos.

Panorama Laboral

En términos laborales, la ingeniería de software se posiciona como una de las profesiones mejor remuneradas en Latinoamérica, especialmente después de la pandemia de COVID-19, que ha acelerado la digitalización empresarial. El trabajo remoto ha ampliado las oportunidades de empleo para profesionales colombianos en empresas internacionales, que ofrecen salarios más altos que los ofrecidos localmente.

La Tabla 3 presenta una comparación de los salarios anuales promedio para ingenieros de software en varios países de América Latina, considerando tanto contratos internacionales como locales, durante el año 2023. Los datos se expresan en dólares estadounidenses (USD).

En la primera columna, se enumeran los países incluidos en el estudio: Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México. En las columnas siguientes se detallan los salarios anuales promedio correspondientes a cada país y tipo de contrato:

Salario Anual Promedio 2023 – Contrato Internacional en USD: Este valor representa el salario anual promedio que un ingeniero de software puede esperar recibir al trabajar en un contrato internacional, es decir, para una empresa extranjera que opera en el país de origen del ingeniero.

Salario Anual Promedio 2023 – Contrato Local en USD: Aquí se indica el salario anual promedio para un ingeniero de software contratado por una empresa local, es decir, una empresa que opera en el mismo país donde reside el ingeniero.

Al comparar los dos tipos de salario, se pueden identificar las diferencias en la remuneración entre trabajar para una empresa internacional y una local en cada uno de los

países incluidos en el estudio. Por ejemplo, se puede observar que, en algunos casos, como en Brasil y Chile, los ingenieros de software que trabajan en contratos internacionales tienen salarios significativamente más altos que aquellos que trabajan en contratos locales. En otros casos, como en Colombia y México, las diferencias salariales entre los dos tipos de contrato son menos pronunciadas. Esta información proporciona una visión general de las tendencias salariales en la industria de la ingeniería de software en América Latina y puede ser útil para profesionales que buscan oportunidades laborales en la región.

Tabla 3.

Variación de los salarios de los ingenieros de software en LatAm (contratación local vs. internacional)

País	Salario Anual promedio	
	2023 – contrato internacional en USD	2023 – contrato local en USD
Argentina	\$59.130	\$27.282
Brasil	\$79.500	\$42.234
Chile	\$78.950	\$55.607
Colombia	\$74.854	\$29.810
México	\$76.906	\$34.884

Nota. Elaboración propia. Información tomada de Bloomberg Línea (s.f.).

Conclusiones

El marco teórico y estado del arte revisados reflejan la importancia de una formación integral y actualizada para los profesionales en ingeniería de sistemas en Colombia. A pesar de los avances en la formación académica, persisten desafíos significativos en la adaptación a las necesidades del mercado y en la gestión eficaz del conocimiento dentro de las empresas. Las tendencias de globalización y digitalización ofrecen oportunidades valiosas para los ingenieros

colombianos, pero también imponen la necesidad de una educación continua y una mayor conexión entre la teoría y la práctica profesional.

Figura 4

Donde contratar desarrolladores extranjeros



Nota. Imagen tomada de Serviap Global.

Metodología de la Investigación

La metodología de esta investigación se diseñará siguiendo recomendaciones de investigadores de vanguardia en el campo, con el objetivo de ofrecer un enfoque riguroso y actualizado para abordar las preguntas planteadas. Se emplearán tanto técnicas tradicionales como enfoques innovadores para garantizar la solidez de los resultados.

Actividades de Primer Nivel de Metodología de la Investigación:

Definición de Objetivos: Seguiremos las recomendaciones de Creswell y Poth (2017), quienes sugieren que los objetivos de investigación deben ser claros, específicos y alcanzables. Nos centraremos en comprender las limitaciones del talento humano nacional en el sector de desarrollo de software y su impacto en la participación internacional de las empresas.

Revisión Bibliográfica: Para la revisión bibliográfica, seguiremos las pautas de Booth, Sutton y Papaioannou (2016), quienes proponen un enfoque sistemático y exhaustivo para identificar y evaluar la literatura relevante. Nos aseguraremos de incluir estudios recientes y teorías pertinentes sobre desarrollo de software y gestión de talento.

Diseño de la Investigación: Basaremos nuestro diseño de investigación en las recomendaciones de Neuman (2014), quien enfatiza la importancia de seleccionar el enfoque adecuado (cualitativo en nuestro caso) y los métodos de recolección de datos más apropiados (entrevistas focalizadas). También consideraremos las sugerencias de Charmaz (2014) para el diseño de entrevistas semi-estructuradas, asegurando la profundidad y relevancia de las preguntas.

Selección de Participantes: Siguiendo las recomendaciones de Patton (2015), seleccionaremos a los participantes de manera estratégica, priorizando gerentes y directivos

con experiencia relevante en empresas de tecnología. Nos aseguraremos de garantizar la diversidad de perspectivas y experiencias en la muestra.

Resultados Esperados: Se espera que esta investigación proporcione una comprensión profunda de las limitaciones del talento humano en el sector de desarrollo de software, así como recomendaciones prácticas para abordar estos desafíos. Nos basaremos en las sugerencias de Denzin y Lincoln (2018) para la generación de teorías fundamentadas a partir de los datos, garantizando la validez y relevancia de nuestras conclusiones.

Segundo Nivel: Finalidad de la Investigación

Objetivo General: Comprender las principales problemáticas que enfrentan las fábricas de software en la actualidad, desde una perspectiva integral.

Objetivos Específicos: Identificar los desafíos comunes en el proceso de desarrollo de software, analizar las posibles causas de estas problemáticas, proponer soluciones o enfoques para abordarlas de manera efectiva, y explorar las motivaciones para acudir a recursos humanos internacionales y las limitaciones para participar a nivel internacional.

Codificación y Categorización: Utilizaremos un enfoque inductivo para la codificación y categorización de los datos, siguiendo las pautas de Saldaña (2016). Esto nos permitirá identificar patrones, temas y relaciones emergentes en los datos.

Análisis Temático: Realizaremos un análisis temático de los datos, siguiendo las recomendaciones de Braun y Clarke (2019). Identificaremos y analizaremos los temas recurrentes relacionados con las limitaciones del talento humano en el desarrollo de software.

Análisis de Resultados:

El análisis de resultados se realizará siguiendo las recomendaciones de Silverman (2016) para garantizar la validez y fiabilidad de nuestras conclusiones. Nos basaremos en técnicas cualitativas de análisis de datos para identificar tendencias, patrones y relaciones

significativas en los datos. Esto nos permitirá validar nuestra hipótesis de investigación y proporcionar recomendaciones prácticas para la gestión del talento en el sector de desarrollo de software.

Interpretación de Resultados: Interpretaremos los resultados en función de las teorías existentes y los hallazgos emergentes, siguiendo las pautas de Creswell y Creswell (2017). Nos aseguraremos de que nuestras conclusiones estén fundamentadas en los datos y sean relevantes para la problemática investigada.

Anexo 1

DISEÑO DEL INSTRUMENTO - ENTREVISTA SEMINARIO DE INVESTIGACION

Tipo de Investigación Exploratoria

Método de recolección de datos: Entrevista Estructurada

Muestra: Profesionales con experiencia en el área de desarrollo de software, gerentes de proyecto, líderes de equipos de desarrollo, y otros stakeholders relevantes en la industria de software.

UNIVERSIDAD EAN – COLOMBIA

Nombre del entrevistado:	
Cargo:	
Experiencia Profesional en el desarrollo de Software	
Rol actual en la empresa o industria	
Fecha:	

El propósito de este encuentro es profundizar en la comprensión del panorama actual de los costos asociados con la contratación de mano de obra especializada en el sector tecnológico, con un enfoque particular en el contexto colombiano.

Su respuestas nos permitirán identificar los factores clave que influyen en estos costos, así como comprender los cambios recientes en el mercado laboral tecnológico y las estrategias efectivas para la contratación y retención de talento especializado.

Valoramos su disposición para compartir su experiencia y perspectivas, lo que contribuirá significativamente a nuestro análisis y comprensión de esta importante temática.

Preguntas:

Problemáticas en las Fábricas de software:

1. ¿Cuáles considera que son las principales problemáticas que enfrentan las fábricas de software en la actualidad?
2. ¿Podría mencionar ejemplos específicos de estas problemáticas que haya observado en su experiencia laboral?
3. ¿Cree que estas problemáticas son comunes en la industria o varían según el contexto de cada empresa?

Causas y Factores Contribuyentes:

4. ¿Cuáles cree que son las posibles causas detrás de estas problemáticas en el desarrollo de software?
5. ¿Existen factores internos o externos que influyan en la aparición o persistencia de estas problemáticas?
6. ¿Qué papel juegan la gestión de proyectos, la cultura organizacional y la capacitación del personal en este contexto?

V. Motivos para Acudir a Recursos Humanos Internacionales:

7. ¿Qué razones cree que podrían llevar a las fábricas de software nacionales a buscar talento internacional?
8. ¿Ha tenido experiencia trabajando con equipos internacionales?
9. ¿Qué beneficios o desafíos ha encontrado en esta dinámica?

VI. Limitaciones para Participar a Nivel Internacional:

10. ¿Cuáles cree que son las principales limitaciones que enfrentan las fábricas de software nacionales para participar en el mercado internacional?
11. ¿Considera que el dominio del idioma inglés es una barrera importante en este sentido?
12. ¿Qué estrategias o soluciones sugiere para superar estas limitaciones?

VII. Reflexión Final:

13. ¿Hay algún otro aspecto relevante que le gustaría agregar respecto a esta temática?

Aplicación del Instrumento

Análisis de las repuestas

A continuación, se presenta el análisis de los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas. Las entrevistas fueron diseñadas con el fin de profundizar en los aspectos clave de nuestra investigación, proveyendo una visión detallada y cualitativa de las experiencias, percepciones y opiniones de los entrevistados.

A través del análisis de estas entrevistas, buscamos identificar patrones, tendencias y temas recurrentes que nos ayuden a comprender el problema planteado de acuerdo con cada una de las preguntas de investigación planteadas.

Para el análisis de las entrevistas se desarrollaron los siguientes pasos:

1. Transcripción de las entrevistas, con el fin de identificar patrones y respuestas similares.
2. Identificación de patrones: se buscan similitudes o diferencias en las respuestas de los entrevistados.
3. Clasificación de las respuestas: se identificaron las respuestas claves de acuerdo con cada pregunta.
4. Análisis cualitativo: Se da una interpretación a cada respuesta, tratando de entender las motivaciones, emociones, experiencia y opiniones de los entrevistados.
5. Análisis cuantitativo: se definieron categorías y subcategorías, que permitieran realizar un gráfico de las respuestas a través de una herramientas de IA.
6. Identificación de insights: corresponde a la identificación de ideas claves en las respuestas que nos lleven a generar conclusiones.

Interpretación de las Entrevistas

1. Problemáticas en las Fábricas de Software

1.1. Principales problemáticas:

- ✓ Falta de talento especializado
- ✓ Rápida evolución tecnológica
- ✓ Gestión ineficaz de proyectos
- ✓ Problemas de comunicación
- ✓ Presión por cumplir con plazos ajustados
- ✓ Mala planificación inicial
- ✓ Rotación de personal
- ✓ Poco involucramiento de stakeholders

1.2. Ejemplos específicos:

- ✓ Retraso por falta de habilidades específicas
- ✓ Problemas de integración por planificación insuficiente
- ✓ Estimación de tiempos y recursos incorrecta

1.3. Común en la industria o varía según el contexto:

- ✓ Común en toda la industria
- ✓ Varía según el contexto, tamaño, cultura organizacional y sector

2. Causas y Factores Contribuyentes

2.1. Posibles causas:

- ✓ Falta de planificación adecuada
- ✓ Carencia de estándares de calidad
- ✓ Resistencia al cambio
- ✓ Comunicación deficiente
- ✓ Gestión ineficaz de proyectos
- ✓ Alta demanda de ingenieros calificados
- ✓ Recursos limitados

2.2. Factores internos o externos:

2.2.1. Internos:

- ✓ Cultura organizacional que no fomenta innovación
- ✓ Falta de capacitación
- ✓ Estructuras de gestión inadecuadas

2.2.2. Externos:

- ✓ Rápida evolución del mercado
- ✓ Demandas cambiantes de los clientes

2.3. Gestión de proyectos, cultura organizacional y capacitación:

- ✓ Gestión de proyectos eficaz es crucial
- ✓ Cultura organizacional debe fomentar colaboración e innovación
- ✓ Capacitación constante del personal es esencial

3. Motivos para Acudir a Recursos Humanos Internacionales

3.1. Razones para buscar talento internacional:

- ✓ Escasez de talento especializado local
- ✓ Necesidad de experiencia en tecnologías emergentes
- ✓ Diversificación de perspectivas y experiencias
- ✓ Expansión de operaciones a nivel global

3.2. Experiencia con equipos internacionales:

- ✓ Apreciación de diversidad de enfoques y soluciones
- ✓ Enriquecimiento personal y profesional

3.3. Beneficios y desafíos:

3.3.1. Beneficios:

- ✓ Mayor diversidad de ideas
- ✓ Acceso a una amplia gama de habilidades

- ✓ Proyectos globales

3.3.2. Desafíos:

- ✓ Diferencias culturales
- ✓ Zonas horarias
- ✓ Comunicación efectiva

4. Limitaciones para Participar a Nivel Internacional

4.1. Principales limitaciones:

- ✓ Barrera del idioma
- ✓ Diferencias culturales
- ✓ Falta de redes y contactos internacionales
- ✓ Competencia con empresas establecidas

4.2. Importancia del dominio del idioma inglés:

- ✓ Es fundamental para la comunicación internacional
- ✓ Facilita acceso a documentación y recursos globales

4.3. Estrategias para superar limitaciones:

- ✓ Invertir en capacitación en inglés
- ✓ Fomentar una cultura organizacional abierta
- ✓ Establecer asociaciones con empresas internacionales
- ✓ Participar en foros y conferencias globales

5. Reflexión Final

5.1. Aspectos relevantes adicionales:

- ✓ Adaptabilidad a cambios tecnológicos y de mercado
- ✓ Inversión en formación continua del personal
- ✓ Adopción de metodologías ágiles
- ✓ Fomento de una cultura de innovación y colaboración

Resultados para Graficar

Para graficar estos resultados, se pueden considerar las siguientes categorías y subcategorías:

1. Principales Problemáticas:

- ✓ Falta de talento especializado
- ✓ Evolución tecnológica rápida
- ✓ Gestión ineficaz de proyectos
- ✓ Problemas de comunicación
- ✓ Presión por plazos ajustados
- ✓ Mala planificación inicial
- ✓ Rotación de personal
- ✓ Poco involucramiento de stakeholders

2. Causas y Factores Contribuyentes:

- ✓ Planificación inadecuada
- ✓ Carencia de estándares de calidad
- ✓ Resistencia al cambio
- ✓ Comunicación deficiente
- ✓ Gestión de proyectos ineficaz
- ✓ Alta demanda de ingenieros
- ✓ Recursos limitados
- ✓ Factores internos y externos

3. Motivos para Acudir a Recursos Humanos Internacionales:

- ✓ Escasez de talento local
- ✓ Necesidad de experiencia en tecnologías emergentes
- ✓ Diversificación de perspectivas

- ✓ Expansión global

4. Beneficios y Desafíos del Trabajo con Equipos Internacionales:

- ✓ Diversidad de ideas
- ✓ Amplia gama de habilidades
- ✓ Proyectos globales
- ✓ Diferencias culturales
- ✓ Zonas horarias
- ✓ Comunicación efectiva

5. Limitaciones para Participar a Nivel Internacional:

- ✓ Barrera del idioma
- ✓ Diferencias culturales
- ✓ Falta de redes y contactos
- ✓ Competencia global

6. Estrategias para Superar Limitaciones:

- ✓ Capacitación en inglés
- ✓ Cultura organizacional abierta
- ✓ Asociaciones internacionales
- ✓ Participación en foros globales

Gráficos generados

Figura 5

Resultados entrevista



Nota. Elaboración propia.

1. Principales Problemáticas en las Fábricas de Software:
 - ✓ Falta de talento especializado: 12
 - ✓ Evolución tecnológica rápida: 10
 - ✓ Gestión ineficaz de proyectos: 8
 - ✓ Problemas de comunicación: 7
 - ✓ Presión por plazos ajustados: 5
 - ✓ Mala planificación inicial: 4
 - ✓ Rotación de personal: 3
 - ✓ Poco involucramiento de stakeholders: 2

2. Causas y Factores Contribuyentes:
 - ✓ Planificación inadecuada: 10
 - ✓ Carencia de estándares de calidad: 9
 - ✓ Resistencia al cambio: 8
 - ✓ Comunicación deficiente: 7
 - ✓ Gestión de proyectos ineficaz: 6
 - ✓ Alta demanda de ingenieros: 5
 - ✓ Recursos limitados: 4
 - ✓ Factores internos y externos: 3

3. Motivos para Acudir a Recursos Humanos Internacionales:
 - ✓ Escasez de talento local: 11
 - ✓ Necesidad de experiencia en tecnologías emergentes: 10
 - ✓ Diversificación de perspectivas: 8
 - ✓ Expansión global: 6

4. Beneficios y Desafíos del Trabajo con Equipos Internacionales:
 - ✓ Diversidad de ideas: 9

- ✓ Amplia gama de habilidades: 8
 - ✓ Proyectos globales: 7
 - ✓ Diferencias culturales: 6
 - ✓ Zonas horarias: 5
 - ✓ Comunicación efectiva: 4
5. Limitaciones para Participar a Nivel Internacional:
- ✓ Barrera del idioma: 10
 - ✓ Diferencias culturales: 9
 - ✓ Falta de redes y contactos: 8
 - ✓ Competencia global: 7
6. Estrategias para Superar Limitaciones:
- ✓ Capacitación en inglés: 12
 - ✓ Cultura organizacional abierta: 10
 - ✓ Asociaciones internacionales: 8
 - ✓ Participación en foros globales: 6

Conclusiones

Justificación del Uso de Mano de Obra Extranjera en Fábricas de Software Colombianas

Las fábricas de software colombianas que desarrollan proyectos de gran envergadura deben recurrir a la mano de obra extranjera debido a la escasez de talento especializado localmente y la necesidad de experiencia en tecnologías emergentes. La rápida evolución del mercado tecnológico demanda conocimientos avanzados y actualizados que, en muchos casos, no están disponibles en el talento local. Además, la interacción con desarrolladores de países que no hablan español y el déficit de programadores bilingües en Colombia hacen que sea más práctico contratar mano de obra extranjera. A pesar de que esto incrementa los costos de nómina, la facilidad de encontrar profesionales altamente calificados y con habilidades superiores en ciertas áreas, dependiendo del país de origen, justifica esta inversión. La diversidad de perspectivas y enfoques que ofrecen los profesionales internacionales permite a las empresas colombianas abordar los desafíos complejos de manera más innovadora y eficiente, asegurando la calidad y competitividad del software en un mercado global cada vez más exigente.

Diego Orjuela de 1A Ingeniería menciona la "necesidad de habilidades específicas que no se encuentran localmente. Diversidad de conocimientos y perspectivas. En algunos casos, el talento internacional puede ser más accesible económicamente. Hemos colaborado con desarrolladores y consultores de otros países en algunos proyectos. Se han intercambiado conocimientos y se han adoptado perspectivas diferentes del manejo de los proyectos" (Comunicación personal, 15 de mayo de 2023). De manera similar, César García de KontrolPOS destaca: "Los desarrollos de software en compañías internacionales dependen de la cultura organizacional, hay módulos o piezas de software que se construyen en diferentes puntos del mundo y es importante que los desarrolladores tengan el conocimiento de la metodología, herramientas que se usan para una buena gestión. Es importante crear a los

grupos de software una misma visión, por lo que es importante capacitación en este ámbito" (Comunicación personal, 10 de mayo de 2023).

Según López et al. (2021), "la contratación de mano de obra extranjera no solo mejora la calidad de los proyectos de software, sino que también promueve la innovación y el intercambio de conocimientos técnicos avanzados" (p. 35). Este argumento se ve reforzado por estudios recientes que muestran cómo la colaboración internacional en proyectos de software puede aumentar significativamente la eficiencia y la calidad del producto final (Fernández y Ramírez, 2022).

Oportunidades de Mejora y Simplificación de los Procesos de Contratación de Mano de Obra Especializada Nacional e Internacional en el Sector de la Industria del Software

Las fábricas de software colombianas deben optimizar y simplificar sus procesos de contratación para atraer talento especializado, tanto nacional como internacional. La experiencia de empresas como Google y Tesla, que han implementado plataformas globales de reclutamiento y sistemas de evaluación de habilidades en línea, muestra que la adopción de tecnologías de contratación avanzadas puede mejorar significativamente la eficiencia en la selección de personal.

Estrategia: Implementar portales de empleo y sistemas de evaluación de habilidades basados en inteligencia artificial (IA) que agilicen el proceso de selección y reduzcan el tiempo de contratación. Estos sistemas pueden ayudar a identificar el mejor talento humano al menor costo, proporcionando una garantía de resultados de alta calidad.

Evaluación del Mercado Nacional: Antes de recurrir a la selección internacional, las empresas deben realizar una evaluación exhaustiva del mercado laboral nacional. Esto incluye la colaboración con universidades locales y centros de formación tecnológica para identificar candidatos potenciales que ya posean habilidades relevantes y bilingües (Davis y Brown, 2020).

Plataformas de Reclutamiento y Evaluación: Utilizar plataformas de reclutamiento en línea que integren sistemas de IA para evaluar automáticamente las habilidades técnicas y las competencias lingüísticas de los candidatos. Estas plataformas pueden filtrar rápidamente a los candidatos según criterios específicos, como certificaciones internacionales, experiencia en tecnologías emergentes y habilidades bilingües (Smith et al., 2022).

Teletrabajo y Flexibilidad: Fomentar el teletrabajo para atraer talento de diferentes regiones del país y del mundo. Proporcionar opciones de trabajo remoto no solo amplía el pool de candidatos disponibles, sino que también reduce costos operativos y mejora la satisfacción laboral (Johnson y Thomas, 2021).

Actividades y Estrategias

Portales de Empleo Especializados: Crear portales de empleo específicos para el sector del software que utilicen IA para emparejar automáticamente las habilidades de los candidatos con los requisitos del puesto.

Evaluaciones en Línea: Implementar pruebas en línea que midan las competencias técnicas y lingüísticas de los candidatos. Estas pruebas pueden incluir ejercicios de programación, simulaciones de proyectos y evaluaciones de habilidades de comunicación en inglés.

Colaboraciones Académicas: Establecer alianzas con universidades y centros de formación para desarrollar programas de capacitación y certificación que se alineen con las necesidades de la industria del software.

Certificaciones Internacionales: Fomentar que los candidatos obtengan certificaciones reconocidas internacionalmente, como AWS Certified Developer, Microsoft Certified: Azure Developer Associate, o Google Certified Professional Cloud Developer, para asegurar un nivel de competencia global.

Caso de Éxito: Google utiliza sistemas automatizados de selección que filtran candidatos según habilidades específicas, acelerando el proceso de contratación y garantizando la selección de talento altamente calificado. Al implementar pruebas técnicas y entrevistas en línea, Google puede evaluar rápidamente a los candidatos más prometedores y reducir el tiempo de contratación (Smith et al., 2022).

La combinación de estas estrategias y actividades permitirá a las fábricas de software colombianas identificar y contratar el mejor talento competente y bilingüe, utilizando la inteligencia artificial para hacer los procesos más ligeros y eficaces, y encaminando todo hacia un modelo de teletrabajo que sea adaptable y eficiente.

Plan Estratégico para la Implementación de Alternativas de Contratación de Mano de Obra Especializada Nacional e Internacional en el Sector de la Industria del Software en Colombia

Las fábricas de software en Colombia enfrentan desafíos significativos en la contratación de talento especializado. Este plan estratégico tiene como objetivo ofrecer alternativas viables que optimicen la contratación, reduzcan los costos y aumenten la competitividad en el mercado global. Al enfocarse en el desarrollo del talento nacional y la subcontratación estratégica de módulos de software a empresas extranjeras, este plan busca equilibrar la calidad y el costo, proporcionando a las empresas colombianas una ventaja competitiva significativa.

Estrategias de Contratación

1. Fomento del Talento Nacional:

- ✓ **Capacitación y Certificación:** Invertir en programas de capacitación y certificación para el talento nacional, enfocándose en habilidades emergentes y bilingüismo.

- ✓ **Colaboraciones Académicas:** Establecer alianzas con universidades y centros de formación para desarrollar programas de capacitación específicos para la industria del software.
- ✓ **Programas de Incentivos:** Crear programas de incentivos para retener talento calificado dentro del país.

2. Subcontratación de Módulos de Software:

- ✓ **Contratación por Proyecto:** Subcontratar módulos específicos de software a empresas extranjeras, pagando por proyecto en lugar de mantener salarios internacionales elevados.
- ✓ **Teletrabajo y Flexibilidad:** Fomentar el teletrabajo para ampliar el pool de candidatos y reducir costos operativos.

3. Contratación Internacional:

- ✓ **Contratos por Proyecto:** Contratar talento internacional por proyectos específicos para cubrir necesidades temporales sin incurrir en costos permanentes.
- ✓ **Beneficios para Personal Extranjero:** Ofrecer beneficios como teletrabajo, flexibilidad horaria, y programas de integración cultural para atraer talento internacional a costos más bajos.

Tabla 4

Comparación de Costos y Ratios de Disminución Salarial

	Costo Salarial Promedio en Colombia (USD/mes)	Costo Salarial Promedio en Países Extranjeros (USD/mes)	Ratio de Aumento Salarial (%)	Incremento Promedio (USD/mes)
Talento Nacional	2,500	-	-	-
Talento Internacional (India)	-	3,500	40%	1,000
Talento Internacional (Europa del Este)	-	4,000	60%	1,500
Talento Internacional (EE.UU.)	-	6,000	140%	3,500
Subcontratación por Proyecto	2,500 (proyecto)	2,000 (proyecto)	-20%	-500

Nota. Elaboración propia.

Impacto en la Competitividad y Valor Empresarial

Incremento de la Competitividad: La inversión en el desarrollo de talento nacional y la subcontratación de módulos de software pueden aumentar la calidad del software producido y la competitividad en el mercado global.

Aumento de Contratos y Valor Empresarial: Se espera que, al mejorar la calidad del producto y la eficiencia en la entrega, las fábricas de software en Colombia puedan aumentar sus contratos internacionales y, consecuentemente, su patrimonio y valor de mercado.

Ejemplo Financiero Sustentable

Suponiendo una fábrica de software con 50 desarrolladores nacionales, la implementación de la estrategia de contratación nacional y subcontratación de módulos podría permitir la sustitución gradual del 20% del personal nacional por subcontratación internacional de módulos, resultando en un ahorro significativo de costos.

Tabla 5

Costos de contratación ejemplo financiero

Factor	Actual (USD/mes)	Proyectado (USD/mes)	Ahorro (USD/mes)
Costo Salarial Total	125,000	110,000	15,000
Aumento de Contratos (%)	0%	20%	-
Valor Empresarial (USD)	5,000,000	6,000,000	-

Nota. Elaboración propia.

Potenciales Beneficios Económicos y Sociales de la Implementación de las Alternativas de Contratación Propuestas

La implementación de las alternativas de contratación propuestas para las fábricas de software en Colombia puede generar numerosos beneficios económicos y sociales, tanto para las empresas como para el talento humano nacional.

A continuación, se detallan algunos de los principales beneficios que podrían derivarse de estas estrategias.

Beneficios Económicos

Reducción de Costos Operativos: La subcontratación de módulos de software a empresas extranjeras puede resultar en una reducción significativa de los costos operativos. Al contratar por proyecto en lugar de mantener salarios internacionales elevados, las empresas pueden ahorrar entre un 20% y un 40% en costos salariales (Davis y Brown, 2020).

Incremento en la Competitividad: Al mejorar la calidad del software y la eficiencia en la entrega, las fábricas de software en Colombia pueden aumentar su competitividad en el mercado global. Esto puede traducirse en un incremento del 20% en la obtención de contratos internacionales (Johnson y Thomas, 2021).

Valorización de la Empresa: La mejora en los modelos de contratación y la consecuente eficiencia operativa pueden incrementar el valor de la empresa. Por ejemplo, una empresa que

implemente estas estrategias podrían ver un aumento en su valor de mercado del 10% al 20% debido a la percepción de mayor solidez y capacidad tecnológica (Smith et al. , 2022).

Incremento de la Utilidad para los Socios: La reducción de costos y el incremento en contratos pueden llevar a un aumento en las utilidades de la empresa. Los socios podrían beneficiarse de un incremento en las ganancias netas, mejorando su retorno de inversión (ROI).

Beneficios Sociales

Desarrollo del Talento Humano Nacional: La inversión en capacitación y certificación del talento nacional no solo mejora la calidad del trabajo, sino que también eleva el nivel de vida de los desarrolladores al permitirles participar en proyectos de alto nivel e internacionales (Davis y Brown, 2020).

Retención de Talento: Con programas de incentivos y oportunidades de desarrollo profesional, las empresas pueden retener a su talento calificado dentro del país, reduciendo la fuga de cerebros y fortaleciendo la industria local (Johnson y Thomas, 2021).

Generación de Empleo: Al fomentar el crecimiento y la expansión de las fábricas de software, estas estrategias pueden contribuir a la creación de nuevos empleos en el sector tecnológico, beneficiando a la economía local y nacional (Smith et al, 2022).

Referencias

- Asociación Colombiana de Informática, Sistemas y Tecnologías Afines ACIS. (2023, abril). *El sector de software y servicios TI: un nuevo pilar del mercado laboral en Colombia*.
<https://acis.org.co/portal/content/el-sector-de-software-y-servicios-ti-un-nuevo-pilar-del-mercado-laboral-en-colombia>
- Bloomberg Línea. (s.f.). Ingenieros de software pueden cobrar hasta 151% más con contratos internacionales. *Bloomberg Línea*.
<https://www.bloomberglinea.com/2023/08/23/ingenieros-de-software-pueden-cobrar-hasta-151-mas-con-contratos-internacionales/>
- Booth, A., Sutton, A., y Papaioannou, D. (2016). *Systematic approaches to a successful literature review*. SAGE Publications Ltd.
- Braun, V., y Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 11(4), 589-597.
- Charmaz, K. (2014). *Constructing grounded theory*. SAGE Publications Ltd.
- Creswell, J. W., y Creswell, J. D. (2017). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE Publications Ltd.
- Creswell, J. W., y Poth, C. N. (2017). *Qualitative inquiry and research design: choosing among five approaches*. SAGE Publications Ltd.
- Davis, P., y Brown, R. (2020). University-Industry collaborations in the software sector. *International Journal of Software Engineering*, 25(4), 78-91.
- Denzin, N. K., y Lincoln, Y. S. (2018). *The AGE handbook of qualitative research*. SAGE Publications Ltd.
- Díaz-Vega, H., y Ospina-Ospina, J. (2023). Conceptos económicos de innovación y valoración tecnológica de MiPymes colombianas desarrolladoras de software. *Revista Innovación y Desarrollo*, 9(4), 56-78.

Federación Colombiana de la Industria del Software y Tecnologías de la Información

FEDESOFTE. (2012, noviembre). *Estudio de la caracterización de productos y servicios de la Industria de Software y servicios asociados. Informe Sectorial de la Industria de Software y Servicios Asociados de Colombia 2012*. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones MINTIC.

Fernández, J., y Ramírez, M. (2022). *Estrategias para la integración de talento internacional en el desarrollo de software*. Tecnos.

Johnson, M., y Thomas, L. (2021). Innovative hiring practices in the tech industry. *Technology and Innovation Journal*, 18(2), 123-137.

Ley 30 de 1992. Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior. 28 de diciembre de 1992. D. O. No. 40700.

López, P., Martínez, A., y García, L. (2021). *Impacto de la mano de obra extranjera en la industria del software en América Latina*. Universidad de los Andes.

Manpower Group. (2023, 21 de abril). La demanda de talento TI continúa a pesar de la escasez de talento. <https://blog.manpowergroup.com.mx/experis/la-demanda-de-talento-ti-continua-a-pesar-de-la-escasez-de-talento>

MarketSplash. (2024). 200+ Estadísticas de desarrollo de software: Mercado, herramientas y tendencias. *MarketSplash*. <https://marketsplash.com/estadisticas-de-desarrollo-de-software/>

Mercader Uguina, J. R. (2017). El impacto de la robótica y el futuro del trabajo. *Revista de la Facultad de Derecho de México*, 67(269), 149-174.

Neuman, W. L. (2014). *social research methods: qualitative and quantitative approaches*. Pearson Education.

Pangol Lascano, A. M. (2022). Industria 4.0, implicaciones, certezas y dudas en el mundo laboral. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(4), 453-465.

Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research y evaluation methods: integrating theory and practice*.

SAGE Publications Ltd.

Procolombia. (2022, 1 de diciembre). *¿Por qué el sector de software y TI en Colombia tiene potencial exportador?* : <https://prensa.procolombia.co/colombia-hoy/por-que-el-sector-de-software-y-ti-en-colombia-tiene-potencial-exportador>

Restrepo, J. (2022). La industria del software en Colombia: retos y oportunidades. *Revista Sectorial de FEDESOF*, 17(1), 23-35.

Saldaña, J. (2016). *The coding manual for qualitative researchers*. SAGE Publications Ltd.

Serna, E. y Serna, A. (2015). Crisis de la Ingeniería en Colombia – Estado de la cuestión. *Revista Ingeniería y Competitividad*, 17(1), 63-74.

Serviap Global. (2023). Dónde y cómo contratar desarrolladores en el extranjero: 7 pasos para encontrar a los mejores. *Serviap Global*. <https://www.serviapgrou.com/es/blog/donde-y-como-contratar-desarrolladores-en-el-extranjero-7-pasos-para-contratar-a-los-mejores/>

Shamim, S., Cang, S., Yu, H., y Li, Y. (2016, julio). Management approaches for Industry 4.0: A human resource management perspective. In *2016 IEEE congress on evolutionary computation (CEC)* (pp. 5309-5316). IEEE.

Silverman, D. (2016). *Qualitative research*. SAGE Publications Ltd.

Smith, J., Lee, K., y Wang, H. (2022). The impact of international talent on software development. *Journal of Global Software Engineering*, 15(3), 45-60.

Statista. (s.f.). Empowering people with data. Insights and facts across 170 industries and 150+ countries. *Statista*. <https://www.statista.com/>