Estudio de pertinencia para la apertura del programa de especialización universitaria en Analítica de Datos y Machine Learning en el Instituto Tecnológico del Putumayo

Yeferson Estiven Martínez Rosero
Diciembre 2024

Asesor: Adrián Izquierdo
Instituto Tecnológico del Putumayo
Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas
Ingeniería de Sistemas
Tesis

Agradecimientos

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a las dos personas que me dieron la vida y que, con su amor, dedicación y esfuerzo, me han entregado la suya para que yo pudiera alcanzar este momento. Su tenacidad, humildad y resiliencia son valores que me han guiado a lo largo de este camino, y sin ellos, no habría sido capaz de llegar.

En segundo lugar, a mis amigos, quienes hicieron que esta experiencia no fuera solitaria, sino llena de momentos amenos y memorables. Su apoyo, compañía y alegría fueron una parte fundamental de este proceso, y estoy eternamente agradecido.

Por último, pero no menos importante, agradezco al docente Adrián Izquierdo, y al ingeniero Jhon Cuellar; por su valiosa guía durante este proceso que está a punto de culminar. Su orientación y apoyo marcaron una diferencia significativa en el desarrollo de este trabajo.

Contenido

Resumen 9

Abstract 10

Generalidades del Estudio De Pertinencia 13

Planteamiento del Problema 13

Pregunta de Investigación 14

Justificación 14

Objetivos 18

Objetivo General 18

Objetivos Específicos 18

Marco de Referencia 19

Marco Teórico 19

Marco Conceptual 21

Marco Contextual 23

Departamento del Putumayo 23

Marco Legal 28

Metodología 34

Enfoque de Investigación 34

Fase de Planificación del Trabajo 35

Fase de Recolección y Análisis de Documentos 36

Fase de Elaboración del Documento Final 36
Tipo de Investigación 37
Diseño de Investigación 38
Población y Muestra 39
Técnica e Instrumento 40
Resultados y Discusión 42
Estado de la Oferta de Educación del Programa en los Ámbitos Nacional e Internacional 42
Informe de prospección programa de especialización en Analítica de datos y Machine Learning. 56
Análisis de Datos Históricos tomados de IES que ofertan el programa 57
Proyección en el Contexto del Putumayo 57
Justificación para la Apertura del Programa 58
Recomendaciones 59
Necesidades del país y la Región 60
Necesidades Tecnológicas del Putumayo 60
Necesidades Tecnológicas en Colombia 60
Oferta laboral en Colombia 62
Áreas de Trabajo 63
Perfil 64

- Interés por el aprendizaje continuo y adaptación a nuevas tecnologías..... 65
- Proactividad en la identificación de oportunidades de mejora. 65
- Compromiso ético en el manejo de datos sensibles. 65

Demanda Actual 66

Diseño, Aplicación y análisis de encuestas 66

Aplicación de encuestas a egresados del Instituto Tecnológico del Putumayo. 66

Aplicación de encuesta al sector productivo en el departamento del Putumayo. 82

Aplicación de encuesta al estudiante de último semestre de ingeniería de sistemas..... 92

Aplicación de encuesta A directores de programa. 105

Conclusiones..... 111

Demanda y Pertinencia de la Especialización: ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Recomendaciones para la Implementación: 116

Recomendaciones 117

Limitaciones 117

Anexos..... 129

Lista de Tablas

Table 1. Marco legal **28**

Tabla 2. Estado de oferta de educación a nivel mundial **43**

Tabla 3. Estado de oferta de educación a nivel nacional **50**

Lista de Figuras

Figura 1. Evolución, inscritos, matriculados y admitidos egresados 68

Figura 2. Tendencia ascendente en el número de graduados 69

Figura 3. Grafica lugar de residencia de egresados 70

Figura 4. Grafica de identificación de género de egresados. 70

Figura 5. Edad egresados 71

Figura 6. Año de graduación de egresados 71

Figura 7. Intereses egresados por la especialización 72

Figura 8. Motivos para seguir nivel educativo egresados 72

Figura 9. Factores incidententes a continuar formación superior 74

Figura 10. Conocimiento del área egresados. 74

Figura 11. Interés de egresado a inscribirse a la especialización.. 75

Figura 12. Habilidades fundamentals según los egresados 75

Figura 13. Factores que los egresados consideran importantes 77

Figura 14. Modalidad preferida por los egresados. 77

Figura 15. Jornada de preferencia egresados 78

Figura 16. Obstáculos que evidencian los egresados. 79

Figura 17. Pertinencia de viabilidad a futuro de estudio 80

Figura 18. Tipo de organización de la empresa. 84

Figura 19. Lugar de residencia empresa. 84

Figura 20. Sector productivo de la empresa. 85

Figura 21. Tamaño de la empresa. 85

Figura 22. Medio de contratación de las empresas 86

Figura 23. Contratación egresados ITP de empresas 87

Figura 24. Apreciación de pertinencia de la especialización de las empresas 88

Figura 25. Análisis de profesionales en el área de investigación dentro de las empresas 88

Figura 26. Tipo de organización de la empresa. 89

Figura 27. Grafica de identificación de género de estudiantes de ultimo semestre. 93

Figura 28. Grafica de identificación de género de estudiantes. 93

Figura 29. Edades estudiantes 94

Figura 30. Incidencia a continuar estudios superiores estudiantes 95

Figura 31. Factores influyentes de continuar con proceso de formación 95

Figura 32. Factores que influyen en la elegibilidad de la especialización de los estudiantes 97

Figura 33. Disposición de inscribirse a la especialización por parte de los estudiantes 98

Figura 34. Habilidades aptas para los estudiantes 98

Figura 35. Aspectos importantes del programa por parte de los estudiantes. 100

Figura 36. Modalidades preferidas por los estudiantes. 100

Figura 37. Jornada preferida por los estudiantes 102

Figura 38. Obstáculos que enfrentan los estudiantes 102

Figura 39. Áreas analizar viabilidad en un futuro por los estudiantes 104

Figura 40. Grafica lugar sede directivos..... 105

Figura 41. Grafica genero directivos..... 106

Figura 42. Análisis de infraestructura estructural y tecnológica..... 106

Figura 43. Consideración del plantel educativo para los directivos 107

Figura 44. Pertinencia de nuevas contrataciones según directivos 108

Figura 45. Consideración de implementación de directivos 109

Resumen

El Instituto Tecnológico del Putumayo (ITP) propone implementar una Especialización en Analítica de Datos y Machine Learning en respuesta a la creciente necesidad de profesionales capacitados en estas áreas. Este programa tiene como objetivo formar especialistas que apliquen modelos predictivos y de análisis de datos para resolver problemáticas en sectores clave como la agroindustria, educación y administración pública, impulsando así el desarrollo tecnológico y socioeconómico de la región.

El estudio evalúa la pertinencia y viabilidad del programa mediante un análisis del contexto regional, necesidades laborales, recursos disponibles y tendencias nacionales e internacionales en educación superior. Se identifica que en la región del Putumayo no existe oferta académica similar, lo que representa una oportunidad estratégica para cerrar brechas tecnológicas y mejorar la competitividad. La metodología combina enfoques cualitativos y cuantitativos a través encuestas y análisis documental, triangulando información de actores relevantes como egresados, empresas locales y directivos del ITP.

La implementación del programa fortalecerá la oferta educativa, alineándose con las políticas de desarrollo tecnológico nacional y fomentando la inclusión digital. Además, se espera que la especialización contribuya a optimizar procesos y promover soluciones innovadoras en sectores económicos y sociales del departamento.

Palabras clave: **A**nalítica de datos, Machine Learning, Instituto Tecnológico del Putumayo, educación superior, transformación digital, desarrollo regional.

Abstract

The Instituto Technologic del Putumayo (ITP) proposes the implementation of a Specialization Program in Data Analytics and Machine Learning to address the growing demand for qualified professionals in these fields. The program aims to train specialists capable of applying predictive models and data analysis techniques to solve key challenges in sectors such as agribusiness, education, and public administration, thereby fostering technological innovation and socioeconomic development in the region.

This study evaluates the relevance and feasibility of the program through an analysis of the regional context, labor market needs, available resources, and national and international trends in higher education. The findings highlight a significant gap in specialized academic offerings in the Putumayo region, presenting a strategic opportunity to bridge technological disparities and improve local competitiveness. The methodology integrates qualitative and quantitative approaches through interviews, surveys, and document analysis, triangulating data from key stakeholders, including graduates, local businesses, and ITP administrators.

The implementation of this specialization will strengthen the ITP's academic portfolio, aligning it with national technological development policies and promoting digital inclusion. Additionally, the program is expected to optimize processes and encourage innovative solutions in vital economic and social sectors within the department.

Keywords: Data Analytics, Machine Learning, Instituto Technologic del Putumayo, Higher Education, Digital Transformation, Regional Development.

Introducción

El Instituto Tecnológico del Putumayo (ITP), en su compromiso con el desarrollo integral de la región, propone la creación de la Especialización en Analítica de Datos y Machine Learning. Este programa responde a la creciente demanda de profesionales capacitados en estas áreas, clave para la transformación digital y el progreso tecnológico en diversos sectores, incluida la educación.

La transformación digital, junto con el análisis de datos y el aprendizaje automático, ha surgido como herramientas esenciales para optimizar procesos y tomar decisiones informadas en sectores como la educación. Estas tecnologías permiten personalizar la experiencia educativa, analizar grandes volúmenes de datos y mejorar la eficiencia en los sistemas de enseñanza.

La educación superior debe adaptarse rápidamente para contribuir al desarrollo social y económico, enfrentando los desafíos de un mundo globalizado y altamente tecnológico. En este contexto, el ITP busca fortalecer su oferta académica y responder a las necesidades del mercado laboral con un enfoque centrado en la digitalización y la innovación.

El programa de especialización en Analítica de Datos y Machine Learning tiene como objetivo formar profesionales capaces de aplicar modelos predictivos y de análisis de datos para resolver problemas en sectores clave de la región, como la agroindustria, la educación y la administración pública. Este programa no solo contribuirá al desarrollo académico, sino que también impulsará la competitividad y la innovación tecnológica en la región.

El estudio de pertinencia se centró en evaluar la viabilidad del programa, considerando la demanda académica y profesional, el contexto socioeconómico y las

capacidades del ITP para ofrecer una formación de calidad. Se analizó también el marco normativo nacional e internacional sobre educación tecnológica y la ciencia de datos, destacando la importancia de capacitar a los profesionales para aplicar estas tecnologías de manera efectiva en el mercado laboral.

Generalidades del Estudio De Pertinencia

Planteamiento del Problema

El Instituto Tecnológico del Putumayo (ITP), ubicado en la región del Putumayo, con sede principal en la ciudad de Mocoa con subsede en Colón y dos ampliaciones en Puerto Asís y Valle del Guamuéz, se enfrenta a la tarea de adaptarse a las demandas actuales del mercado laboral y a las diferentes problemáticas presentes en la zona, mientras contribuye al desarrollo socioeconómico local. En este contexto, surge la necesidad de evaluar la pertinencia y viabilidad de implementar un programa de especialización en Analítica de Datos y Machine Learning en el ITP.

El sector de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tiene como objetivo fomentar la transformación digital, la innovación y el desarrollo de soluciones tecnológicas en el territorio. Para lograrlo, es fundamental fortalecer la formación y capacitación de profesionales en estas áreas, facilitando la adopción de herramientas tecnológicas que impulsen la productividad y competitividad local (Plan de Desarrollo Territorial Mocoa, 2024)

El Plan de Desarrollo Territorial (2024) del municipio de Mocoa enfatiza la importancia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para impulsar la productividad y la competitividad local. Sin embargo, según datos del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES, 2023), la región carece de una oferta académica presencial en programas especializados en estas áreas, limitándose a opciones virtuales que no siempre responden a las necesidades específicas del entorno local. Esta brecha se evidencia aún más con el informe del Observatorio Laboral para la Educación (OLE, 2022), que muestra un

aumento sostenido en la demanda laboral de profesionales con competencias en analítica de datos y machine learning.

En este contexto, el ITP tiene la oportunidad de liderar la formación de talento especializado mediante la implementación de un programa de especialización en Analítica de Datos y Machine Learning. No obstante, para garantizar la pertinencia y viabilidad de esta iniciativa, es necesario responder a preguntas clave, como la demanda de profesionales en analítica de datos y machine learning en la región, las áreas de aplicación prioritarias en el contexto local y la capacidad institucional del ITP para la apertura con éxito un programa de especialización en esta área. Además, es crucial evaluar cómo la implementación de dicho programa podría contribuir al desarrollo socioeconómico de la región y al cumplimiento de las metas institucionales del ITP en términos de calidad educativa y pertinencia con las necesidades del mercado laboral.

Pregunta de Investigación

¿Cuál es la pertinencia para la apertura de un programa de especialización en Analítica de Datos y Machine Learning ofrecido por el Instituto Tecnológico del Putumayo?

Justificación

Justificación en Términos de Necesidades y Pertinencia

El Instituto Tecnológico del Putumayo, en consonancia con su compromiso hacia el progreso integral de la región y del país, así como en atención a las políticas

gubernamentales de fomento a la educación en áreas tecnológicas estratégicas, propone la implementación de la Especialización en Analítica de Datos y Machine Learning. Esta propuesta surge como respuesta a la creciente necesidad de formar profesionales altamente capacitados en el campo del aprendizaje automático y la analítica de datos, áreas de vital importancia en el panorama actual de transformación digital y avance científico y tecnológico. Permitiendo que estudiantes de la facultad de ingeniería y ciencias básicas del instituto.

Basándonos en un análisis reciente realizado por Gartner, una firma líder en consultoría e investigación de tecnología, se proyecta que para el año 2024, más del 50% de las actividades relacionadas con la ciencia de datos experimentarán una significativa automatización. Esta tendencia refleja la continua evolución y adopción de tecnologías emergentes en el campo de la analítica de datos y el machine learning (Gartner, 2023). Asimismo, es crucial resaltar que el desarrollo del Machine Learning se ha apoyado en los avances estadísticos y computacionales de las últimas décadas, marcando un hito en la revolución digital (Domingos, 2015; Hastie, Tibshirani, & Friedman, 2009).

Un pionero en este campo, el estadounidense Arthur Samuel, fue el responsable de acuñar el término "Machine Learning" durante su trabajo en IBM en el año 1959, marcando así el inicio de una trayectoria de innovación continua en el campo de la inteligencia artificial.

La importancia de la analítica de datos y el machine learning en Colombia se basa en su potencial para impulsar la innovación y la competitividad en la economía digital del país, según lo destacado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) en su informe sobre tecnologías emergentes. Además, un

estudio publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá resalta el impacto positivo de la inteligencia artificial en sectores clave como la salud, la agricultura y las finanzas, señalando mejoras significativas en la toma de decisiones, la eficiencia operativa y la calidad de vida de los ciudadanos. Estas perspectivas respaldan la relevancia estratégica de la especialización en Analítica de Datos y Machine Learning del Instituto Tecnológico del Putumayo, la cual se posiciona como una iniciativa clave para formar profesionales capacitados a nivel regional como nacional.

Estado de la oferta educativa y demanda laboral: Actualmente, la demanda de profesionales especializados en Analítica de Datos y Machine Learning es cada vez más evidente a nivel nacional e internacional. Sin embargo, la oferta de programas de especialización en estas áreas aún es limitada en la región, a pesar de que existen programas virtuales ofrecidos por instituciones universitarias, en su mayoría son de difícil acceso debido a sus costos y sus enfoques no se orientan a las necesidades del medio, generando una brecha significativa entre la demanda del mercado y la disponibilidad de talento capacitado.

Según fuentes gubernamentales y estudios de expertos en la materia, se proyecta que la analítica de datos y el machine learning seguirán siendo áreas de suma relevancia en los próximos años, con aplicaciones transversales en sectores como la salud, la agricultura, la manufactura y los servicios financieros, entre otros. ("The Future of Data Analysis" de John M. Chambers. Publicado en "The Annals of Applied Statistics", este artículo ofrece una perspectiva sobre el futuro de la analítica de datos y su impacto en diferentes industrias.)

Además, es importante destacar que el programa de especialización en analítica de datos y machine learning que se pretende ofertar en el Instituto Tecnológico del Putumayo está diseñado para satisfacer las necesidades del mercado laboral a nivel nacional. Aunque inicialmente se focaliza en las demandas específicas de la región del Putumayo, su alcance es nacional, permitiendo a estudiantes de todo el país acceder a una formación de calidad en estas áreas fundamentales para la transformación digital de diversas industrias.

Hoy en día las empresas, son conscientes de la importancia de la analítica de datos y el machine learning en la actualidad, buscan constantemente profesionales capacitados para impulsar la innovación y la competitividad en sus operaciones. Por lo tanto, el programa no solo beneficiará a la región del Putumayo, sino que contribuirá al desarrollo de todo el país.

Justificación de atributos distintivos del programa: La Especialización en Analítica de Datos y Machine Learning del Instituto Tecnológico del Putumayo se distingue por su enfoque práctico y aplicado, orientado a resolver desafíos reales mediante el uso de herramientas y técnicas avanzadas en análisis de datos y aprendizaje automático. Basado en la sólida experiencia y prestigio de la institución en la formación de profesionales en áreas tecnológicas, el programa garantiza una formación integral y actualizada, en colaboración con destacados expertos nacionales e internacionales en el campo. La modalidad de enseñanza combinará metodologías presenciales y virtuales, promoviendo la flexibilidad y accesibilidad para los estudiantes, en línea con las políticas de inclusión educativa del gobierno y las necesidades del contexto regional.

La creación de la Especialización en Analítica de Datos y Machine Learning orientada por Instituto Tecnológico del Putumayo representa una oportunidad estratégica para cubrir las demandas del mercado laboral, fomentar el desarrollo tecnológico y contribuir al progreso social, alineándose con las políticas de desarrollo TIC del gobierno nacional y las tendencias globales en el campo de la inteligencia artificial y la ciencia de datos.

Objetivos

Objetivo General

Determinar la pertinencia y viabilidad de la implementación de un programa de especialización en Analítica de Datos y Machine Learning ofrecido por el Instituto Tecnológico del Putumayo.

Objetivos Específicos

Evaluar la demanda actual y proyectada de profesionales especializados en Analítica de Datos y Machine Learning en el mercado laboral del Putumayo, identificando las necesidades específicas de las empresas, instituciones y organizaciones locales.

Analizar la infraestructura tecnológica y los recursos humanos disponibles en el Instituto Tecnológico del Putumayo para la implementación y ejecución efectiva del programa de especialización.

Investigar el estado del arte a nivel internacional y nacional en el campo de la ciencia de datos y el aprendizaje automático, para garantizar la actualización y relevancia del contenido académico del programa propuesto.

Marco de Referencia

Marco Teórico

La pertinencia de la educación superior en analítica de datos y machine learning se cimienta en teorías que destacan la adaptación a las exigencias de la sociedad digital y la promoción del desarrollo sostenible. La UNESCO (s.f.) postula que la pertinencia educativa radica en la necesidad de ajustar los procesos, contenidos y objetivos educativos a las características culturales, sociales y geográficas de las comunidades. En este sentido, los programas educativos deben responder dinámicamente a las demandas del mercado laboral y contribuir al avance económico y social, como lo define la CMES (Conferencia Mundial sobre la Educación Superior).

Ramírez (s.f.) añade que la pertinencia social de la educación implica una respuesta proactiva y eficaz de las instituciones educativas a las necesidades de su entorno. Específicamente, en el campo de la analítica de datos y el machine learning, esto se traduce en la formación de profesionales capaces de idear e implementar soluciones innovadoras para los problemas sociales mediante el empleo de herramientas avanzadas de análisis de datos.

Estas disciplinas, según Russell y Norvig (2016), representan herramientas esenciales para la extracción de conocimiento valioso a partir de grandes volúmenes de datos y el desarrollo de sistemas con capacidad de aprendizaje y mejora continua. La analítica de datos comprende técnicas como la minería de datos y el análisis predictivo,

mientras que el machine learning se centra en algoritmos que permiten a las computadoras aprender y mejorar sin una programación explícita.

La importancia de estas disciplinas en un entorno digitalizado es innegable. Tendencias como el teletrabajo, la ciberseguridad y la conectividad 5G están impulsando la demanda de profesionales expertos en analítica de datos y machine learning. Se proyecta que esta demanda continuará en aumento, ya que más empresas buscan aprovechar el potencial de los datos para mejorar su eficiencia y desarrollar productos y servicios innovadores. En Colombia, existe un gran potencial dentro de las organizaciones para utilizar métodos más avanzados de machine learning como la detección de anomalías, los sistemas de recomendación y el re conocimiento y/o síntesis de voz. Para lograr esto, las organizaciones deben empezar a utilizar herramientas automatizadas que permitan el rápido despliegue y pruebas automatizadas. (Gallego Mejía & González O., 2022)

Según Marín y Pineda (2019), el proceso de aprendizaje automático permite modelar y manejar información mediante etapas clave como la recolección de datos, el preprocesamiento, la elección del algoritmo y el entrenamiento del modelo. Este enfoque es crucial para crear sistemas capaces de interpretar y predecir información, emulando las capacidades de profesionales altamente capacitados.

La transformación del entorno digital ha impulsado la aparición de nuevas necesidades dentro de las empresas y en la formación de ciudadanos capaces de tomar decisiones basadas en datos (Sandoya, 2022). Es por esto que hoy en día, muchos

profesionistas del área de tecnologías y los que no son propiamente de esta área, han demostrado el interés en aprender sobre ML (Muñoz Mohedano, M. Á. 2021). por ello, la revisión de contenidos educativos debe complementarse con procesos investigativos que analicen realidades sociales, incentivando a los estudiantes a generar ideas y competencias estratégicas que contribuyan al desarrollo sostenible (Medina-Hernández et al., 2022).

En este contexto, la creación de una especialización en análisis de datos y aprendizaje automático en el Instituto Tecnológico del Putumayo responde directamente a la necesidad de formar profesionales que lideren soluciones innovadoras en un entorno en desarrollo digital. Este programa busca potenciar el uso de herramientas avanzadas como el machine learning y la analítica de datos para el desarrollo sostenible.

Marco Conceptual

La especialización en Analítica de Datos y Machine Learning se sustenta sobre un sólido marco conceptual que abarca desde los fundamentos teóricos hasta las aplicaciones prácticas en diversos sectores. Este marco proporciona la base necesaria para comprender y aplicar eficazmente técnicas avanzadas de análisis de datos y modelado predictivo. A continuación, se presenta una ampliación del marco conceptual, respaldado por fuentes relevantes:

Analítica de Datos:

La analítica de datos se refiere al proceso de examinar, limpiar, transformar y modelar datos con el objetivo de descubrir patrones, tendencias y relaciones significativas que puedan proporcionar insights para la toma de decisiones informadas

(Davenport & Harris, 2007). Se basa en la utilización de métodos estadísticos y computacionales para extraer conocimientos útiles de conjuntos de datos complejos y de gran volumen.

Machine Learning:

El machine learning, o aprendizaje automático, es una rama de la inteligencia artificial que se enfoca en el desarrollo de algoritmos y modelos que permiten a las computadoras aprender patrones y realizar tareas específicas sin ser programadas explícitamente (Mitchell, 1997). Este campo abarca una amplia gama de técnicas, incluyendo regresión, clasificación, clustering y redes neuronales, entre otras (Hastie et al., 2009).

Procesamiento de Datos:

El procesamiento de datos es una etapa fundamental en el ciclo de vida de la analítica de datos, que involucra la preparación, limpieza y transformación de datos para su posterior análisis (Wickham, 2011). El procesamiento eficiente de datos es crucial para garantizar la calidad y la integridad de los resultados obtenidos a partir de análisis posteriores.

Modelado Predictivo:

El modelado predictivo se centra en el desarrollo de modelos estadísticos y algoritmos de machine learning para predecir el comportamiento futuro de un fenómeno o variable de interés (Kuhn & Johnson, 2013). Este enfoque permite anticipar eventos futuros y tomar decisiones proactivas en una variedad de contextos, desde el marketing hasta la atención médica.

Aplicaciones Prácticas:

La analítica de datos y el machine learning tienen una amplia variedad de aplicaciones prácticas en diferentes sectores, incluyendo la salud, las finanzas, el comercio electrónico, la agricultura y la conservación ambiental (Choi & Varian, 2012). Por ejemplo, en el sector de la salud, se pueden utilizar técnicas de machine learning para predecir la probabilidad de enfermedades y optimizar los tratamientos personalizados.

Marco Contextual

Departamento del Putumayo

Antecedentes

El Instituto Tecnológico del Putumayo es una institución de educación superior creada mediante ley 65 de 1989, como establecimiento público de carácter académico del orden departamental, con personería jurídica autónoma administrativa y patrimonio independiente adscrito al departamento del Putumayo.

El Instituto Tecnológico del Putumayo es una entidad pública de educación superior comprometida con el desarrollo regional, dedicada a la formación de técnicos, tecnólogos y profesionales, a través de ciclos propedéuticos para formar ciudadanos y líderes en la transformación de su entorno como espacio de construcción del tejido social, fomentando el diálogo de los valores y saberes con los avances científicos, tecnológicos y sociales del mundo, a fin de consolidar la identidad y la integración regional y nacional. Tiene Subsede en el municipio de Sibundoy y dos ampliaciones en

los municipios de Puerto Asís y el valle del Guamuez. En el cumplimiento de sus funciones de docencia, investigación y proyección social, está comprometido con la preservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, procurando la adaptación de tecnologías aplicables a las realidades del contexto, la recuperación de los saberes populares y la preservación de los conocimientos de las diferentes etnias que habitan las regiones andina y amazónica para contribuir al bienestar y mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.(Instituto Tecnológico del Putumayo; n.d.)

Antecedentes del programa de Ingeniería de Sistemas

Según el (Instituto Tecnológico del Putumayo, 2024) El Programa de Ingeniería de Sistemas del Instituto Tecnológico del Putumayo ha experimentado una evolución significativa a lo largo de los años. Inicialmente, comenzó como Tecnología en Programación y Sistemas, con una oferta terminal que requería a los egresados buscar oportunidades de continuar sus estudios de forma independiente. Sin embargo, en 2008, con la implementación de programas articulados por ciclos propedéuticos, se otorgó el registro calificado al programa de Ingeniería de Sistemas, permitiendo a los estudiantes continuar su formación académica de manera más fluida.

En 2015, el programa inició un proceso de verificación de calidad bajo el decreto 1295 de 2010, y en 2016 se renovó el registro calificado para el programa, ahora articulado por ciclos, bajo la denominación de Tecnología en Desarrollo de Software, en la sede Mocoa. Sin embargo, se espera solicitar en el futuro la renovación del registro para la sede Sibundoy. Desde 2019, el programa ha liderado estudios documentales para

evaluar su pertinencia, tanto a nivel local, nacional como internacional. A pesar de ser considerado académicamente pertinente y necesario para la región y el país, se reconoce la necesidad de actualizar el proyecto educativo y el plan de estudios para adaptarse a los cambios en tecnologías de la información y comunicación, así como establecer una organización acorde a estándares internacionales, como los establecidos por ACM, IEEE y ACIS.

El programa se encuentra clasificado según la CINE F 2013 AC como Ingeniería en el campo de Tecnologías de la Información y Comunicación, con énfasis en el desarrollo y análisis de software y aplicaciones. Se ha actualizado el Plan de Estudios para alinearse con la clasificación internacional propuesta por la ACM, centrada en Sistemas de Información, que abarca el desarrollo de software empresarial en diversas plataformas, inteligencia de negocios y administración de redes y comunicaciones.

Los estudios documentales realizados incluyen análisis de pertinencia académica y social, evaluación del impacto laboral de los graduados, análisis de deserción estudiantil, desempeño de los estudiantes en pruebas de estado, creación de estrategias de emprendimiento tecnológico y análisis de desafíos académicos y formativos para el programa en los próximos años. (Ministerio de Educación Nacional, 2024)

Generalidades del programa

Para (SAS Institute, n.d.). La analítica de datos es el proceso de examinar conjuntos de datos para encontrar conclusiones sobre la información que contienen, con

el uso de herramientas estadísticas y de minería de datos para descubrir patrones, tendencias y relaciones dentro de los datos. Estos resultados se utilizan para respaldar la toma de decisiones y para guiar la acción."

Rojas, E., & Poblete, M. E, 2017) en su estudio; Aprendizaje automático y sus aplicaciones en la ingeniería recalca que: El ML es un término amplio que agrupa varias estrategias analíticas cuyo propósito es el desarrollo de algoritmos para extraer información de los datos ya sea para explicación, clasificación o predicción. Pese a que se suele considerar como sinónimo de inteligencia artificial, es importante precisar que la inteligencia artificial es una clasificación aún más amplia que incluye, tanto, técnicas para el análisis de datos estructurados como el aprendizaje automático y datos no estructurados como procesamiento de lenguaje natural.

Contextualización sobre la Importancia de la Analítica de Datos y el Machine Learning en la Actualidad:

En la era digital actual, la cantidad de datos generados y almacenados crece exponencialmente cada día. La analítica de datos y el machine learning emergen como herramientas fundamentales para extraer valor significativo de este vasto océano de información, transformándolo en insights accionables que impulsan la innovación y el crecimiento en una amplia gama de sectores.

Salud:

La analítica de datos y el machine learning están revolucionando la industria de la salud al proporcionar métodos avanzados para el diagnóstico temprano de enfermedades, el desarrollo de tratamientos personalizados y la optimización de la

gestión hospitalaria. Por ejemplo, algoritmos de machine learning pueden analizar grandes conjuntos de datos médicos para identificar patrones de salud, prever brotes de enfermedades y mejorar la eficiencia operativa de los sistemas de atención médica (Fuente: Obermeyer & Emanuel, 2016).

Finanzas:

En el sector financiero, la analítica de datos y el machine learning se utilizan para detectar fraudes, predecir tendencias del mercado, personalizar recomendaciones de inversión y optimizar la gestión de riesgos. Los algoritmos de machine learning pueden analizar grandes volúmenes de datos financieros en tiempo real para identificar anomalías y tomar decisiones automatizadas basadas en patrones históricos (Fuente: Haddad, 2020):

Agricultura:

En el campo agrícola, la analítica de datos y el machine learning están transformando la forma en que se gestionan los cultivos, desde la predicción de rendimientos hasta la optimización del uso de recursos como el agua y los fertilizantes. Los sistemas de análisis de datos pueden integrar información sobre condiciones climáticas, suelos y prácticas agronómicas para ofrecer recomendaciones personalizadas a los agricultores y mejorar la productividad (Fuente: Liakos et al., 2018).

Educación:

En el ámbito educativo, la analítica de datos y el machine learning se utilizan para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje mediante la identificación de patrones de rendimiento estudiantil, la personalización del contenido educativo y la

predicción del éxito académico. Los sistemas de análisis de datos pueden analizar el progreso de los estudiantes en tiempo real y ofrecer retroalimentación individualizada para optimizar el proceso de aprendizaje (Fuente: Siemens & Gasevic, 2012).

Comercio Minorista:

En el sector minorista, la analítica de datos y el machine learning son fundamentales para comprender el comportamiento del consumidor, anticipar demandas, optimizar inventarios y personalizar la experiencia de compra. Los algoritmos de machine learning pueden analizar patrones de compra, preferencias y opiniones de los clientes para ofrecer recomendaciones de productos altamente relevantes y mejorar la fidelización (Fuente: Sharma & Bala, 2020).

Marco Legal

Tabla 1. *Marco legal*

Norma	Concepto
Constitución política de Colombia 1991.	• Artículo 15: Todas las personas tienen derecho a su intimidad personal y familiar y a su buen nombre, y el Estado debe respetarlos y hacerlos respetar. De igual modo, tienen derecho a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bancos de datos y en archivos de entidades públicas y privadas. • Articulo 20: Se garantiza a toda persona la libertad de expresar y difundir su pensamiento y opiniones, la de informar y recibir información veraz e imparcial • Artículo 27. El Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra. • Artículo 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.

	• Artículo 69. Se garantiza la autonomía universitaria. Las universidades podrán darse sus directivas y regirse por sus propios estatutos, de acuerdo con la ley. La ley establecerá un régimen especial para las universidades del Estado. El Estado fortalecerá la investigación científica en las universidades oficiales y privadas y ofrecerá las condiciones especiales para su desarrollo. El Estado facilitará mecanismos financieros que hagan posible el acceso de todas las personas aptas a la educación superior. • Artículo 70. El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional.
Ley 30 de diciembre 28 de 1992.	Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior: Esta ley establece las bases para la organización y regulación del servicio público de la educación superior en Colombia. En el contexto de la especialización en Analítica de Datos y Machine Learning, esta ley garantiza la autonomía universitaria y la calidad académica, así como la promoción de la investigación y la innovación en el ámbito de la educación superior.
Ley 115 de febrero 8 de 1994.	Ley General de Educación: Esta ley establece los principios y normas generales para la prestación del servicio educativo en Colombia, incluyendo la educación superior. Esta ley promueve la formación integral de los estudiantes, la equidad en el acceso a la educación y la calidad académica.
Ley 65 de 1989.	Por la cual se define la calidad de la educación y se señalan las condiciones mínimas que deben cumplirse en su prestación: Esta ley establece los criterios y requisitos mínimos que deben cumplir las instituciones educativas para garantizar la calidad de la educación que ofrecen. En este aspecto, esta ley asegura que el programa cumpla con los estándares de calidad establecidos por el Estado.
Ley 749 de junio 19 de 2002.	Por la cual se dictan normas para organizar el servicio de la educación superior, se regula la prestación del servicio público de educación superior, se fijan los requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos y se dictan

	otras disposiciones: Esta ley regula la prestación del servicio público de educación superior en Colombia y establece los requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos. Esta ley define los procedimientos y requisitos que debe cumplir el Instituto Tecnológico del Putumayo para ofrecer este programa.
Ley 1188 de abril 25 2008.	Por la cual se adiciona la Ley 30 de 1992 y se dictan otras disposiciones: Esta ley adiciona la Ley 30 de 1992 y establece medidas para fortalecer la calidad y la pertinencia de la educación superior en Colombia. Esta ley promueve la articulación entre la educación superior y el sector productivo, así como la generación de conocimiento y tecnología lo cual es de vital importancia a la hora de crear programas nuevos en la institución.
Ley 842 de octubre 9 de 2003.	Por la cual se modifica la Ley 30 de 1992, se crea el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior y se dictan otras disposiciones: Esta ley modifica la Ley 30 de 1992 y establece el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior en Colombia. En este contexto, esta ley establece mecanismos para garantizar la calidad y la pertinencia de los programas académicos ofrecidos por el Instituto Tecnológico del Putumayo.
Ley 1012 de enero 23 de 2006.	Por la cual se crea el Programa de Fomento a la Calidad de la Educación Superior, se reforma el Fondo Nacional de Fomento a la Educación Superior y se dictan otras disposiciones: Esta ley crea el Programa de Fomento a la Calidad de la Educación Superior y establece medidas para promover la calidad y la pertinencia de la educación superior en Colombia. Esta ley contempla ofrecer recursos y apoyo para el mejoramiento continuo de los programas.
Ley 1084 de agosto 4 de 2006.	Por la cual se reglamenta el servicio de orientación escolar y profesional en el país: Esta ley reglamenta el servicio de orientación escolar y profesional en Colombia y establece medidas para promover la formación integral y el desarrollo vocacional de los estudiantes. En el contexto de la especialización en Analítica de Datos y Machine Learning, esta ley promueve el acompañamiento y orientación de los estudiantes en su proceso formativo y profesional.

Ley 1124 de enero 22 de 2007.	Por la cual se desarrolla el artículo 67 de la Constitución Política y se crea el Sistema Nacional de Educación Terciaria: Esta ley desarrolla el artículo 67 de la Constitución Política y crea el Sistema Nacional de Educación Terciaria en Colombia. Esta ley establece lineamientos para la articulación y coordinación de la educación superior en el ámbito nacional.
Ley 962 de 2005.	Por la cual se dictan disposiciones sobre racionalización de trámites y procedimientos administrativos de los organismos y entidades del Estado y de los particulares que ejercen funciones públicas o prestan servicios públicos: Esta ley establece disposiciones sobre la racionalización de trámites y procedimientos administrativos en Colombia. En este caso, esta ley busca simplificar los procesos administrativos relacionados con la creación y funcionamiento de los programas académicos.
Ley 8 de enero 24 de 1979.	Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior: Esta ley establece las bases para la organización y regulación del servicio público de la educación superior en Colombia. Aunque ha sido derogada en parte por la Ley 30 de 1992, sigue siendo relevante en el marco legal de la educación superior en el país.
Decreto 1295 de abril 20 de 2010.	Por el cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de pregrado y se dictan otras disposiciones: Este decreto reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de pregrado en Colombia. En el contexto de la especialización en Analítica de Datos y Machine Learning, este decreto establece los lineamientos para el diseño curricular, la estructura académica y la evaluación del programa.
Decreto 1052 de 2006.	Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 30 de 1992 en relación con la acreditación de calidad de programas académicos y la certificación de su calidad: Este decreto reglamenta parcialmente la Ley 30 de 1992 en relación con la acreditación de calidad de programas académicos y la certificación de su calidad. En el contexto de la especialización en Analítica de Datos y Machine Learning, este decreto establece

	los procedimientos y requisitos para la acreditación y certificación del programa.
Decreto 2216 de agosto 6 2003.	Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 30 de 1992 en lo relacionado con la oferta de programas y se dictan otras disposiciones: Este decreto reglamenta parcialmente la Ley 30 de 1992 en lo relacionado con la oferta de programas en Colombia. Este decreto establece los requisitos y procedimientos que deben cumplir las instituciones educativas para ofrecer programas de educación superior
Decreto 2566 de septiembre 10 de 2003	Por el cual se reglamenta la organización y funcionamiento de las instituciones de educación no formal para el trabajo y el desarrollo humano: Este decreto reglamenta la organización y funcionamiento de las instituciones de educación no formal para el trabajo y el desarrollo humano en Colombia. Aunque no se aplica directamente a la educación superior, es necesario tenerlo en cuenta en el mercado de la oferta de los programas que puedan competir con la especialización.
Decreto 3678 de diciembre 19 de 2003.	Por el cual se reglamenta la organización y funcionamiento de las instituciones de educación para el trabajo y el desarrollo humano: Este decreto reglamenta la organización y funcionamiento de las instituciones de educación para el trabajo y el desarrollo humano en Colombia. Al igual que el Decreto 2566 de 2003, aunque no se aplica directamente a la educación superior, es relevante en el contexto de la formación profesional en el campo de la Analítica de Datos y Machine Learning.
Resolución 4236 de 2007.	Esta resolución establece disposiciones relacionadas con la creación, modificación, fusión y supresión de programas académicos en instituciones de educación superior en Colombia. Regula aspectos como los requisitos para la creación de programas, la documentación necesaria para su presentación ante las autoridades competentes y los procedimientos para la evaluación y aprobación de dichos programas.
Resolución 2773 de noviembre 13 de 2003.	Esta resolución establece las normas para la creación y funcionamiento de programas de postgrado en Colombia. Define los requisitos y procedimientos que deben seguir las instituciones de educación superior para la creación de programas de

	posgrado, así como los criterios de evaluación y acreditación de estos programas por parte de las autoridades competentes.
Acuerdo 02 de junio 23 de 2005.	Este acuerdo establece disposiciones relacionadas con la acreditación de programas de educación superior en Colombia. Define los criterios y procedimientos que deben seguir las instituciones de educación superior para obtener la acreditación de sus programas, así como los requisitos que deben cumplir dichos programas para ser considerados de alta calidad académica y reconocidos por las autoridades competentes.
Ley 1712 de 2014	(Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública): Obliga a las entidades públicas a publicar datos abiertos, garantizando el derecho de acceso a la información pública…Estos datos deben ser accesibles, gratuitos y no incluir datos personales.
Ley 1581 de 2012	Para manejar grandes cantidades de datos personales, necesitas cumplir con el principio de finalidad específica, consentimiento informado y garantizar la seguridad de la información.
Ley 1266 de 2008	Garantiza el derecho de las personas a conocer, actualizar y rectificar su información personal almacenada en bases de datos relacionadas con su actividad financiera y comercial.
Decreto 1377 de 2013	Es obligatorio obtener la autorización previa, expresa e informada de los titulares antes de recolectar, usar o procesar sus datos personales.

Metodología

Enfoque de Investigación

Se empleará un enfoque mixto que combine elementos cualitativos y cuantitativos para obtener una comprensión integral de la pertinencia del programa de especialización. Según Creswell y Plano Clark (2018), la combinación de métodos permite una triangulación de datos, fortaleciendo la validez y la confiabilidad de los hallazgos.

Métodos de Recolección de Datos:

Entrevistas: Se llevarán a cabo entrevistas semiestructuradas para obtener una comprensión más profunda de las demandas del mercado laboral y las habilidades requeridas. Según Creswell y Creswell (2017), las entrevistas permiten explorar las experiencias y perspectivas de los participantes de manera detallada y contextualizada.

Análisis Documental: Se reviso documentos institucionales, informes laborales y estudios de mercado relevantes. Según Neuman (2014), el análisis documental proporciona información histórica y contextual que complementa los datos recopilados a través de métodos primarios.

Análisis de Datos:

Análisis Cuantitativo: Se utilizarón técnicas estadísticas para analizar los datos recopilados a través de encuestas. Esto incluirá análisis descriptivos y pruebas de hipótesis. Según Fraenkel y Wallen (2019), el análisis estadístico proporciona una comprensión cuantitativa de los datos, permitiendo la identificación de patrones y relaciones significativas.

Análisis Cualitativo: Se realizo un análisis temático de las entrevistas cualitativas. Según Merriam (2009), el análisis cualitativo implica la identificación de patrones, temas y categorías emergentes en los datos, lo que facilita la comprensión de las experiencias y perspectivas de los participantes.

Validación de Resultados:

Haciendo uso del método de triangulación para validar los resultados obtenidos a través de diferentes fuentes y métodos de recopilación de datos. Según Denzin y Lincoln (2018), la triangulación fortalece la validez y la fiabilidad de los hallazgos al comparar y contrastar diferentes perspectivas y datos.

Consideraciones Éticas:

Se respetarán los principios éticos de la investigación, incluida la confidencialidad y el consentimiento informado. Según Cohen, Manion y Morrison (2018), el cumplimiento de las consideraciones éticas garantiza el respeto y la protección de los participantes en la investigación.

Fase de Planificación del Trabajo

En esta fase, se establecieron los objetivos de la investigación, se diseñó la metodología y se determinaron los recursos necesarios. Se elaboró un cronograma detallado que incluyó las actividades de recolección de datos, análisis y redacción del documento final. Se asignaron roles y responsabilidades a los miembros del equipo de investigación para garantizar la eficiencia y la coordinación.

Fase de Recolección y Análisis de Documentos

Durante esta fase, se recopilaron documentos relevantes como informes institucionales, estudios de mercado y políticas gubernamentales relacionadas con la educación y el mercado laboral. Se analizaron estos documentos en busca de información pertinente sobre la demanda de especialistas en analítica de datos y machine learning, así como sobre las tendencias y necesidades del sector.

Fase de Elaboración del Documento Final

En esta fase, se llevaron a cabo una serie de actividades fundamentales que contribuyeron al logro de los objetivos del estudio. Estas actividades incluyeron:

Determinar el estado de la oferta de educación del programa a nivel nacional e internacional: Se realizó un análisis comparativo de las mallas curriculares del programa a nivel internacional, nacional y regional. Además, se examinaron los perfiles profesionales, ocupacionales y las modalidades de estudio en estos contextos.

Identificar las necesidades del país y la región: Se llevó a cabo un análisis exhaustivo de los planes y programas de organizaciones internacionales relevantes, así como de las políticas y documentos de otras comunidades académicas y empresas. También se analizaron los planes y políticas nacionales, así como los documentos regionales como los planes de desarrollo municipal y departamental. Además, se diseñaron, aplicaron y analizaron encuestas dirigidas a estudiantes de último semestre, egresados de la carrera del ITP y al sector productivo y Decanos de facultad para identificar sus necesidades y expectativas.

Establecer la oferta laboral a nivel regional: Se realizó un análisis detallado de los planes regionales y locales en relación con las necesidades laborales. Se diseñaron, aplicaron y analizaron encuestas dirigidas al sector productivo para comprender sus demandas y requerimientos. También se examinó el nivel de empleabilidad de los egresados del programa.

Proponer un plan de estudios del programa: Se desarrolló un perfil de ingreso y egreso para cada ciclo del programa, definiendo las competencias y habilidades que los estudiantes adquirieron durante su formación. Además, se construyó una malla curricular que cumplió con los lineamientos institucionales y reflejó las necesidades identificadas durante el análisis previo.

Tipo de Investigación

Este estudio fue de tipo descriptivo, correlacional y explicativo, según la clasificación de Sampieri et al. (2010). Cada enfoque respondió a diferentes objetivos dentro del análisis de la pertinencia y viabilidad de implementar un programa de especialización en Analítica de Datos y Machine Learning en el Instituto Tecnológico del Putumayo (ITP).

Enfoque descriptivo: Se centró en caracterizar la situación actual de la oferta y demanda laboral en analítica de datos y machine learning en la región del Putumayo. Este enfoque permitió identificar las necesidades específicas del mercado laboral y las competencias requeridas para formar profesionales altamente capacitados en estas áreas. De acuerdo con Sampieri et al. (2010), los estudios descriptivos buscan detallar cómo son y se manifiestan los fenómenos, en este caso, las demandas del sector productivo y las capacidades del ITP para ofrecer un programa especializado.

Enfoque correlacional: Este enfoque analizó las relaciones entre las variables clave, como la demanda laboral, las competencias necesarias y la pertinencia académica del programa propuesto. Por ejemplo, se determinó cómo las necesidades del mercado laboral estaban asociadas con las competencias ofrecidas en programas similares a nivel nacional e internacional y cómo esto impactaba en la viabilidad de la especialización. Este tipo de análisis permitió establecer vínculos significativos entre las variables en estudio.

Enfoque explicativo: Este nivel de análisis profundizó en las causas y efectos relacionados con la pertinencia del programa. En particular, respondió por qué y bajo qué condiciones la implementación de este programa en el ITP sería una solución adecuada para cerrar las brechas de talento en la región. Según Sampieri et al. (2010), los estudios explicativos no solo describen fenómenos o relaciones, sino que también exploran sus causas y efectos.

La combinación de estos enfoques permitió un análisis integral que abarcó desde la descripción de las necesidades actuales hasta la explicación de los beneficios potenciales del programa para el desarrollo socioeconómico del Putumayo. Esta metodología aseguró una comprensión holística del problema y una base sólida para la toma de decisiones.

Diseño de Investigación

Se utilizó un diseño de investigación descriptivo y correlacional, lo que permitió describir las características del programa y explorar las posibles relaciones entre sus

componentes y la percepción de su pertinencia. Según Babbie y Mouton (2016), los diseños descriptivos y correlacionales son útiles para explorar relaciones entre variables y generar hipótesis para investigaciones futuras.

Este estudio se desarrolló bajo un diseño no experimental, ya que no se generaron situaciones nuevas, sino que se analizaron las existentes; es decir, no se manipuló ninguna de las variables porque estas ya habían sucedido. El análisis se enfocó en variables que permitieron dar una respuesta a la pregunta de investigación, definiendo cuál era la pertinencia del programa de especialización en Analítica de Datos y Machine Learning como una nueva propuesta de oferta académica posgradual en el Instituto Tecnológico del Putumayo.

Población y Muestra

El tipo de muestreo al que se recurrió fue el no probabilístico, también llamado muestras dirigidas, porque, como lo determina Sampieri et al., (2010), en las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. específicamente un muestreo por conveniencia, debido a que la selección de los participantes dependerá de su disposición y accesibilidad, así como de su relación directa con los objetivos del estudio.

Egresados: Se seleccionó una muestra de egresados del programa de Ingeniería de Sistemas que cumplieran con el criterio de haber finalizado sus estudios en este

programa. Este grupo fue relevante por su potencial interés en profundizar sus conocimientos a través del programa de especialización.

Empresas: La muestra incluyó empresas regionales seleccionadas por su perfil y actividad económica, garantizando la representación de sectores clave del Putumayo, específicamente en la ciudad de Mocoa. Estas empresas fueron evaluadas en términos de su demanda de competencias relacionadas con analítica de datos y machine learning.

Directores de los programas (Decanos): Participaron directivos calificados en sus áreas, quienes brindaron una perspectiva cualitativa sobre la viabilidad del programa y su alineación con las tendencias académicas y tecnológicas concordes al instituto.

La elección de un muestreo no probabilístico respondió a la naturaleza exploratoria del estudio y a las características de la población. La selección de egresados y empresas se basó en su relevancia para evaluar la pertinencia del programa en un contexto local, mientras que la inclusión de directivos y expertos aseguró un análisis fundamentado en criterios académicos y laborales.

Esta estrategia de muestreo permitió recopilar datos representativos de los principales grupos interesados, lo que facilitó un análisis integral sobre la viabilidad de implementar el programa de especialización en Analítica de Datos y Machine Learning en el ITP.

Técnica e Instrumento

La encuesta fue la técnica utilizada para la obtención de información. Este enfoque fue considerado pertinente, dado que permitió recopilar datos cuantitativos y

cualitativos sobre la percepción y demanda del programa. El instrumento aplicado fue un cuestionario estructurado, diseñado para abordar dimensiones clave como:

Necesidades laborales de las empresas.

Competencias requeridas por el mercado.

Interés de los egresados en el programa.

Resultados y Discusión

El desarrollo del estudio de pertinencia para la apertura del programa de posgrado Especialización en Analítica de Datos y Machine Learning en el Instituto Tecnológico del Putumayo (ITP) contempló, en primera instancia, la determinación del estado de la oferta de educación del programa en los ámbitos nacional e internacional. Posteriormente, se identificaron las necesidades del país y la región, y finalmente, se estableció la oferta laboral a nivel regional en relación con la analítica de datos y el aprendizaje automático.

Estado de la Oferta de Educación del Programa en los Ámbitos Nacional e Internacional

Caracterizar el estado de la oferta de educación del programa de posgrado en especialización EN Analítica de Datos y MachineLearning, en los ámbitos nacional e internacional. En este objetivo se buscaron fuentes de información confiable para garantizar la recopilación pertinente de la información, dentro de la recopilación que se realizo estuvo la búsqueda sobre el estado actual del programa

Las universidades buscan estudiantes con un perfil académico sólido, que demuestren interés y pasión por el área de estudio, y que posean habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de trabajar en equipo. Al seleccionar a sus estudiantes, las instituciones evalúan factores como el rendimiento académico, la experiencia laboral, los ensayos personales, las cartas de recomendación y, en algunos casos, las entrevistas personales. Por su parte, las universidades buscan formar profesionales altamente capacitados y con un perfil que se ajuste a las demandas

del mercado laboral, con habilidades como la creatividad, la innovación y la adaptabilidad al cambio.

Tabla 2. *Estado de oferta de educación a nivel mundial*

Institución	UCASAL Universidad Católica de Salta
Programa	Especialización en Big Data y Análisis en Datos Estratégicos
Perfil aspirante	Título de grado universitario de un cursado de 4 años o mas
Perfil de egreso	Profesionales con competencias de planificación, gestión y dirección de proyectos de Big Data, Data Analytics, Business Intelligence y Data Mining dentro de la organización, con amplios conocimientos para la participación en carácter de conducción interna o como asesor estratégico del negocio de las empresas.
Duración	1 año y medio
Créditos	---
Modalidad	Distancia
Unidades de formación	• Big Data I • Data Mining y Business Intelligence • Data Management • Plataformas Tecnológicas • Blockchain • Machine Learning y Deep Learning • Data Government • Big Data II • Dirección y Gestión de Proyectos • Seminario de Integración
Institución	Corporación universitaria Asturias
Programa	Especialización en Inteligencia Artificial Aplicada a la Analítica de Datos

Perfil aspirante	Estudiantes que hayan culminado sus estudios de grado provenientes de diversas disciplinas académicas, deseosos de adquirir habilidades para usar la inteligencia artificial como piedra angular en la estrategia de transformación digital. Profesionales consolidados en la industria con al menos 1 año de experiencia en sus respectivos sectores empresariales con conocimientos preliminares en tecnología y desarrollo de software. Especialistas capaces de proponer ideas de solución o mejora de problemas específicos mediante la aplicación de técnicas y herramientas apropiadas para la recolección y análisis de información, con una perspectiva interdisciplinaria.
Perfil de egreso	El egresado de la Especialización en Inteligencia Artificial Aplicada a la Analítica de Datos de la Institución estará capacitado para planificar estrategias que identifiquen factores clave de éxito en proyectos de inteligencia artificial, utilizando metodologías ágiles para optimizar el retorno de inversión.
Duración	1 año
Créditos	24
Modalidad	Virtual
Unidades de formación	**SEMESTRE I** • Natural Language Processing • Introducción a la Analítica de Datos y la Inteligencia Artificial • Factores de éxito en Analítica de Datos e Inteligencia Artificial • Ética y Responsabilidad en Analítica de Datos e Inteligencia • Artificial Data Visualization y Storytelling Applied Machine • Learning Electiva I **SEMESTRE II** • Computer Vision • Casos de Uso de Analítica de Datos • e Inteligencia Artificial • Gestión de Proyectos y Programas • de Analítica de Datos de Inteligencia • Artificial • Electiva II • Opción de Grado
Institución	Instituto Europeo de Postgrado

Programa	MBA Online Big Data y Transformación Digital
Perfil aspirante	Profesionales de cualquier sector que quieran aprender habilidades específicas en BI y Big Data.
Perfil de egreso	Te proporcionamos las habilidades necesarias para desarrollar estrategias empresariales basadas en datos.
Duración	15 meses
Créditos	30
Modalidad	Virtual
Unidades de formación	**MÓDULO I.- Transformación Digital (6 ECTS)** 1. La Transformación Digital y la IV Revolución Industrial 2. Start-Up y Digital Business frente a empresas tradicionales 3. Contexto actual y desarrollo de nuevos modelos de negocio. Servicios Cloud 4. La Uberización de la Economía 5. Gestión de Recursos Humanos y Detección Digital de Talento 6. Aspectos Legales: La GDPR **MÓDULO II.** Liderazgo de Equipos Altamente Eficientes (6 ECTS) Liderazgo. Qué es y cómo se ejerce Comunicación: la Herramienta del Líder Motivación de Equipos. Qué motiva y qué desmotiva Gestión de conflictos. Soluciones Evaluación del Desempeño: Gestión de Colaboradores Coaching. Desarrollo de Personas **MÓDULO III.** Sistemas y Plataformas Tecnológicas (6 ECTS) Construcción del Balance y de la Cuenta de Pérdidas y Ganancias Análisis de una Empresa a través de sus Ratios Financieros Cómo Crecer de una Manera Sostenible Análisis de los diferentes Flujos Financieros y sus Implicaciones Establecimiento del Precio de los Productos Realización de un Presupuesto y la Importancia del mismo **MÓDULO IV.** IV.- Finanzas para la Toma de Decisiones Comerciales (6 ECTS) Construcción del Balance y de la Cuenta de Pérdidas y Ganancias Análisis de una Empresa a través de sus Ratios Financieros Cómo Crecer de una Manera Sostenible Análisis de los diferentes Flujos Financieros y sus Implicaciones Establecimiento del Precio de los Productos Realización de un Presupuesto y la Importancia del mismo

MÓDULO V. Productos Digitales (6 ECTS)
Productos Digitales
Diseño de productos digitales
Metodologías en la generación de productos digitales
Lean y Design Thinking
Cómo lanzar tu MVP: Go To Market
Omnicanalidad

MÓDULO VI. Digital Marketing & Automation Marketing (6 ECTS)
SEM: Marketing en buscadores. SEO y PPC. Google Adwords y Social ads
La analítica web, los modelos de atribución y el Social Media Analytics
Comunicación en Internet I. Estrategias de Social media
Comunicación en Internet II. Estrategias de e-mail Marketing
CRM y Funnels de conversión.
Lead Nurturing, Lead scoring y el Inbound Marketing

MÓDULO VII. Dirección Comercial: Gestión y Planificación de Ventas (6 ECTS)
Introducción a la Función de Ventas
Organización de la Estructura de Ventas
Estrategias y Planes de Ventas
Dirección y Gestión de la Fuerza de Ventas

MÓDULO VIII. Análisis del Entorno Económico (6 ECTS)
Conceptos Generales del Análisis Económico
El Dinero
Mercados Monetarios
El Entorno Internacional
Empleo y Crecimiento Económico
Mercados Reales y Mercados Monetarios

MÓDULO IX.- Big Data y Business Intelligence (6 ECTS)
Fundamentos del Business Intelligence
El valor de los datos
Fundamentos del Big Data
Desarrollo de una Estrategia de Datos
Elementos clave para el Gobierno y Gestión de los datos
Organización Data Driven. Retos y oportunidades

MÓDULO X.- Dirección Estratégica: Búsqueda de la Excelencia Competitiva (6 ECTS)
¿Qué es la Estrategia?
Análisis Estratégico
Formulación de Estrategias (I)

	Formulación de Estrategias (II) Implementación de la Estrategia Balanced Scorecard **MÓDULO XI**- Herramientas del Big Data y Gobierno del Dato (6 ECTS) Almacenamiento y procesamiento de la información Información estructurada Tecnologías Big Data Análisis y visualización de la información Herramienta SAS Visual Analytics Gobierno del Dato **MÓDULO XII**.- Emprendimiento Empresarial y Business Plan (6 ECTS) 1ea y Modelo de Negocio El Plan de Negocio Planteamiento para Inversores Modelo Económico Valoración de Startups Negociación de las acciones. **MÓDULO XIII**- Curso de Preparación Certificación Google Analytics IQ (6 ECTS) Introducción a Google Analytics Informes de Google Analytics Configuración de Google Analytics Informes personalizados y seguimientos avanzados Google Tag Manager Preparación y realización del examen **MÓDULO XIV.-** Proyecto Fin de Programa (8 ECTS)
Institución	Universidad VIU
Programa	Programa de postgrado Maestría Oficial en Big Data y Ciencia de Datos
Perfil aspirante	Debe tener licenciatura o título universitario. Ingeniería en Informática, Telecomunicaciones, Ciencia de Datos, Data Science o equivalente.
Perfil de egreso	**----**
Duración	**---**

Créditos	60
Modalidad	Virtual
Unidades de formación	• Fundamentos de la tecnología • Sistemas de almacenamiento y gestión de big data • Procesamientos de datos masivos • Riesgo, seguridad y legislación en sistemas de información • Estadística avanzada • Minería de datos • Machinelearning • Visualización de datos • Soluciones inteligencia de negocios • Ciencia de datos para la toma de decisiones • Metodología de gestión y diseño de procesos de big data • Redes neuronales y Deep learnig • Cloud computing • Practicas empresa • Trabajo final
Institución	Universidad Europea
Programa	Máster Universitario en Análisis de Datos Masivos
Perfil aspirante	El programa admite estudiantes con pensum cerrado o con grado de licenciado en: ingeniería, arquitectura, derecho, administración y otras carreras que se desempeñen en áreas de recursos naturales, ciencias sociales, ecología, salud pública, ambiente y áreas afines. La Especialización está enfocada principalmente en los profesionales que busquen adquirir capacidades para analizar oportunamente los impactos ambientales que la diversidad de actividades antropogénicas genera, velando por una gestión integral y sostenible.
Perfil de egreso	El profesional egresado de la especialización tiene la capacidad de: Fórmate en uno de los sectores más en auge y prepárate para trabajar como: • Experto en Dirección de Proyectos Big Data. • Big Data Architect. • Data Quality Engineer. • IT Manager, IT Arquitect. • Data Scientist. • Audit Analyst.
Duración	10 meses
Créditos	---

Modalidad	Presencial
Unidades de formación	• Arquitecturas Cloud Computing generalidades de la gestión • Procesamiento de Datos • Aprendizaje automatico • Computación en Sistemas Distribuidos • Bases de Datos de Nueva Generación • Modelos de Servicio • Visualización de Datos • Gestión de Proyectos • Trabajo Fin de Máster • Investigación • Prácticas Académicas Externas
Institución	Universidad Politécnica de Madrid
Programa	Aprendizaje Automático y Datos Masivos
Perfil aspirante	---
Perfil de egreso	• El Máster Universitario en Aprendizaje Automático y Datos Masivos de la Universidad de La Rioja tiene como objetivo formar investigadores en dos áreas clave de la Inteligencia Artificial: Machine Learning (Aprendizaje Automático) y Big Data (Datos Masivos). Este programa está diseñado para proporcionar conocimientos avanzados y habilidades prácticas en el análisis y procesamiento de grandes volúmenes de datos, así como en la creación de modelos predictivos e inteligentes mediante el uso de algoritmos de aprendizaje automático y técnicas de Big Data.
Duración	----
Créditos	60
Modalidad	Presencial
Unidades de formación	• Fundamentos de Aprendizaje Automático • Redes Neuronales y Aprendizaje Profundo • Big Data: Tecnología y Herramientas • Algoritmos Bioinspirados • Aplicaciones de Machine Learning y Big Data • Ética, Regulación y Sociedad en IA • Proyectos de Investigación en Inteligencia Artificial • Tesis de Máster
Institución	Universidad de La Rioja
Programa	Especialización en Visual Analytics y Big Data

Perfil aspirante	Solo accesible para profesionales con título profesional
Perfil de egreso	La Especialización en Visual Analytics y Big Data de la Fundación Universitaria Internacional de La Rioja (SNIES 111095) te forma como un especialista integral con pensamiento global, competente en el procesamiento de grandes volúmenes de datos generados por los diferentes dispositivos IoT, como internet de las cosas, redes sociales, plataformas web, dispositivos móviles, entre otros, con el objetivo de que puedas generar informes visuales que permitan la fácil interpretación y conduzcan a una acertada toma de decisiones.
Duración	-----
Créditos	___
Modalidad	Virtual
Unidades de formación	**SEMESTRE 1**: • Fundamentos tecnológicos para el tratamiento de datos - 3 créditos • Análisis e interpretación de datos - 3 créditos • Técnicas de Inteligencia artificial - 3 créditos • Ingeniería para el procesado masivo de datos - 3créditos **SEMESTRE 2**: • Visualización interactiva de la información - 3 créditos • Gobierno del dato y toma de decisiones - 3 créditos • Gestión de proyectos de Inteligencia de negocios - 3 créditos • Electiva - 3 créditos

Tabla 3. *Estado de oferta de educación a nivel nacional*

Institución	Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
Programa	Análisis de datos y BigData
Perfil aspirante	Profesionales de diversas áreas, como matemáticas, ingeniería, economía y administración, interesados en profundizar en el análisis de grandes volúmenes de datos y el aprendizaje automático. El programa está diseñado para aquellos que desean adquirir conocimientos prácticos para implementar modelos predictivos y trabajar con IA y Big Data en sus áreas profesionales.
Perfil de egreso	Los egresados estarán capacitados para crear modelos de aprendizaje automático y gestionar grandes volúmenes de datos. Tendrán

	habilidades en la optimización de procesos y en la interpretación de datos complejos, con aplicaciones en múltiples sectores industriales.
Duración	1 año
Estado del programa	Activo
Créditos	---
Modalidad	Presencial
Unidades de formación	• Introducción al Aprendizaje Automático. • Métodos de Aprendizaje Supervisado y No Supervisado. • Modelado de Datos y Optimización. • Técnicas de Inteligencia Artificial y análisis de Big Data.
Institución	Universidad de EAN
Programa	Machine Learning - NUEVO
Perfil aspirante	------
Perfil de egreso	___
Duración	Un año (2 semestres)
Estado del programa	Activo
Créditos	28
Modalidad	Presencial
Unidades de formación	• Programación para Ciencia de Datos • Modelos Estadísticos Aplicados • Machine Learning I y II • SQL y NoSQL para Análisis de Datos • Gerencia Sostenible

	• Storytelling y Visualización de Datos • Gerencia de Proyectos en Ciencia de Datos • Ética, Gobernanza y Calidad de los Datos • MLOps y Analítica en la Nube • Seminario de Investigación
Institución	Konrad Lorenz Fundación Universitaria
Programa	Especialización en Analítica Estratégica de Datos
Perfil aspirante	-----
Perfil de egreso	El Especialista en Analítica Estratégica de Datos de la Konrad Lorenz, podrás desempeñarte en organizaciones de diferentes sectores como: Director o jefe de proyectos de analítica e inteligencia de negocios. Analista o coordinador en sectores como el agrícola, industrial, de salud, educación, mercadeo, gobierno, financiero y de seguros, entre otros. Estratega de proyectos de analítica de datos que permitan satisfacer las necesidades de información buscando el crecimiento y perspectiva del negocio
Duración	Un Año (2 semestres)
Estado del programa	Activo
Créditos	24
Modalidad	Presencial
Unidades de formación	**SEMESTRE (I)** • Gestion estrategica de proyectos de analítica de datos • Estadística y probabilidad aplicada • Datos estructurados y no estructurados • Análisis de caso I. **SEMESTRE (II)** • Machine Lear Ning probabilístico

	• Diseño estadístico de proyectos de analítica • Herramientas de analítica y despliegue de información • Análisis de casi II • Electiva
Institución	Universidad Udea
Programa	Especialización e analítica de datos y ciencia de datos
Perfil aspirante	El programa convoca para la primera cohorte a profesionales que acepten el desafío de transformar organizaciones a través del uso sistemático de técnicas de inteligencia artificial para soportar decisiones basadas sobre datos, usando técnicas de machine learning, gestión de grandes volúmenes de datos (Big Data), plataformas de data streaming, metodologías para validar la calidad de los datos, sistemas de almacenamiento distribuido, entre otros conceptos.
Perfil de egreso	Formar profesionales con sólidos conocimientos en el diseño de soluciones para la analítica de datos, inteligencia artificial y el procesamiento y análisis de grandes volúmenes de información, con capacidades para incrementar la competitividad y la productividad de su contexto laboral y social, a través de la aplicación de técnicas y tecnologías propias de la analítica y la ciencia de datos.
Duración	Un año (2 semestres)
Estado del programa	Activo
Créditos	---
Modalidad	Presencial
Unidades de formación	**Semestre I** • Fundamentos de programación para ciencia de datos • Estadística y análisis exploratorio • Programación sobre grandes volúmenes de datos • Aprendizaje automático I • Seminario **Semestre II** • Aprendizaje automático II • Deep Learning • Data streaming y servicios en la nube • Visualización

- Aspectos éticos y legales de la información
- Monografía

Institución	Universidad UNAD
Programa	Especialización en Ciencia de Datos y Analítica
Perfil aspirante	El programa de Especialización en Ciencia de Datos y Analítica está abierto a todos los perfiles de formación, con competencias en Estadística y Programación de computadores; así como habilidades en observación, abstracción, análisis y síntesis de información basada en datos.
Perfil egresado	El profesional egresado de la Especialización en Ciencia de Datos y Analítica es un líder capaz de generar transformación y desarrollo regional del país, aportando significativamente en la toma de decisiones ágiles y eficientes. Articula conocimientos de las áreas: matemáticas, estadística y nuevas tecnologías, para dar solución a problemas de diferentes contextos. El especialista en Ciencia de Datos y Analítica está en capacidad de: Recopilar, clasificar y analizar datos complejos e interdisciplinarios con el uso de teorías y modelos predictivos y descriptivos para la toma de decisiones en pro de la eficiencia y el mejoramiento continuo de su contexto productivo y organizacional. Aplicar algoritmos, herramientas, métodos y técnicas de la ciencia de datos para el planteamiento de soluciones en problemas de la vida diaria, que impacten en su entorno laboral, productivo y social y las áreas de análisis e innovación. Desarrollar labores de investigación y docencia en el área de ciencia de datos y analítica que permitan impactar el bienestar y calidad de vida en las distintas regiones donde se desempeñe como científico y analista de datos.
Duración	-----
Estado del programa	Activo
Créditos	22
Modalidad	Presencial
Unidades de formación	**PERIODO I**

- Machine learning
- Programación en análisis de datos
- Gestión y almacenamiento de datos
- Proyecto grado I
- Electivo disciplinas específico

PERIODO II

- Métodos de estadística en la ciencia de datos y analítica
- Estadística y gobierno de datos
- Gestión de proyectos
- Proyecto de grado II
- Electivo complementario II

Institución	Universidad de Medellín
Programa	Especialización en Ciencia de Datos e inteligencia artificial
Perfil aspirante	Profesionales en todas las áreas del conocimiento interesados en aprender a realizar análisis de datos usando herramientas de aprendizaje de máquina e inteligencia artificial. Es preferible que el aspirante tenga conocimientos básicos de programación y estadística. No obstante, el programa prevé dos cursos nivelatorios en estas áreas.
Perfil egresado	El especialista en ciencia de datos e inteligencia artificial puede emplearse en diversos sectores, como finanzas, salud, comercio, tecnología, gobierno y más. Ámbito financiero: podría desempeñarse en análisis de riesgos y optimización financiera. Campo de la salud: tendría oportunidades laborales en diagnóstico médico y análisis de datos genómicos. Comercio: se focalizaría en personalización de recomendaciones y análisis del comportamiento del cliente. Tecnología: participaría en el desarrollo de productos basados en inteligencia artificial y la automatización de procesos. Gobierno: contribuiría a la toma de decisiones basada en datos y servicios públicos optimizados. Estas habilidades también son valiosas en áreas como educación, ciudades inteligentes, manufactura y medios de comunicación,

	ofreciendo una amplia gama de roles, como analista de datos, científico de datos, ingeniero de aprendizaje automático, entre otros.
Duración	2 NIVELES
Estado del programa	Activo
Créditos	24
Modalidad	Presencial Sincrónica
Unidades de formación	**NIVEL I** • Desarrollo humano • Fundamentos de estadística para Ciencia de Datos • Fundamentos de programación y bases de datos • Introducción a la Ciencia de Datos • Introducción a la Inteligencia Artificial • Profundización • 2 proyecto **NIVEL II** • Aprendizaje Automático • Aprendizaje Automático en la • Nube • Aprendizaje Profundo • Visualización de Datos • Profundización II • Proyecto II

Informe de prospección programa de especialización en Analítica de datos y Machine Learning.

El presente informe tuvo como objetivo evaluar la viabilidad de abrir una especialización en Análisis de datos y Machine learning en el Instituto Tecnológico del Putumayo. Para ello, se analizaron los datos históricos de inscritos, admitidos y

matriculados en programas similares a nivel nacional, y se realizará una proyección ajustada al contexto regional del Putumayo.

Análisis de Datos Históricos tomados de IES que ofertan el programa

Institución de Educación Superior (IES) con oferta relacionada al programa.

Fundación universidad de Bogotá - Jorge Tadeo lozano.

Universidad del EAN.

Konrad Lorenz Fundación Universitaria.

Universidad UDEA.

Universidad de Medellín.

Proyección en el Contexto del Putumayo

Factores Regionales

Transformación Digital y Tecnológica: El departamento del Putumayo, conocido por su biodiversidad y desafíos socioeconómicos, presenta un entorno propicio para la implementación de una especialización en Analítica y Machine Learning en el Instituto Tecnológico del Putumayo (ITP). Este programa podría tener un impacto transformador, no solo en la formación académica de los profesionales de la región, sino también en la solución de problemas locales mediante el análisis de datos y el uso de tecnologías avanzadas. Ante esto se genera una creciente necesidad de profesionales especializados en análisis de datos y machine learning, capaces de implementar soluciones innovadoras en un entorno que demanda modernización tecnológica.

Oferta Educativa: Actualmente, la oferta de programas especializados en tecnología, ciencia de datos y machine learning en el Putumayo es limitada. En 2023

según el SNIES, no se registran programas de posgrado con un enfoque directo en análisis de datos o machine learning, lo que representa una oportunidad competitiva para las instituciones educativas locales.

Lo anterior podría ser una ventaja competitiva para el Instituto Tecnológico del Putumayo.

Proyección de Demanda

Demanda Potencial: En la actualidad en la región se encuentra en una fase de desarrollo al igual que sus sectores productivos tales como el sector extractivo; petrolero y minero, la agricultura, sector empresarial generan grandes cantidades de datos que si se analizan adecuadamente pueden optimizar procesos reducir costos y tomar deciones más lógicas

Justificación para la Apertura del Programa

Evaluación Regional

Impacto Local: Según datos del SNIES (2023), no existen programas de posgrado en análisis de datos o machine learning en el Putumayo, lo que deja a la región rezagada en la formación de talento especializado. La creación de un programa de especialización en Analítica y Machine Learning posicionará al Instituto Tecnológico del Putumayo (ITP) como un pionero en la formación en el área TIC en la región, atrayendo estudiantes de todas las áreas de formación, en especial las relacionadas con ingeniería de sistemas y afines.

Comparación con Otras Regiones

Ciudades como Bogotá, Cali y Medellín han consolidado una oferta sólida en ciencia de datos, machine learning y tecnologías afines, respaldada por instituciones de alto prestigio como la Universidad Nacional, la Universidad del Valle, EAFIT y otras universidades privadas y públicas que ofrecen programas de formación de pregrado, posgrado y especialización.

Recomendaciones

Estudio de Mercado Local: Antes de la apertura del programa, es recomendable llevar a cabo un estudio de mercado en el Putumayo que identifique la demanda de profesionales en ciencia de datos y machine learning en sectores clave como el ambiental, agrícola, extractivo y empresarial, así como evaluar el interés de potenciales estudiantes y las necesidades específicas de las industrias locales.

Colaboración con Industrias Locales: Es fundamental establecer alianzas estratégicas con empresas y entidades locales, especialmente del sector tecnológico y productivo, para garantizar prácticas profesionales, proyectos aplicados y espacios de investigación que generen un impacto positivo tanto para los estudiantes como para el desarrollo de la región.

Promoción Regional: De concretarse la apertura del programa, se debe implementar una campaña de difusión regional que destaque los beneficios de estudiar esta especialización en el contexto del Putumayo, resaltando las oportunidades de crecimiento profesional y el impacto positivo que tendrá en la modernización tecnológica y el desarrollo sostenible de la región.

Necesidades del país y la Región

Necesidades Tecnológicas del Putumayo

Actualmente en el departamento del putumayo espacialmente Mocoa no se registra una institución que oferte niveles educativos como postgrados en este caso específicamente la especialización de Analítica de datos y machine learning.

El plan de desarrollo territorial destaca la importancia de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como motor de inclusión digital y desarrollo regional. Se menciona un programa específico para mejorar el acceso y uso de TIC, con metas como capacitar a 1.200 personas de la comunidad en habilidades tecnológicas básicas y beneficiar a 13.000 estudiantes con servicios de apoyo en tecnologías de la información en educación básica, primaria y secundaria. (PDD_PUTUMAYO_VF_2).

Si analizamos el capo educativo de nivel superior Se reconoce según el plan de desarrollo territorial una baja cobertura en educación superior (18,55 % en 2022) comparada con el promedio nacional (54,92 %). Para mejorar este indicador, el plan incluye acciones como otorgar créditos condonables para aumentar la cobertura en pregrado y posgrado, construir nuevas sedes de instituciones educativas y consolidar la creación de la Universidad Pública del Putumayo.
hablando específicamente del instituto tecnológico del putumayo al ofrecer una especialización como la que refiere este documento brindaría la oportunidad a sus egresados de realizar estudios especializados en esa área en el departamento. Por otro lado, ayudaría aumentar los niveles de calidad ofertada por el instituto

Necesidades Tecnológicas en Colombia

La transformación digital en Colombia está experimentando un rápido crecimiento, lo que pone en evidencia las disparidades tecnológicas existentes entre las regiones. Estas desigualdades limitan el acceso, el desarrollo de habilidades digitales y el aprovechamiento efectivo de las tecnologías, factores fundamentales para consolidar iniciativas avanzadas en analítica de datos y machine learning. Estas áreas representan oportunidades estratégicas para catalizar el desarrollo económico y social en el país (MinTIC, 2023.

El índice de brecha digital, que reflejó una disminución del 9,1% entre 2018 y 2022, muestra avances en conectividad y habilidades básicas. Sin embargo, persisten retos significativos, especialmente en las regiones más aisladas como Guainía y Vaupés, donde los índices de habilidades digitales y acceso a tecnología son críticos (MinTIC, 2023). Estos factores afectan directamente la capacidad de implementar soluciones de analítica de datos y machine learning de manera efectiva.

La infraestructura limitada en varias regiones dificulta la recopilación y el análisis de datos, lo que restringe el despliegue de modelos de machine learning. Es crucial aumentar la cobertura de redes de alta velocidad, como 4G y 5G, y garantizar el acceso a dispositivos tecnológicos de calidad (MinTIC, 2023). Según el IBD 2022, las habilidades digitales constituyen el componente más relevante del índice global, con un peso del 34,9%. Sin embargo, esta dimensión sigue siendo una barrera significativa. Es necesario invertir en formación especializada que abarque competencias en programación, gestión de bases de datos y desarrollo de algoritmos de machine learning (MinTIC, 2023). A pesar de un leve aumento en esta dimensión, es esencial fomentar el uso diversificado de las tecnologías mediante proyectos de analítica de datos que

respondan a necesidades locales, como el análisis predictivo en agricultura, salud pública y planificación urbana (MinTIC, 2023).

La menor participación de esta dimensión en la brecha digital (3,6%) indica la necesidad de promover campañas que sensibilicen sobre los beneficios de las tecnologías avanzadas. En el contexto del machine learning, es importante desmitificar su complejidad para incentivar su adopción (MinTIC, 2023).

En ese sentido El cierre de la brecha tecnológica es esencial para posicionar a Colombia como líder en la aplicación de analítica de datos y machine learning. Estas herramientas son clave para afrontar los desafíos del futuro y garantizar un desarrollo sostenible, asegurando que las oportunidades tecnológicas lleguen a todas las regiones del país.

.

Oferta laboral en Colombia

La oferta laboral para especialistas en analítica de datos y machine learning en Colombia ha crecido significativamente en los últimos años. Este crecimiento está impulsado por la transformación digital que atraviesan las empresas y la adopción de tecnologías avanzadas en sectores como la banca, la salud, el comercio y la industria. Según el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), la demanda de perfiles relacionados con ciencia de datos y machine learning aumentó un 64% en plataformas como LinkedIn, posicionándose como una de las áreas de mayor crecimiento en el país.

Adicionalmente, las empresas están buscando profesionales capaces de transformar datos en información valiosa para la toma de decisiones. La pandemia también aceleró esta tendencia, obligando a las organizaciones a implementar soluciones tecnológicas más rápidamente. Según el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), iniciativas gubernamentales como capacitaciones gratuitas en ciencia de datos han contribuido a fortalecer el ecosistema laboral en este campo (MinTIC, 2023). cita esta información)

Áreas de Trabajo

- Consultorías Tecnológicas: Empresas que brindan servicios especializados en analítica de datos buscan expertos para diseñar modelos predictivos y desarrollar soluciones de inteligencia artificial.
- Sector Financiero: Los bancos y aseguradoras requieren profesionales para mejorar sus sistemas de detección de fraudes, optimización de créditos y personalización de servicios.
- Retail y E-commerce: Las empresas del sector retail usan analítica avanzada para predecir tendencias de consumo, optimizar inventarios y personalizar ofertas.
- Salud: Hospitales y clínicas emplean machine learning para el diagnóstico temprano de enfermedades, gestión de recursos y mejora en la atención al paciente.
- Energía y Medio Ambiente: El análisis de datos se utiliza en el monitoreo de recursos, predicción de la demanda y optimización de energías renovables.

Tipos de cargo

- Científico de Datos: Encargado de analizar grandes volúmenes de datos, desarrollar algoritmos y crear modelos predictivos.
- Ingeniero de Machine Learning: Diseña, implementa y optimiza sistemas basados en aprendizaje automático.
- Analista de Datos: Transforma datos en visualizaciones comprensibles para respaldar la toma de decisiones.
- Desarrollador de Inteligencia Artificial: Construye sistemas que aplican inteligencia artificial para resolver problemas complejos.
- Ingeniero de Big Data: Maneja infraestructuras y herramientas necesarias para el almacenamiento y procesamiento de datos masivos.

Perfil

Formación Académica

- Título Universitario: Preferiblemente en ingeniería de sistemas, matemáticas, estadística o áreas afines.
- Especializaciones o Postgrados: Especialización en analítica de datos, machine learning o inteligencia artificial es altamente valorada.

Conocimientos Técnicos

- Programación en lenguajes como Python, R o Java. Evaluación de Impacto
- Familiaridad con bibliotecas y frameworks como TensorFlow, Scikit-learn y PyTorch. Sistemas de Gestión: Familiaridad con estándares como ISO 14001.
- Uso de herramientas de visualización como Tableau o Power BI.

- Conocimiento en sistemas distribuidos y procesamiento en la nube (AWS, Azure, Google Cloud).

Habilidades Prácticas

- Capacidad para diseñar y entrenar modelos de machine learning.
- Experiencia en limpieza y preparación de datos.
- Implementación de soluciones en ambientes productivos.
- Manejo de herramientas de Big data como Hadoop y Spark

Competencias Interpersonales

- Trabajo en equipo, colaborando con diferentes áreas funcionales.
- Comunicación efectiva para presentar hallazgos y recomendar acciones.
- Resolución de problemas con pensamiento crítico.

Actitudes Personales

- Interés por el aprendizaje continuo y adaptación a nuevas tecnologías.
- Proactividad en la identificación de oportunidades de mejora.
- Compromiso ético en el manejo de datos sensibles.

Experiencia Laboral

- Interés por el aprendizaje continuo y adaptación a nuevas tecnologías.
- Proactividad en la identificación de oportunidades de mejora.
- Compromiso ético en el manejo de datos sensibles.

Demanda Actual

En Colombia, la transformación digital sigue en auge, lo que impulsa una demanda creciente de profesionales en analítica de datos y machine learning. De acuerdo con el Foro Económico Mundial, se estima que estos campos generarán más de 10.000 empleos en los próximos años en América Latina (World Economic Forum, 2020). El informe "The Future of Jobs Report 2020" destaca cómo la transformación digital y la automatización están creando nuevas oportunidades en áreas tecnológicas emergentes, incluyendo la analítica de datos y el machine learning. Esta tendencia también está respaldada por la inversión en infraestructura tecnológica y la adopción de políticas que promueven la innovación. En departamentos como Cundinamarca, Antioquia y Valle del Cauca, las oportunidades laborales se concentran en startups tecnológicas y grandes empresas que implementan proyectos de digitalización y automatización.

Oportunidades Internacionales

Además del mercado colombiano, hay oportunidades fuera del país, especialmente en proyectos financiados por organismos internacionales que requieren evaluación.

Diseño, Aplicación y análisis de encuestas

Aplicación de encuestas a egresados del Instituto Tecnológico del Putumayo.

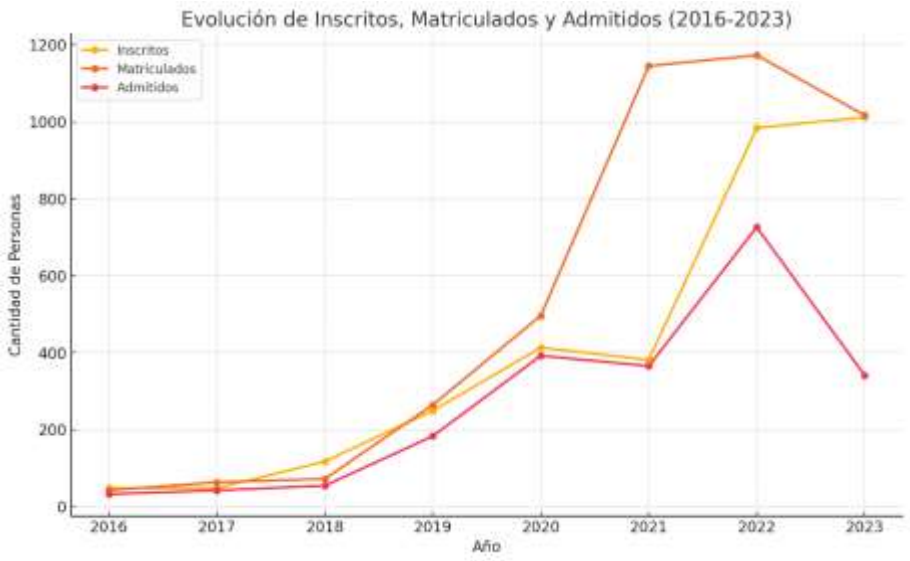
Se llevó a cabo una encuesta dirigida a los egresados del Instituto Tecnológico del Putumayo como se evidencia en el anexo 1, abarcando tanto a profesionales, para

recoger información detallada sobre diversos aspectos de su trayectoria académica. Las secciones fueron las siguientes:

- Sección 1: Información General: Se recopilaron datos demográficos y académicos, tales como edad, género, año de egreso, y programa cursado.
- Sección 2: Esta sección evaluó la incidencia en seguir su formación academia a un nivel más profesional en una para específicamente en Analítica de datos y machine Lear Ning, además de evaluar que motivos y factores influyen a la hora de cursar una especialización.
- Sección 3: Interés en la Especialización: Se evaluó el nivel de interés de los egresados en cursar una especialización en Analítica de datos y Machine Lear Ning, además de indagar sobre que modalidad y jornada es más viable.
- Sección 4: Pertinencia de otras posibles especializaciones a fines para evaluar su viabilidad a futuro.
- Sección 5: Finalmente, se investigaron las sugerencias de los egresados en relación con la especialización.

La siguiente información es de suma importancia para el análisis de datos de los egresados:

Figura 1. *Evolución de los admitidos, inscritos y matriculados en programas de especialización similares o afines (2016-2023)*



Fuente: SNIES egresados especialización en analítica de datos, machine learning y a fines

El gráfico muestra la evolución de los admitidos, inscritos y matriculados en programas de especialización en análisis de datos y machine learning desde 2016 hasta 2023.

Se observa un crecimiento sostenido entre 2016 y 2022, alcanzando su pico máximo en 2022, con aproximadamente 1200 matriculados y 1000 inscritos, mientras que los admitidos llegaron a cerca de 700 personas. Sin embargo, en 2023 se presenta una disminución significativa en los admitidos (cayendo a 300 personas), mientras que los inscritos y matriculados se mantienen en niveles cercanos a 1000 personas, lo que podría sugerir un aumento en la competencia o dificultades en el proceso de admisión.

Figura 2. *Tendencia ascendente en el número de graduados de especializaciones similares y afines (2017-2023)*



Fuente: SNIES cantidad egresados especialización en analítica de datos, machine learning y a fines

Por su parte, el segundo gráfico muestra la evolución de graduados entre 2017 y 2023. Se evidencia un incremento constante a lo largo de los años, con un aumento exponencial en 2023, alcanzando más de 500 graduados. Esto indica que, aunque la admisión reciente ha disminuido, hay un impacto positivo en la culminación de estudios por parte de cohortes anteriores, lo que refleja una mejora en la retención y finalización de los programas.

Un total de 37 egresados participaron en la encuesta. Los resultados obtenidos proporcionan una visión integral de las expectativas y necesidades de los egresados en relación con la pertinencia de la especialización en Evaluación de. Asimismo, reflejan

las perspectivas sobre el potencial impacto que esta especialización podría tener en el desarrollo de la región del Putumayo.

De los 37 egresados que participaron en la encuesta, el 11% corresponde al género femenino y el 88% al masculino. La encuesta también indagó sobre el lugar de residencia de los participantes, revelando los siguientes resultados: el 70.3% reside en la ciudad de Mocoa, el 5.4 residen en el alto putumayo, el 8.1% vive en municipios del bajo Putumayo, como villagarzon y orito, Finalmente, otro 16.2% se encuentra viviendo en ciudades fuera del departamento de Putumayo tales como Florencia, Medellín y Bogotá.

Figura 3. *Grafica lugar de residencia de egresados*

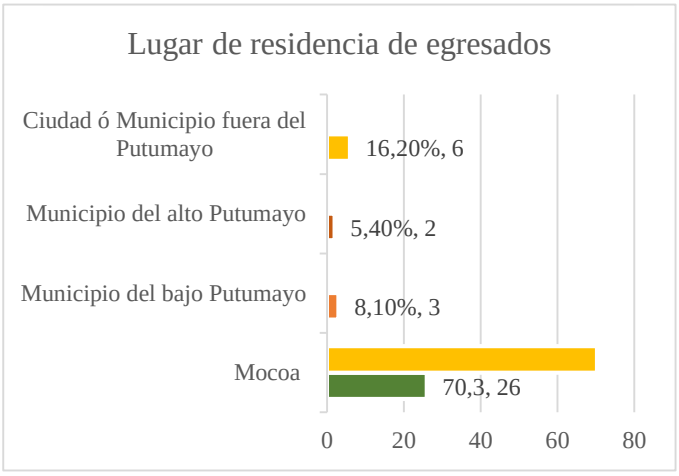
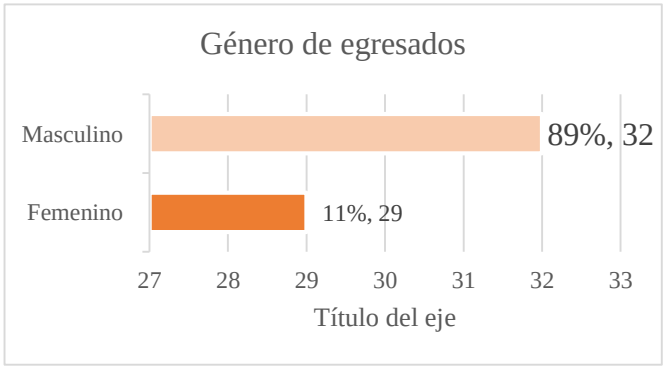


Figura 4. Grafica de identificación de género de egresados.



De acuerdo con los datos analizados, el rango de graduación "Entre 2011 al 2019" representa el 28.9% de los registros, mientras que "Entre 1997 al 2010" corresponde al 2.6%. En cuanto a los años recientes, 2020 abarca el 2.6%, 2021 el 13.2%, 2022 el 5.3%, 2023 el 7.9% y 2024 es el más frecuente, con el 34.2% del total. Esto refleja que el 63.2% de las graduaciones se concentran en los años más recientes (2021-2024), mostrando una tendencia creciente hacia los años actuales. Esto refleja que el interés por la especialización podría estar más concentrado en las generaciones más jóvenes, que ven en esta formación una oportunidad para mejorar su perfil profesional en un contexto laboral que demanda cada vez más competencias especializadas en el ámbito Tecnológico.

Figura 5. *Edad egresados*

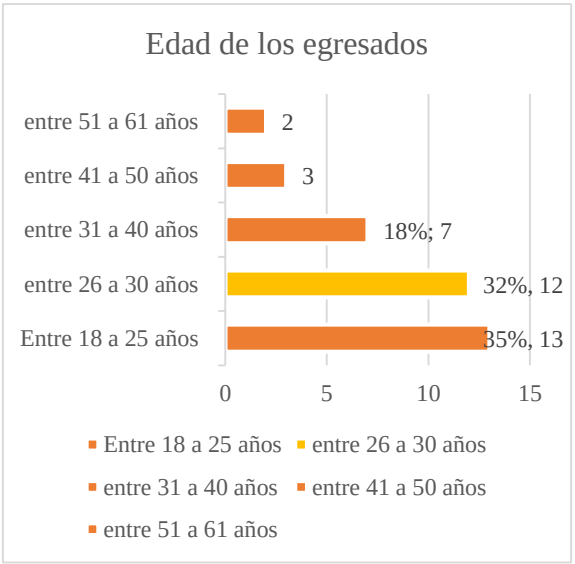
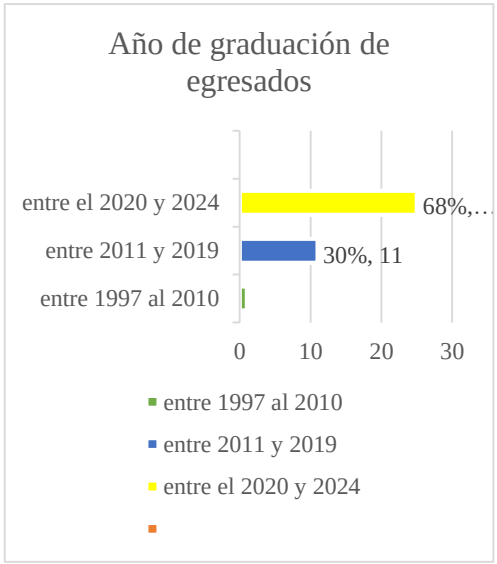


Figura 6. *Año de graduación de egresados*



La gráfica Edad de egresados muestra la distribución porcentual de la edad de los egresados, organizada en cinco rangos de edad. El rango de 18 a 25 años concentra el

mayor porcentaje con un 35%. Le sigue el grupo de 26 a 30 años, que representa el 32%. En tercer lugar, se encuentra el rango de 31 a 40 años con un 18%. Por su parte, el rango de 41 a 50 años agrupa el 3% de los egresados, mientras que el grupo de 51 a 61 años corresponde al 2%, siendo el menos representado.

A continuación, se presentan los resultados del interés de los egresados por el nuevo programa de especializan en analítica de datos y MachineLearning

Figura 7. *Intereses egresados por la especialización*

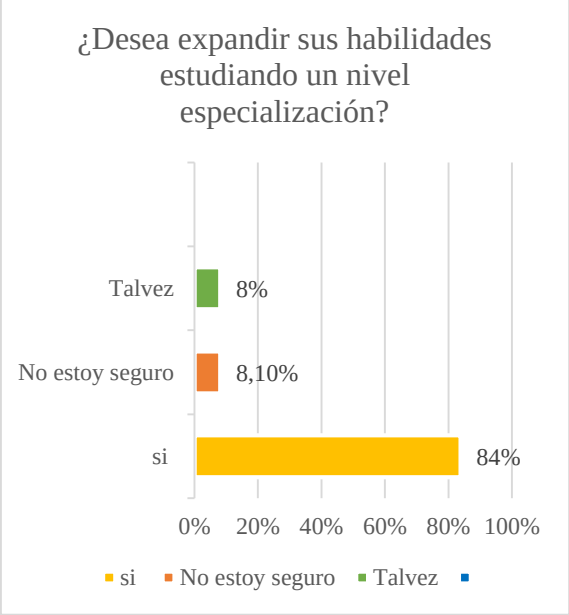
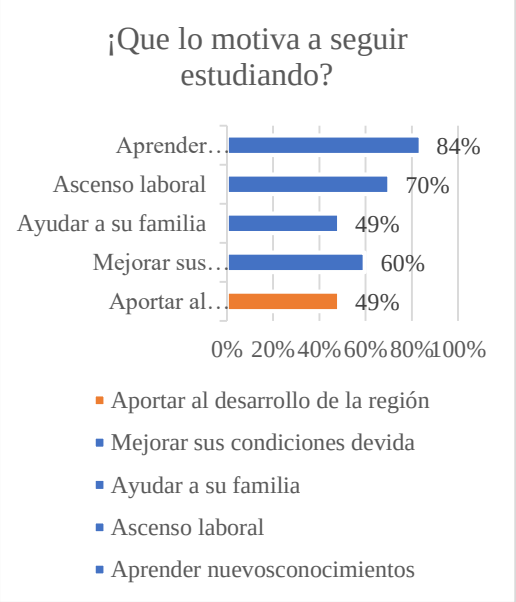


Figura 8. *Motivos para seguir nivel educativo*



El 84%, que representa la gran mayoría, tiene una intención decidida de estudiar un nivel de especialización, lo cual sugiere un alto valor atribuido a la educación como herramienta de mejora. El 8,1%, aunque dudoso, indica un sector de la población que necesita más información o motivación para decidirse. Finalmente, el 8% restante

demuestra interés parcial, pero con reservas que podrían ser superadas con estímulos adecuados.

La motivación más destacada, con 84%, es aprender nuevos conocimientos, lo cual subraya un interés personal en la formación continua. El 70% busca un ascenso laboral, reflejando un objetivo profesional claro. Por otra parte, el 60% desea mejorar sus condiciones de vida, lo que sugiere una búsqueda de estabilidad económica y bienestar personal. El 49% de los encuestados se enfoca en ayudar a su familia, lo cual evidencia la importancia de la educación en el apoyo al núcleo familiar, mientras que otro 49% tiene interés en aportar al desarrollo de la región, mostrando un equilibrio entre objetivos individuales y sociales.

Ambas gráficas reflejan una fuerte inclinación hacia la educación como herramienta clave para el crecimiento personal, profesional y social. El alto porcentaje que desea especializarse (84%) se alinea con la motivación predominante de adquirir **nuevos conocimientos** (84%), seguido de la búsqueda de **ascenso laboral** (70%). Esto sugiere que los encuestados ven la educación como un vehículo para transformar su vida y su entorno.

Figura 9. *Factores incidententes a continuar formación superior*

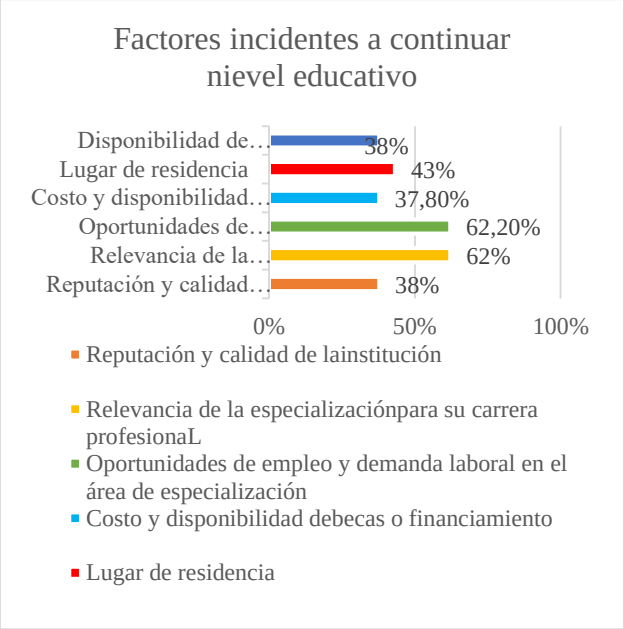
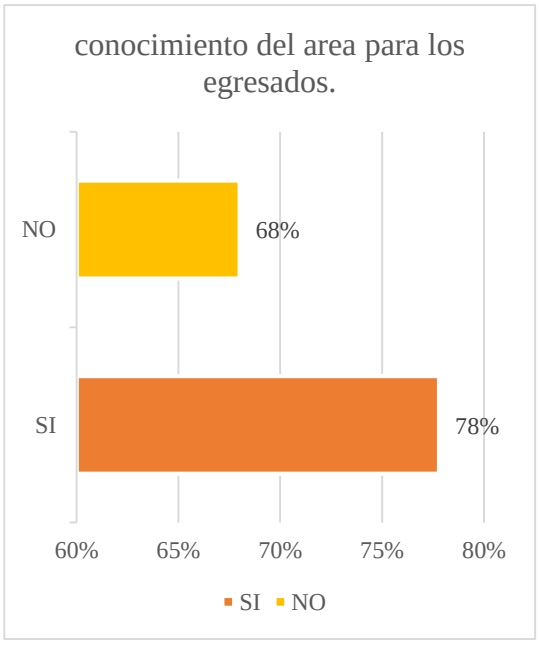


Figura 10. *Conocimiento del área egresados.*



La encuesta muestra que Los factores "Oportunidades de empleo" (62.2%) y "Relevancia de la especialización" (62%) son los más destacados, lo que refleja una visión orientada al mercado laboral y al desarrollo profesional. Por otro lado, el lugar de residencia (43%) y la disponibilidad de tiempo (38%) muestran que las circunstancias personales y la accesibilidad también son barreras importantes. Finalmente, factores como la reputación de la institución (38%) y el costo y disponibilidad de financiamiento (37.8%) destacan la necesidad de instituciones confiables y accesibles.

En cuanto a la percepción sobre en área a findes de estudio el 78% si tiene conocimiento o precepciones de la analítica y machine learning, por otro lado, se indica que el 68% considera que no Tiene conocimiento sobre el

Figura 11. *Interés de egresado a inscribirse a la especialización.*

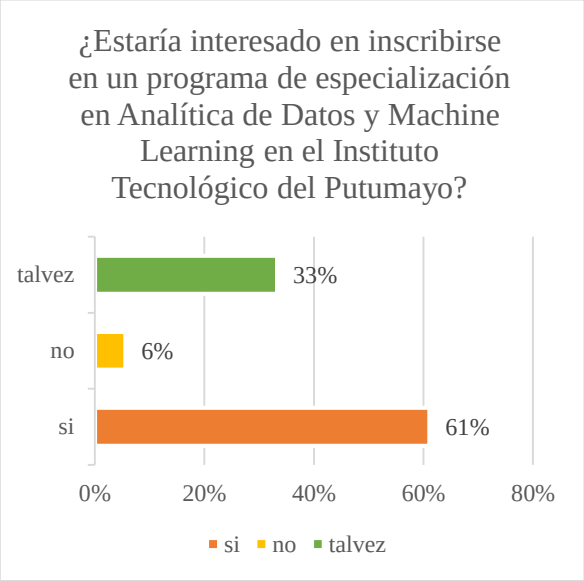
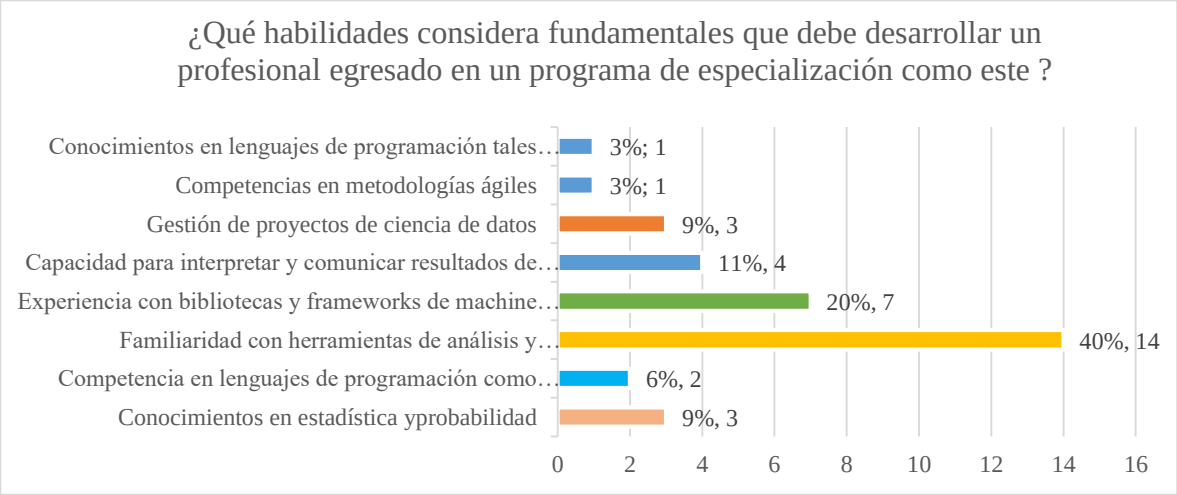


Figura 12. *Habilidades fundamentales según los egresados*



La mayoría de los encuestados (61%) expresaron que estarían interesados en inscribirse en un programa de especialización en Analítica de Datos y Machine Learning. Esto indica una alta demanda potencial para este tipo de formación, reflejando el interés de los profesionales en adquirir competencias en áreas relacionadas con datos

y tecnología emergente. Este porcentaje muestra que existe un mercado atractivo para implementar esta especialización.

Tan solo un 8% de los encuestados hace saber que no se inscribiría al programa

Por otro lado, un 33% respondió "tal vez", lo que sugiere que, aunque están abiertos a la idea, es posible que necesiten más información o garantías sobre el programa, como detalles sobre los beneficios, costos o contenido del mismo. Solo el 6% respondió negativamente, lo que implica que la mayoría ve esta área como relevante para su desarrollo profesional.

La familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos se destaca como la habilidad más fundamental (40%). Esto resalta la importancia de preparar a los estudiantes con herramientas prácticas que son esenciales para trabajar en Analítica de Datos y Machine Learning. Le sigue la experiencia con bibliotecas y frameworks de aprendizaje automático (20%), lo que refleja la necesidad de enfocarse en habilidades técnicas específicas para desarrollar modelos de aprendizaje automático.

Otras habilidades importantes incluyen la capacidad de interpretar y comunicar resultados (11%) y la gestión de proyectos de ciencia de datos (9%), lo cual evidencia la relevancia de las habilidades de comunicación y organización en este campo. Finalmente, aspectos como conocimientos en lenguajes de programación, metodologías ágiles y estadística aparecen con menor peso (3%-6%), pero igualmente representan áreas complementarias que deben incluirse en el programa. Esto indica que el enfoque debe ser tanto técnico como práctico, priorizando herramientas y marcos usados en la industria.

Figura 13. *Factores que los egresados consideran importantes*

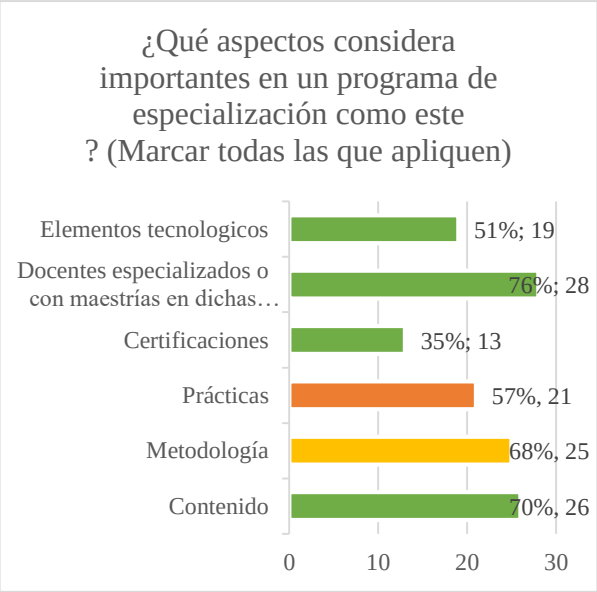
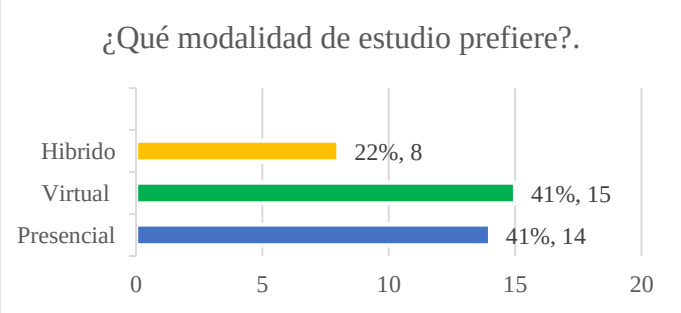


Figura 14. *Modalidad preferida por los egresados.*



El aspecto más valorado por los encuestados es la presencia de docentes especializados o con maestrías en las áreas relacionadas (76%). Esto refleja la importancia de contar con profesionales altamente calificados para garantizar una formación de calidad. Le sigue el enfoque en el contenido del programa (70%), lo que indica que los estudiantes buscan programas con temáticas relevantes y actualizadas.

Otros factores destacados incluyen la metodología (68%) y las prácticas (57%), lo que subraya la preferencia por métodos de enseñanza efectivos y oportunidades de aprendizaje práctico que permitan aplicar los conocimientos en contextos reales. Los elementos tecnológicos (51%) también son considerados importantes, evidenciando la necesidad de recursos tecnológicos en la formación. Por último, las certificaciones (35%) tienen menor peso, aunque siguen siendo vistas como un valor agregado para los estudiantes.

Los resultados muestran que las modalidades virtuales (41%) y presencial (41%) son igualmente preferidas por los encuestados, lo que sugiere una división en las preferencias de aprendizaje. La modalidad virtual puede ser valorada por su flexibilidad y accesibilidad, mientras que la presencial podría estar asociada con una mayor interacción y experiencia directa en el aula.

Por otro lado, el modelo híbrido (22%) tiene una menor preferencia, lo que podría deberse a la falta de familiaridad con este enfoque la percepción de que no combina de manera eficiente las ventajas de lo virtual y lo presencial. Esto indica que cualquier programa debe considerar estas preferencias al decidir la modalidad de enseñanza, asegurando que responda a las necesidades de los estudiantes interesados.

Figura 15. *Jornada preferencia egresado*

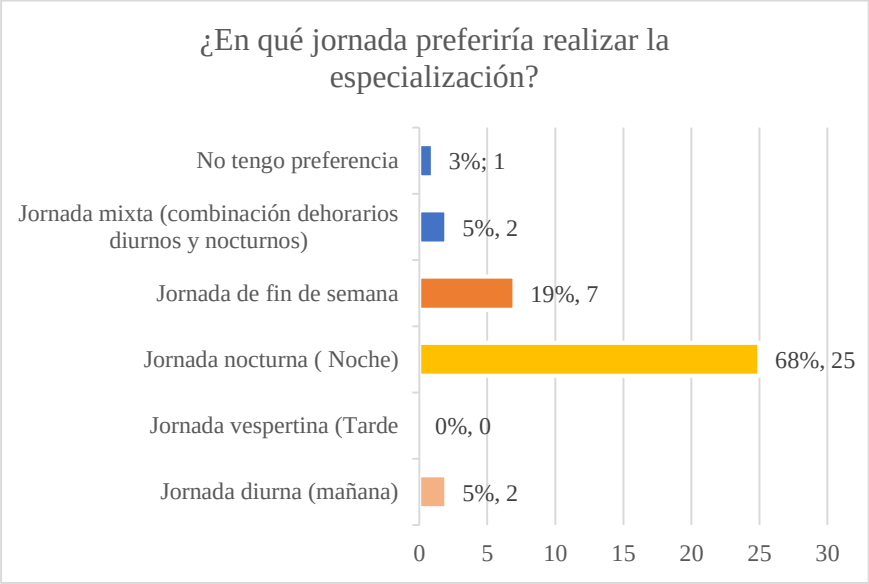
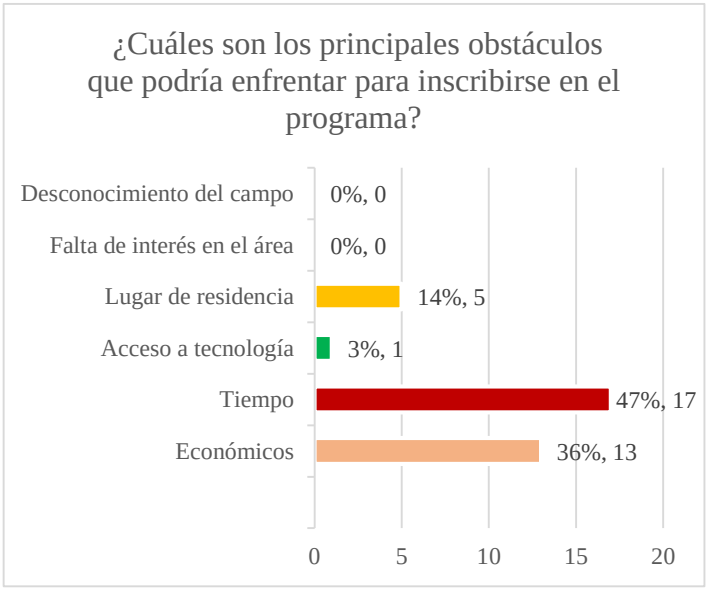


Figura 16. *Obstáculos de los egresados*

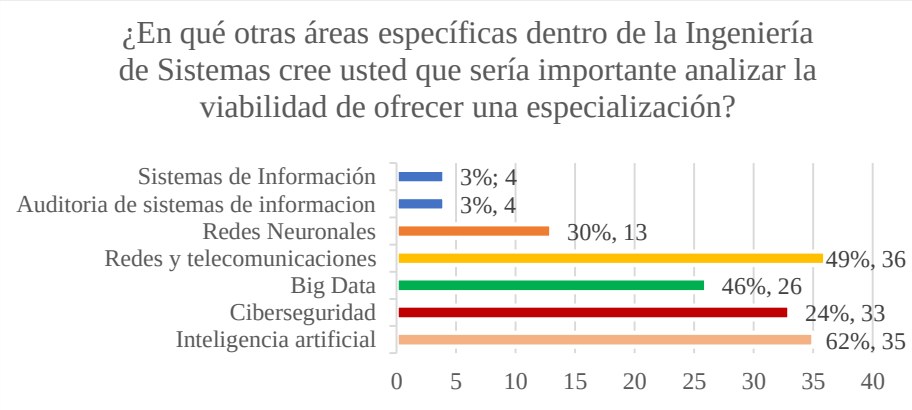


El 68% de los encuestados manifestó una clara preferencia por realizar sus estudios de especialización en horario nocturno. Esta alta demanda sugiere que muchas personas buscan conciliar sus obligaciones laborales o personales con la formación académica. Por otro lado, el 19% optó por las jornadas de fin de semana, lo que indica que existe un grupo considerable de individuos dispuesto a dedicar parte de sus días

libres al estudio. Estos datos revelan una necesidad latente de programas educativos flexibles y adaptados a las diversas realidades de los estudiantes adultos.

La principal barrera para acceder a programas de especialización es la falta de tiempo, según el 47% de los encuestados. Este hallazgo pone de manifiesto que las cargas laborales y familiares son un obstáculo significativo para muchos. En segundo lugar, el 36% mencionó los costos económicos como un impedimento, lo que subraya la importancia de ofrecer opciones de financiamiento más accesibles. Por último, el 14% señaló el lugar de residencia como un factor limitante, lo que sugiere que la distancia física a los centros educativos puede ser un desafío para algunos. Estos resultados indican que, para incrementar la participación en programas de especialización, es necesario diseñar opciones más flexibles y asequibles, así como explorar alternativas de formación a distancia.

Figura 17. *Pertinencia analizar viabilidad a futuro*



De acuerdo a los resultados de la encuesta, las áreas de mayor interés para especializarse en Ingeniería de Sistemas son Inteligencia Artificial (62%), seguida de Big Data (46%) y Redes y Telecomunicaciones (49%). También se destaca la

importancia percibida de la ciberseguridad (24%). Estos datos reflejan una clara tendencia hacia áreas con un alto componente tecnológico y de innovación, que responden a las demandas actuales del mercado laboral.

	¿Tiene alguna sugerencia o comentario sobre la implementación de este programa en el ITP?
Respuesta 1	No
Respuesta 2	Como egresado del instituto, me complace saber que se está brindando estas oportunidades de crecimiento educativo, como personal, para poder emprender en nuevas áreas del conocimiento dentro de la misma rama educativa
Respuesta 3	Ninguna
Respuesta 4	Ninguna
Respuesta 5	Auditoria de sistemas de información, es una especialización acorde a las necesidades del departamento, además tiene muchas más salidas laborales.
Respuesta 6	Modalidades virtuales para adaptarse a las necesidades y poder estudiar
Respuesta 7	Analítica de datos y machine learning deberían ser dos especializaciones independientes, al igual que esta encuesta. Analítica de datos va inclinada al uso de herramientas como power bi, en cambio machine learning esta inclinada a la programación.
Respuesta 8	Sería una excelente oportunidad para muchos profesionales que quieren seguir formándose para crear un impacto positivo en la sociedad.
Respuesta 9	que se realice el proyecto de especializaciones lo mas pronto posible.
Respuesta 10	N/A
Respuesta 11	No
Respuesta 12	Que fortalezcan las clases virtuales

Respuesta 13	Horarios flexibles para que no interfieran con el horario laboral

En cuanto a las preguntas abiertas se encontraron los siguientes resultados el 62.16% no sugirió nada respecto a la implementación sin embargo el 37.8 respondiendo presentado sugerencias de horarios, fortalecer las clases virtuales, que los horarios sean flexibles además de que la maya educativa concuerde a las necesidades de la regio.

Aplicación de encuesta al sector productivo en el departamento del Putumayo.

Se llevó a cabo una encuesta dirigida al sector productivo del departamento del Putumayo, con el objetivo de evaluar la viabilidad de una especialización en Analítica de Datos y Machine Learning ofrecida por la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico del Putumayo (ITP). La encuesta fue diseñada para recopilar información detallada sobre las necesidades, percepciones y expectativas de las empresas y profesionales del sector. Se estructuró en seis secciones principales, descritas a continuación:

Sección 1: Datos Generales de la Empresa, En esta sección, se recopilaron datos básicos de las empresas participantes, como su nombre, tipo de empresa, teléfono y correo electrónico de contacto.

Sección 2: En esta sección se recolectó información sobre los medios donde las empresas contratan a sus profesionales dentro del sector productivo.

Sección 3: Se analizo la influencia de los egresados de los programas de ingeniería y ciencias básicas del Instituto Tecnológico del putumayo dentro del sector productivo.

Sección 4: Se indago sobre La pertinencia del programa de posgrado definido especialización analítica de datos y machine learning además de las competencias para los egresados del programa.

Sección 5: Sugerencias y retroalimentación, En esta última sección, se investigaron las percepciones de las empresas sobre cómo una especialización en podría beneficiar su éxito en el sector donde se incluyeron comentarios y sugerencias relacionadas con la oferta de un posgrado en este campo.

Un total de 33 encuestas fueron realizadas en el sector productivo del departamento del Putumayo enfocado en el municipio de Mocoa. Los resultados obtenidos proporcionan una visión integral de las necesidades y expectativas de las empresas respecto a la formación de profesionales en Analítica de datos y MachineLearning. Asimismo, reflejan el impacto potencial que dicha formación podría tener en el desarrollo del sector en la región.

En el análisis de los resultados obtenidos La encuesta, realizada a partir de una base de datos y aplicada telefónicamente, El análisis del sector empresarial, tal como se evidencia en la gráfica, revela una marcada concentración en el sector privado. Con un 96,6% de las empresas pertenecientes a esta categoría, se constata una clara dominancia del capital privado en el tejido productivo analizado. La participación del sector público resulta mínima, representando tan solo un 3,4% del total

La presencia del sector privado es especialmente relevante, ya que estas empresas están directamente involucradas en actividades relacionadas con la Tecnología y el internet de las cosas. Un programa de especialización en analítica de datos y MachineLearning permitiría formar profesionales capaces de apoyar a estas empresas en la toma de deciones, manejo de grandes volúmenes de datos, entre otros.

Figura 18. *Tipo de organización de la empresa.*

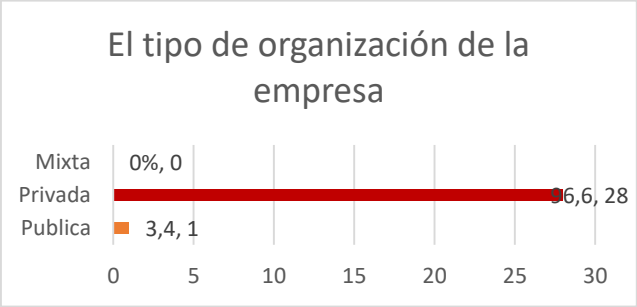


Figura 19. *Lugar de residencia empresa.*

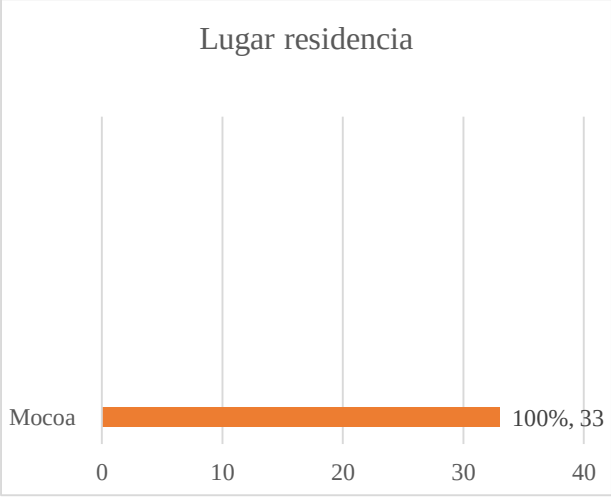


Figura 20. *Sector productivo de la empresa.*

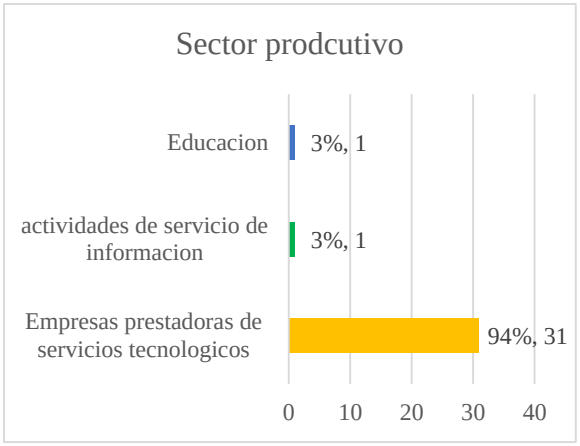
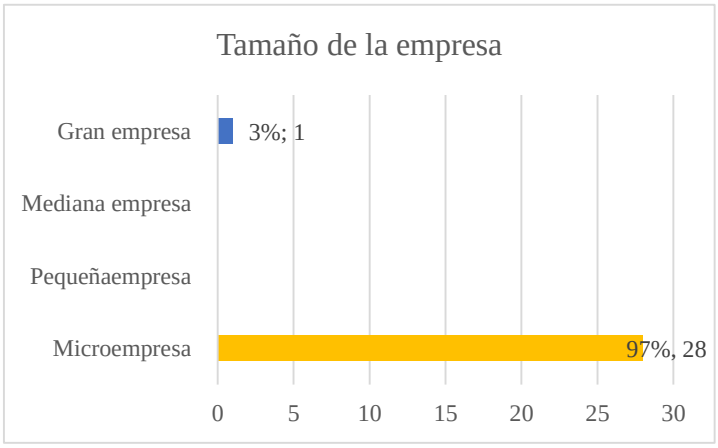


Figura 21. *Tamaño de la empresa.*



La gráfica muestra la distribución de las empresas por tamaño, clasificadas en microempresas, pequeñas empresas, medianas empresas y grandes empresas. Se observa que las microempresas representan la mayor proporción, con un 97,28%, seguidas de las pequeñas empresas. Las medianas y grandes empresas tienen una participación mucho menor, con un 3% cada una. Esto sugiere que el tejido empresarial está compuesto principalmente por empresas de menor tamaño

Los resultados de la encuesta revelan una marcada concentración de las empresas participantes en el sector de servicios tecnológicos, específicamente en el área de analítica de datos y machine learning. Este hallazgo sugiere una alta demanda de profesionales especializados en estas disciplinas y confirma la pertinencia de implementar una especialización en esta área. La concentración del 94% de las empresas encuestadas en este sector es un indicador claro de la necesidad de contar con talento humano calificado para atender las crecientes exigencias del mercado. Estos hallazgos se alinean con las tendencias globales hacia la digitalización y la transformación digital de las empresas, y refuerzan la pertinencia de ofrecer una formación especializada que responda a las necesidades de un mercado laboral en constante evolución.

Figura 22. *Medio de contratación de las empresas*

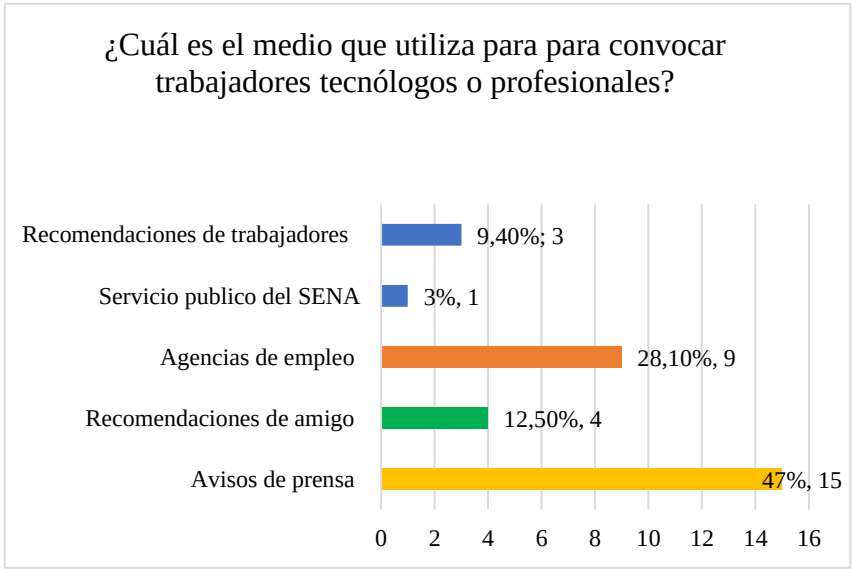
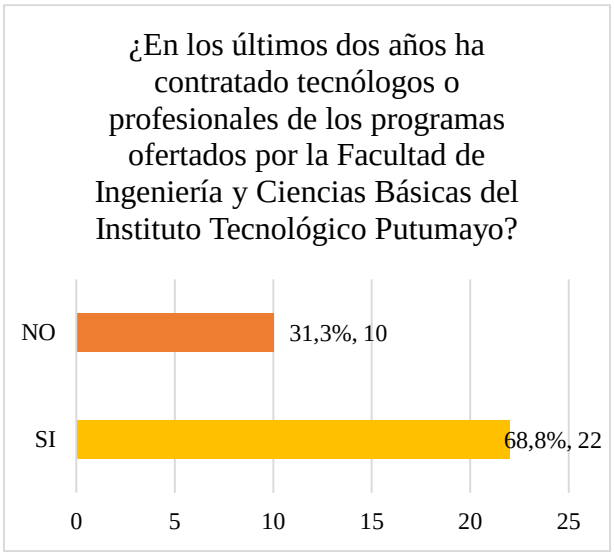


Figura 23. *Contratación egresados itp de empresas*



Las gráficas anteriores buscaron evaluar cual era el medio que utilizaban las empresas para realizar contratación posteriormente a ello se analizó si estas empresas han contratado profesionales de ingeniería del instituto tecnológico del putumayo. Los resultados arrojaron que:

Esta gráfica muestra los diferentes canales utilizados para convocar a trabajadores tecnólogos o profesionales. Los resultados indican que el medio más utilizado son los avisos de prensa (47%), seguido de las agencias de empleo (28.10%), las recomendaciones de conocidos (12.50% y 9.40%) y el servicio público de empleo (3%).

La segunda gráfica responde a la pregunta de si en los últimos dos años se han contratado egresados de la institución. Un alto porcentaje de las empresas encuestadas (68.8%) respondió afirmativamente, mientras que un 31.3% indicó que no. Demostrando que los ingenieros del instituto tecnológico del putumayo han tenido aceptación cuando en esa empresa se requiere, el otro porcentaje que respondió que no, aseguro no

contratar al ITP porque su planta empresarial es limitada o como tal no requiere de ingenieros en esa área del sector productivo.

Figura 24. *Apreciación de pertinencia de la especialización de las empresas*

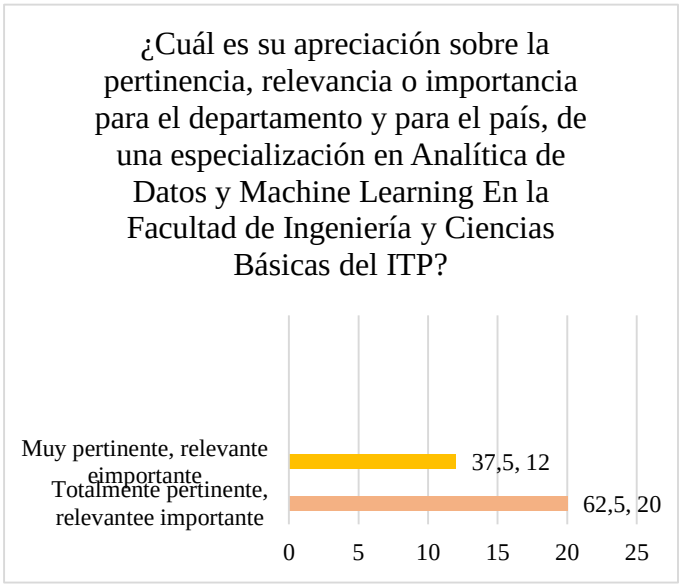
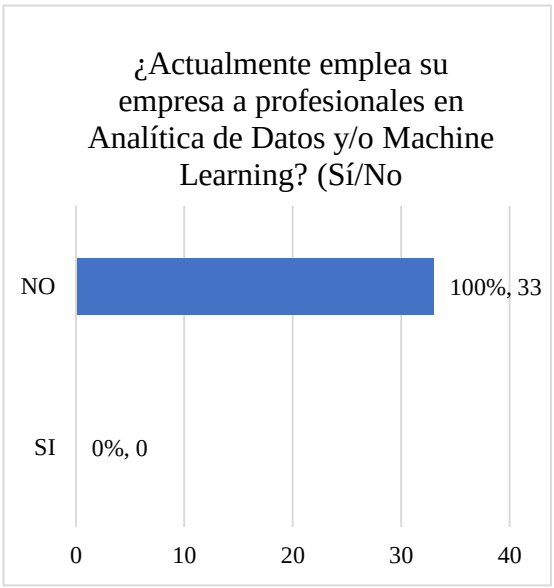


Figura 25. *Análisis de profesionales en el área de investigación dentro de las empresas*



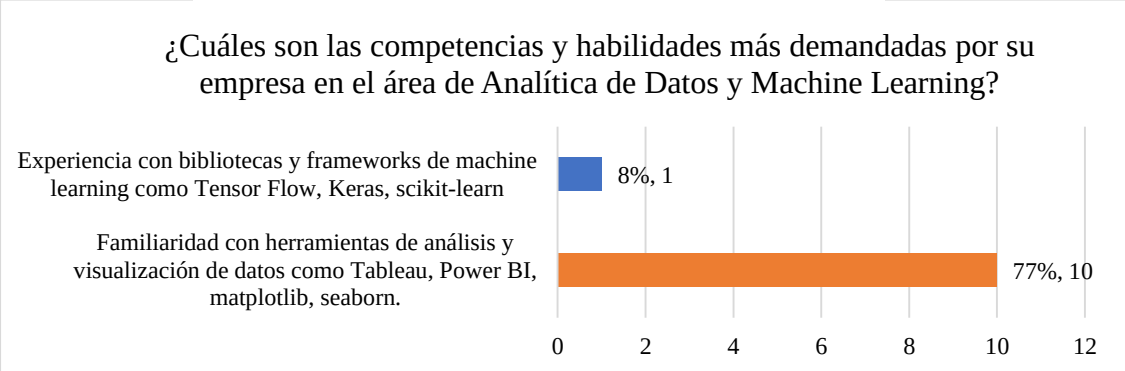
Las anteriores graficas nos presentan la pertinencia del programa para el sector productivo además evalúa si estas empresas encuestadas actualmente ya contratan a profesiones en esta área.

Esta gráfica nos muestra que existe una alta percepción sobre la pertinencia y relevancia de una especialización en Analítica de Datos y Machine Learning tanto para el departamento como para el país. Los resultados se distribuyen de la siguiente manera;

Un 62.5 % recalco que era Totalmente pertinente, relevante e importante, mientras que el 37.5% enfatizo en que era muy pertinente, relevante e importante. Esto indica un consenso generalizado sobre la importancia de formar profesionales en esta área, lo cual es un indicador positivo para la implementación de dicha especialización.

A pesar de la alta percepción sobre la importancia de estas áreas, el 100% de las empresas encuestadas respondieron que **no** emplean actualmente profesionales en Analítica de Datos y Machine Learning. Sin embargo, al consolidar la pertinencia del postgrado en Especialización en Analítica de datos y machine learning se evidencia que las empresas no se quieren quedar rezagadas en el avance tecnológico y en los beneficios que traerían los profesionales egresados del programa dentro del sector productivo.

Figura 1. *Competencias que demanda la empresa.*



La gráfica anteriormente presentada muestra los resultados sobre las competencias y habilidades más demandadas en el área de Analítica de Datos y Machine Learning. Se destacan dos competencias principales: por un lado**:** Un porcentaje relativamente bajo de empresas (8%) indica que buscan específicamente esta habilidad **(**Experiencia con bibliotecas y frameworks de Machine Learning**)** en sus candidatos. Esto podría sugerir que, aunque la tecnología es importante, no es el único factor decisivo en la selección de personal. Por otro lado, el análisis destaco que; Con un 77% de respuestas positivas para (Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos**)**, esta habilidad se posiciona como la más demandada. Esto indica que las empresas valoran altamente la capacidad de los candidatos para trabajar con grandes volúmenes de datos y presentar los resultados de manera clara y concisa. Concluyendo que la alta demanda de habilidades en visualización de datos, combinada con la creciente percepción de la importancia de la Analítica de Datos y Machine Learning, evidencia una sólida viabilidad para implementar una especialización en esta área.

	¿Qué sugerencias o recomendaciones tendría para la universidad en la implementación de un programa de especialización en analítica de datos y machine learning para asegurar su éxito en el mercado laboral?
Respuesta 1	Formando a sus profesionales con los conocimientos necesarios y óptimos
Respuesta 2	Formar a los profesionales con conocimientos que se puedan usar en la región
Respuesta 3	Buenos planes de estudio
Respuesta 4	Implementar estándares en esas áreas a nivel educativo
Respuesta 5	Asegurar que los docentes tengan los conocimientos necesarios para brindar mejores resultados

Respuesta 6	Modalidades virtuales para adaptarse a las necesidades y poder estudiar
Respuesta 7	Analítica de datos y machine learning deberían ser dos especializaciones independientes, al igual que esta encuesta. Analítica de datos va inclinada al uso de herramientas como power bi, en cambio machine learning esta inclinada a la programación.
Respuesta 8	Tener una excelente oferta educativa
Respuesta 9	Usar buenos métodos de enseñanza

En cuanto a la pregunta "¿Qué sugerencias o recomendaciones tendría para la universidad en la implementación de un programa de especialización en analítica de datos y Machine Learning para asegurar su éxito en el mercado laboral?", las empresas del sector productivo resaltan la importancia de diseñar un programa de especialización en analítica de datos y machine learning que sea integral y adaptado a las necesidades del mercado laboral. Las recomendaciones se centran en la formación de profesionales con conocimientos prácticos y aplicables a la región, asegurando la calidad de los docentes y la implementación de estándares educativos adecuados. Además, se destaca la necesidad de contar con buenos planes de estudio, métodos de enseñanza efectivos y modalidades virtuales que permitan la accesibilidad al programa. Un aspecto clave sugerido es la diferenciación entre analítica de datos y machine learning como especializaciones independientes, dado que la primera se orienta al uso de herramientas como Power BI, mientras que la segunda se enfoca en habilidades de programación. Finalmente, la oferta educativa debe ser atractiva y de alta calidad para garantizar el éxito del programa en el mercado laboral.

Aplicación de encuesta al estudiante de último semestre de ingeniería de sistemas.

Se llevó a cabo una encuesta dirigida a los estudiantes de último semestre de ingeniería de sistemas del Instituto Tecnológico del Putumayo, con el objetivo de evaluar la viabilidad de una especialización en Analítica de datos y machine learning, y analizar las necesidades de los futuros egresados.

- Sección 1: Información General: Se recopilaron datos demográficos y académicos, tales como edad, género, año de egreso, y programa cursado.
- Sección 2: Esta sección evaluó la incidencia en seguir su formación academia a un nivel más profesional en un área específicamente en Analítica de datos y machine learning, además de evaluar qué motivos, factores y obstáculos que influyen a la hora de cursar una especialización.
- Sección 3: Interés en la Especialización: Se evaluó el nivel de interés de los estudiantes de ingeniería en cursar una especialización en Analítica de datos y Machine Lear Ning, además de indagar sobre que modalidad y jornada es más viable.
- Sección 4: Pertinencia de otras posibles especializaciones a fines para evaluar su viabilidad a futuro.
- Sección 5: Finalmente, se investigaron las sugerencias de los estudiantes en relación con la especialización.

Un total de 7 estudiantes de decimo semestres del programa de ingeniería de sistemas del ITP sede Mocoa, participaron en la encuesta. Los resultados obtenidos

proporcionan una visión integral de las expectativas y necesidades de los estudiantes en relación con la pertinencia de la especialización en Evaluación de. Asimismo, reflejan las perspectivas sobre el potencial impacto que esta especialización podría tener en el desarrollo de la región del Putumayo.

Figura 27. *Grafica sede estudiantes*

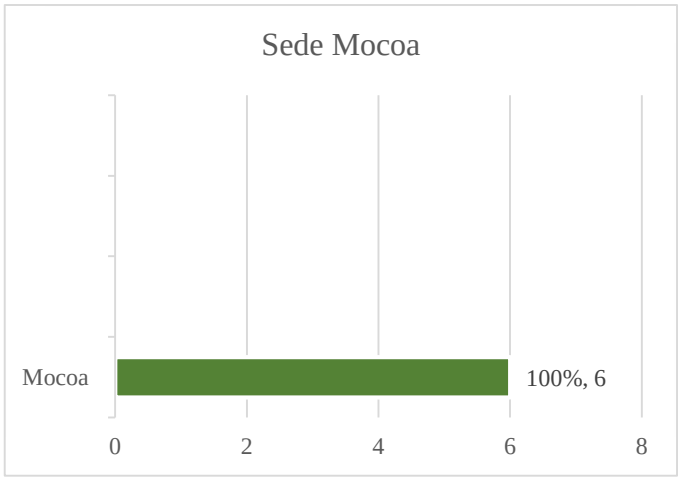
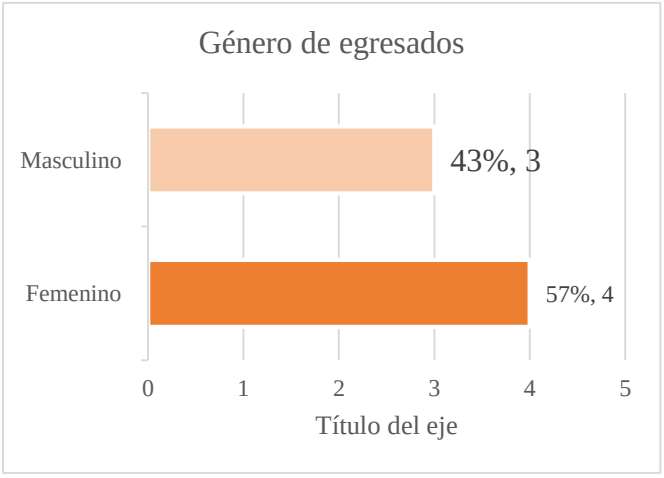


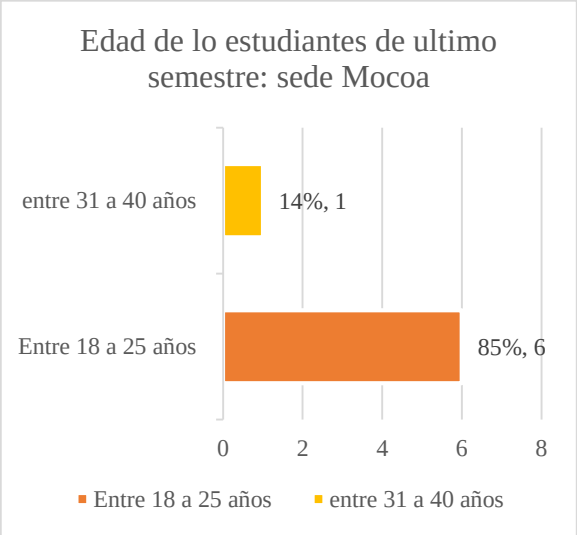
Figura 28. *Grafica de identificación de género de estudiantes ultimo semestre.*



De los 7 estudiantes que participaron en la encuesta, el 43% corresponde al género femenino y el 57% al masculino. La encuesta también indagó sobre el lugar de

residencia de los participantes, revelando los siguientes resultados: el 100% se desarrolla educativamente en Mocoa,

Figura 29. *Edades estudiantes ultimo semestre*



La gráfica Edad de estudiantes muestra la distribución porcentual de la edad de los egresados, El 85% de los estudiantes de último semestre se encuentran en el rango de edad entre 18 y 25años. Además, se encontró que Solo el 14% de los estudiantes se encuentran el rango de edad entre 31 y 40 años. Esto sugiere que hay un grupo más pequeño de estudiantes que decide iniciar o retomar sus estudios universitarios a una edad más avanzada. Esto indica que la mayoría de los estudiantes inician sus estudios universitarios a una edad temprana y siguen un ritmo académico tradicional.

Esta distribución puede deberse a varios factores, como el sistema educativo tradicional, las expectativas sociales sobre la edad para iniciar estudios superiores, y las oportunidades laborales disponibles para los jóvenes.

A continuación, se presentan los resultados del interés de los estudiantes por el nuevo programa de especializan en analítica de datos y MachineLearning.

Figura 30. *Incidencia a continuar estudios*

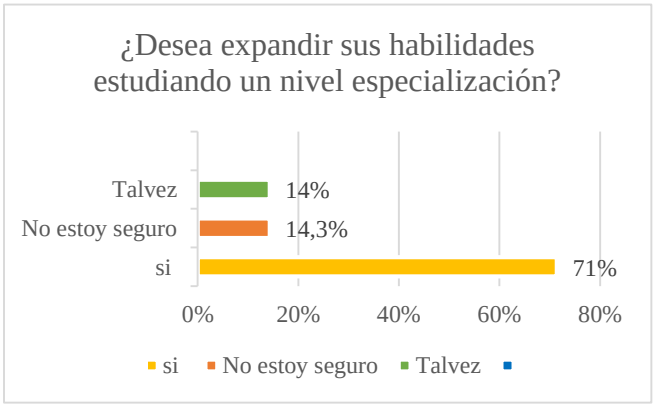
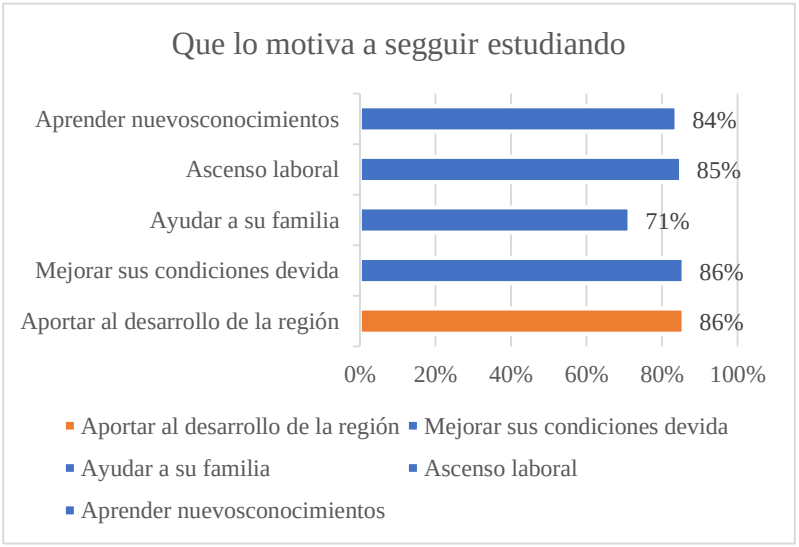


Figura 31. *Factores influyentes de continuar con proceso de formación*

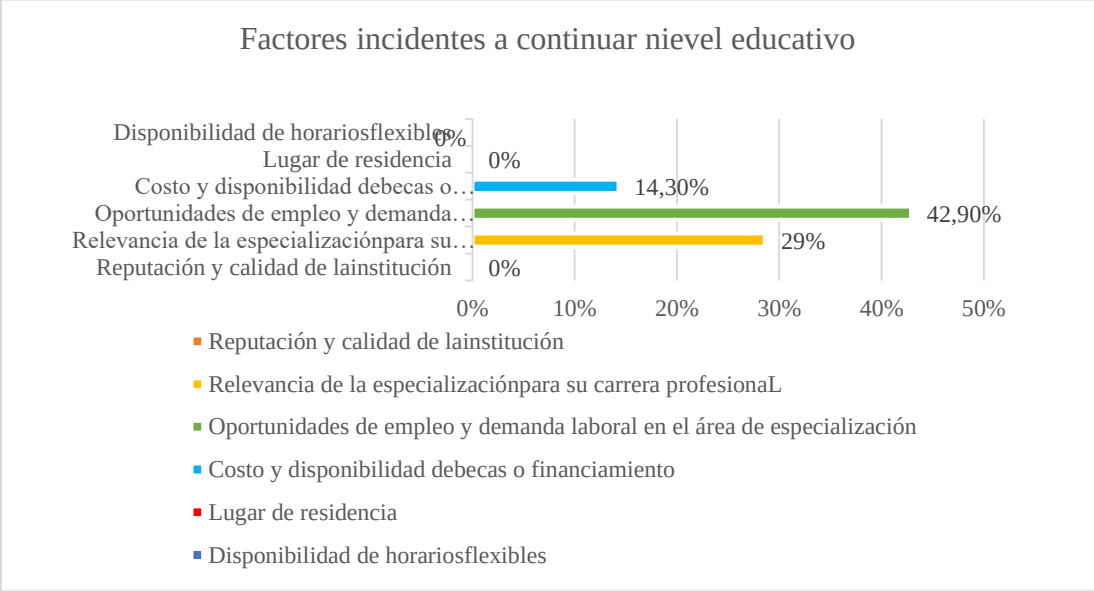


El 71%, que representa la gran mayoría, tiene una intención decidida de estudiar un nivel de especialización, lo cual sugiere un alto valor atribuido a la educación como herramienta de mejora. El 14.3%, aunque dudoso, indica un sector de la población que necesita más información o motivación para decidirse. Finalmente, el 14.3% restante demuestra interés parcial, pero con reservas que podrían ser superadas con estímulos adecuados.

La motivación más destacada, con 84%, es aprender nuevos conocimientos, lo cual subraya un interés personal en la formación continua. El 85% busca un ascenso laboral, reflejando un objetivo profesional claro. Por otra parte, el 71% desea mejorar sus condiciones de vida, lo que sugiere una búsqueda de estabilidad económica y bienestar personal. El 86% de los encuestados se enfoca en ayudar a su familia, lo cual evidencia la importancia de la educación en el apoyo al núcleo familiar, mientras que otro 86% tiene interés en aportar al desarrollo de la región, mostrando un equilibrio entre objetivos individuales y sociales.

Ambas gráficas reflejan una fuerte inclinación hacia la educación como herramienta clave para el crecimiento personal, profesional y social. El alto porcentaje que desea especializarse (84%) se alinea con la motivación predominante de adquirir **nuevos conocimientos** (84%), seguido de la búsqueda de **ascenso laboral** (85%). Esto sugiere que los encuestados ven la educación como un vehículo para transformar su vida y su entorno.

Figura 2. *Factores que influyen en la elegibilidad de la especialización de los estudiantes de ultimo semestre*



La encuesta muestra que los factores "Oportunidades de empleo" (42.9%) y "Relevancia de la especialización" (29%) son los más destacados, lo que refleja una visión orientada al mercado laboral y al desarrollo profesional. Por otro lado, la el costo y financiamiento (14.3%) muestran que las circunstancias personales y la accesibilidad también son barreras importantes. Finalmente, factores como la reputación de la institución (0%) y el lugar de residencia (0%) destacan que no son factores influyentes a la hora de estudiar el postgrado, para los encuestados.

En cuanto a la percepción sobre el área a fin des de estudio el 100% tiene conocimiento o precepciones de la analítica y machine learning, demostrando que

puede ser un factor favorecedor al estudiar la especialización por parte de los futuros egresados.

Figura 33. *Disposición de inscribirse a la especialización por parte de los estudiantes*

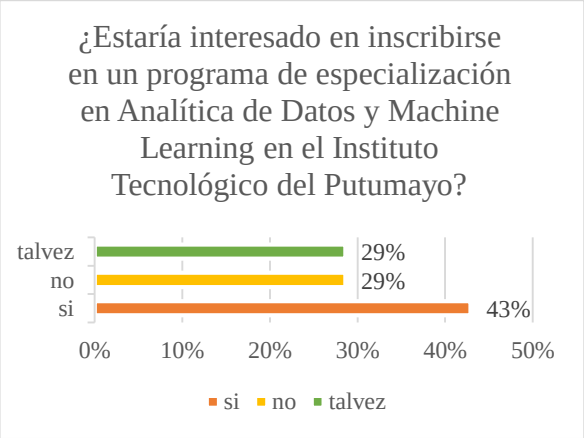
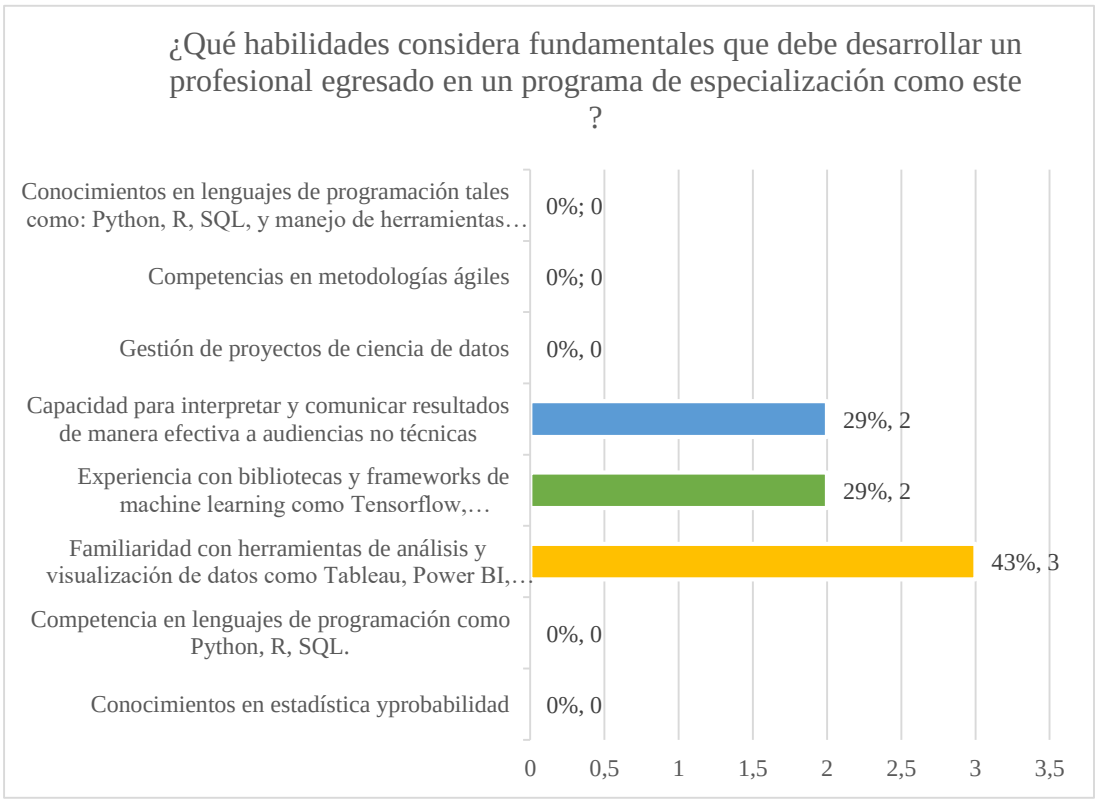


Figura 34. *Habilidades aptas para perfil de egresado*



La mayoría de los encuestados (43%) expresaron que estarían interesados en inscribirse en un programa de especialización en Analítica de Datos y Machine Learning. Esto indica una alta demanda potencial para este tipo de formación, reflejando el interés de los profesionales en adquirir competencias en áreas relacionadas con datos y tecnología emergente. Este porcentaje muestra que existe un mercado atractivo para implementar esta especialización.

Por otro lado, un 29% respondió "tal vez", lo que sugiere que, aunque están abiertos a la idea, es posible que necesiten más información o garantías sobre el programa, como detalles sobre los beneficios, costos o contenido del mismo. Y el otro 29% respondió negativamente, lo que implica que la mayoría ve esta área como irelevante para su desarrollo profesional.

La familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos se destaca como la habilidad más fundamental (40%). Esto resalta la importancia de preparar a los estudiantes con herramientas prácticas que son esenciales para trabajar en Analítica de Datos y Machine Learning. Le sigue la experiencia con bibliotecas y frameworks de aprendizaje automático (20%), lo que refleja la necesidad de enfocarse en habilidades técnicas específicas para desarrollar modelos de aprendizaje automático.

Otras habilidades importantes incluyen la capacidad de interpretar y comunicar resultados (11%) y la gestión de proyectos de ciencia de datos (9%), lo cual evidencia la relevancia de las habilidades de comunicación y organización en este campo. Finalmente, aspectos como conocimientos en lenguajes de programación, metodologías ágiles y estadística aparecen con menor peso (3%-6%), pero igualmente representan áreas complementarias que deben incluirse en el programa. Esto indica que el enfoque

debe ser tanto técnico como práctico, priorizando herramientas y marcos usados en la industria.

Figura 35. *Aspectos importantes del programa por parte de los estudiantes.*

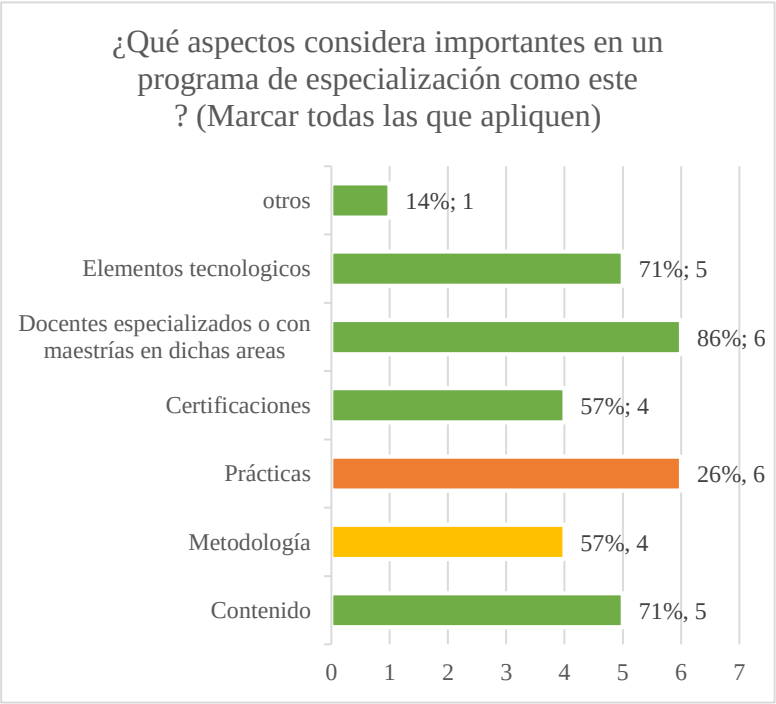
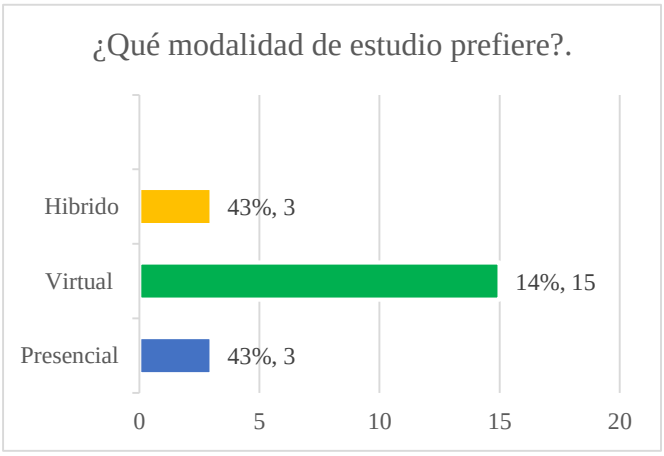


Figura 36. *Modalidades preferidas por los estudiantes.*



El aspecto más valorado por los encuestados es la presencia de docentes especializados y buenas prácticas educativas ambas con (85.7%). Esto refleja la importancia de contar con profesionales altamente calificados para garantizar una formación de calidad, donde estos hagan uso de buenas prácticas haciendo del proceso formativo más provechoso. Posteriormente a ellos uno de los aspectos más importantes son los Elementos tecnológicos (71%), lo que indica que los estudiantes buscan Docentes con buenas prácticas y que a su vez se tengan los elementos tecnológicos apropiados para el área.

Otros factores destacados incluyen la metodología (57.1%) y las certificaciones de igual manera con un (57%), lo que subraya la preferencia de métodos de enseñanza efectivos y oportunidades de aprendizaje prácticos que permitan aplicar los conocimientos en contextos reales. Los elementos tecnológicos (51%) también son considerados importantes, evidenciando la necesidad de recursos tecnológicos en la formación. Por último, las certificaciones (35%) tienen menor peso, aunque siguen siendo vistas como un valor agregado para los estudiantes.

A continuación, se presentan los resultados muestran que los encuestados prefieren las modalidades según la figura 37; hibrido con un (42.9%) y presencial (42.9%), lo que sugiere una división en las preferencias de aprendizaje. La modalidad virtual puede ser valorada por su flexibilidad y accesibilidad, mientras que la presencial podría estar asociada con una mayor interacción y experiencia directa en el aula.

Por otro lado, el modelo virtual (14.3%) tiene una menor preferencia, lo que podría deberse a la falta de familiaridad con este enfoque o la percepción de que no combina de manera eficiente las ventajas de lo virtual y lo presencial. Esto indica que

cualquier programa debe considerar estas preferencias al decidir la modalidad de enseñanza, asegurando que responda a las necesidades de los estudiantes interesados.

Figura 37. *Jornada preferida por los estudiantes*

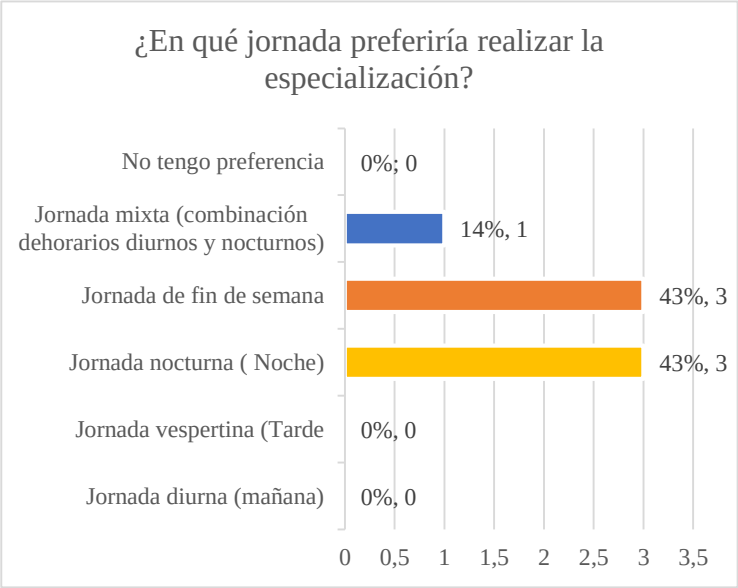
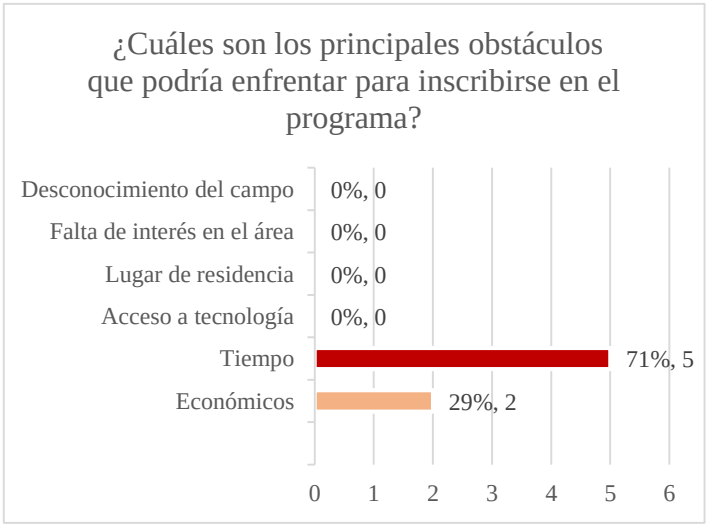


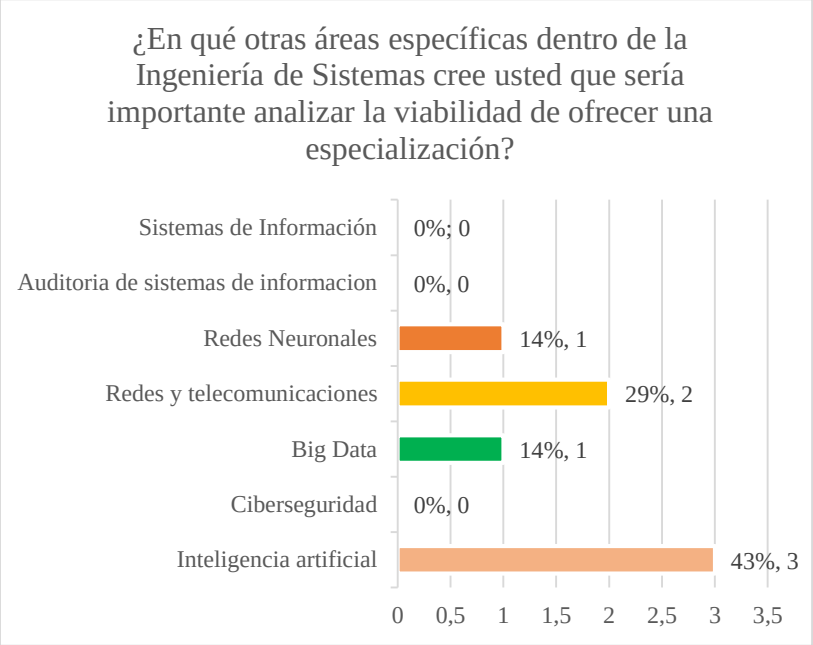
Figura 38. *Obstáculos que enfrentan los estudiantes*



Según la figura 38 El (42.3%) de los encuestados manifestó una clara preferencia por realizar sus estudios de especialización en horario nocturno y con igual porcentaje también fue estadísticamente también fue preferida la jornada de fin de semana. Esta alta demanda sugiere que muchas personas buscan conciliar sus obligaciones laborales o personales con la formación académica. Sin embargo, el 14.3% optó por las jornadas mixta, lo que indica que existe un grupo considerable de individuos dispuesto a dedicar parte de su un horario más flexible. Estos datos revelan una necesidad latente de programas adaptados a las diversas realidades de los estudiantes.

según la figura 39 La principal barrera para acceder a programas de especialización es la falta de tiempo, según el71.4% de los encuestados. Este hallazgo pone de manifiesto que las cargas laborales y familiares son un obstáculo significativo para muchos. En segundo lugar, el 36% mencionó los costos económicos como un impedimento, lo que subraya la importancia de ofrecer opciones de financiamiento más accesibles. además, el 28.6% señaló que el factor económico como un factor limitante, lo que sugiere que costo de la especialización puede ser un desafío para algunos. Estos resultados indican que, para incrementar la participación en este programa de especialización, es necesario diseñar opciones más flexibles y asequibles.

Figura 39. *Áreas analizar viabilidad en un futuro por los estudiantes de último semestre*



De acuerdo a los resultados de la encuesta, las áreas de mayor interés para especializarse en Ingeniería de Sistemas según los alumnos de sistemas de décimo semestre son Inteligencia Artificial con un (42.9%), seguida Redes y comunicaciones con (28.6%) y por último se destacó una preferencia del (14.3%) para BigData y Redes neuronales Estos datos reflejan una clara tendencia hacia áreas con un alto componente tecnológico y de innovación, que responden a muchas de las demandas actuales del mercado laboral.

En cuanto a las preguntas abiertas se el (100%) d ellos estudiantes no sugirió nada respecto a la implementación.

Aplicación de encuesta A decanos de programa.

Se llevó a cabo una encuesta dirigida a los decanos del ITP, con el objetivo de evaluar la viabilidad de una especialización en Analítica de datos y machine learning.

- Sección 1: Información General: Se recopilaron datos demográficos y académicos, tales como edad, género
- Sección 2: Esta sección evaluó si le ITP cuenta con la infraestructura necesaria tanto tecnológicas como estructurales y metodológicas,
- Sección 3: Se evaluó el sí cuenta con el personal capitado para implementar la especialización en Analítica de datos y Machine Learning.
- Sección 4: Finalmente, se investigaron las sugerencias de los estudiantes en relación con la especialización.

Un total de 2 decanos correspondientes al total por facultades del ITP sede Mocoa, participaron en la encuesta. Los resultados obtenidos proporcionan una visión de las viabilidades de esta implementación a través de un perfil cuya toma de decisiones son imprescindibles para el avance hacia el cambio de carácter.

Figura 40. *Grafica lugar sede directivos*

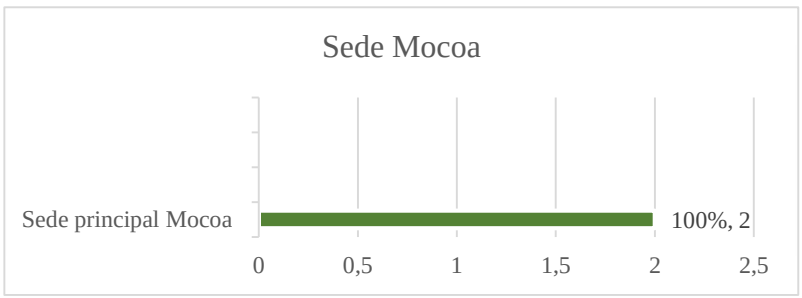
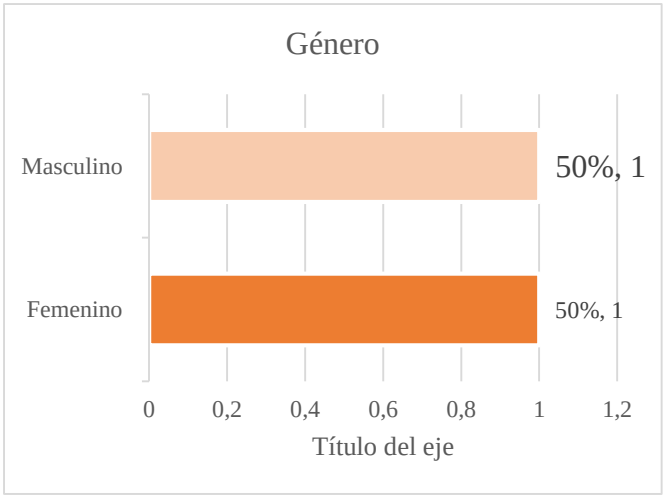


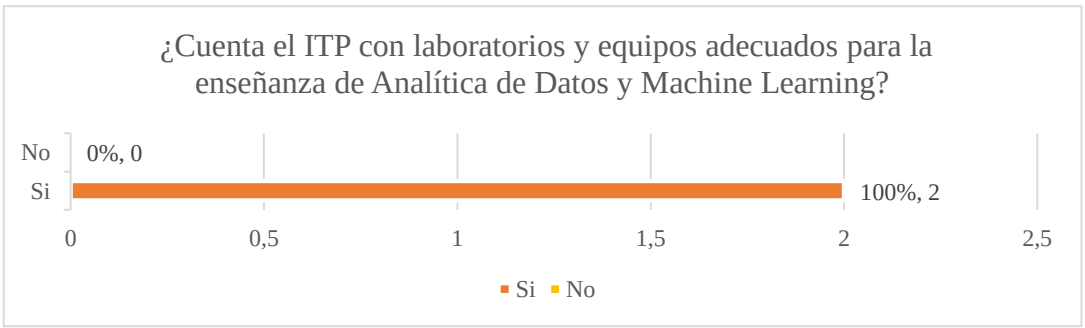
Figura 41. *Grafica genero directivos*



Los resultados reflejaron que, en la sección demográfica, el 50% corresponde al género femenino y el 50% al masculino. Esta sección también indagó sobre el lugar de residencia de los directivos, revelando los siguientes resultados: el 100% se encuentra activamente trabajando en Mocoa,

De acuerdo con los datos analizados se encuentra que por parte de los directivos hay una aceptación contundente acerca del sí cuenta el ITP con laboratorios y equipos adecuados para la enseñanza d de la especialización en analítica de datos y machine learning determinado por un (100%). A continuación, se presenta la gráfica:

Figura 42. *Análisis de infraestructura estructural y tecnológica*



La gráfica de los factores que mejoras o adquisiciones serían necesarias para implementar el programa, indico que El 100% Afirmo debe realizar colaboraciones con otras instituciones incrementando así el compartimiento de saberes y la competitividad estudiantil. Además, se encontró que Solo el 50% determino que uno de los factores que puede mejorar el servicio educativo de esta especialización es la adquisición de software especializado entre estos licencias y herramientas del área. Además, el otro 50 % aseguro asegurar que beneficiaria las practicas estudiantiles como los laboratorios la adquision de datos o información enfocadas al comercio de la zona.

A continuación, se presentan los resultados del interés de los estudiantes por el nuevo programa de especializan en analítica de datos y MachineLearning.

Figura 43. *Consideración del plantel educativo para los directivos*

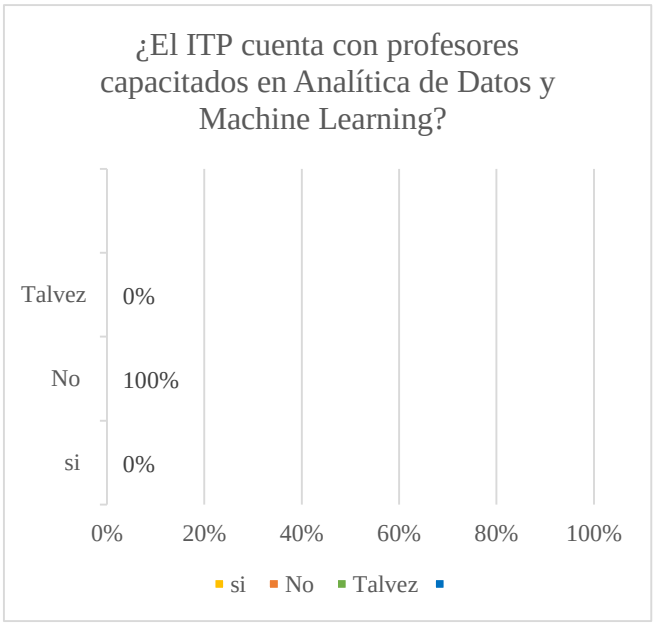
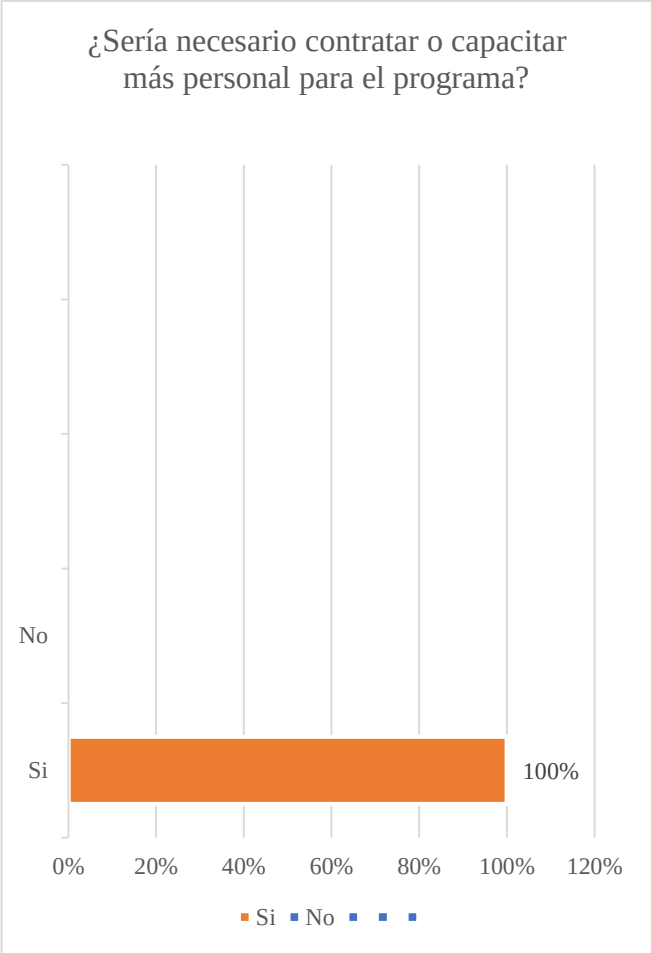
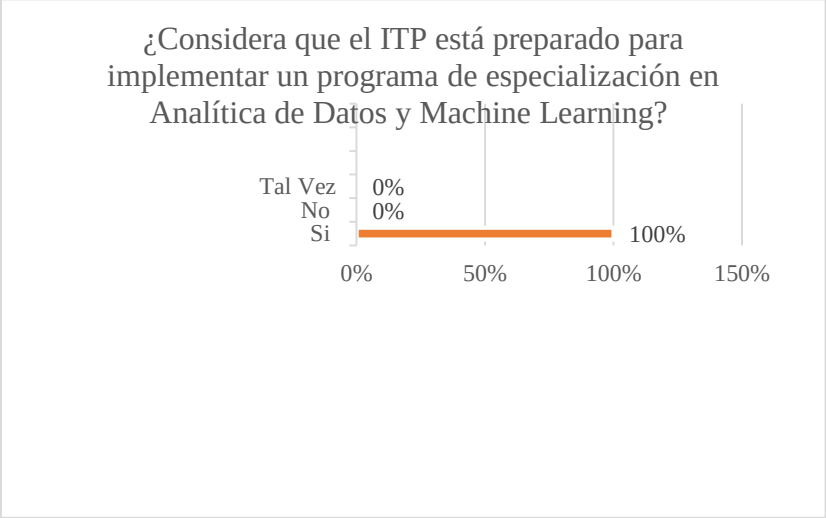


Figura 44. *Pertinencia de nuevas contrataciones según directivos*



Ambas graficas demuestran que el 100%, concreta que definitivamente se necesita definitivamente contratar y capacitar al personal humano ya existente en áreas que estos puedan impartir si se encuentran en las capacidades optimas, de modo contrario que se contrate una planta de personal apta para la especialización en analítica de datos y machine learning.

Figura 45. *Consideración de implementación de directivos*



La encuesta muestra que los con un total del 100%que el instituto tecnológico está preparado para implementar esta Especialización en Análisis de Datos y MachineLearning.

En cuanto a las preguntas abiertas sé que determino el (50.0%) de ellos sugirió Ejecutar todo de una manera muy planificada y estructurada. Por otro lado, el otro (50%) enfatizo en que se debe desarrollar una excelente ejecución, estructurada y consolidada en concordancia a las necesidades del sector productivo.

Se concluye según las cuatro encuestas realizase determinó que la implementación de la especialización en analítica de datos y machine Lear Ning, sugiere una necesidad en el campo empresarial y educativo de la región, convirtiéndose en un reto que además de traer visibilidad, desarrollo y sostenibilidad puede ayudar a nuestra institución a avanzar en ese proceso llamado universidad.

Plan de estudio posgrado especialización en Analítica de datos y Machine Learning.

La propuesta del plan de estudio para la apertura del programa de posgrado especialización de analítica de datos y machine learning está diseñado para formar profesionales altamente capacitados que puede abordar los desafíos tecnológicos, a lo largo del programa los estudiantes podrán adquirir conocimiento teóricos y prácticos sobre metodología de evaluación. Se puede evidenciar en el anexo 5.

Conclusiones

En base a la información recopilada y al análisis realizado, se concluye que la implementación de un programa de especialización universitaria en analítica de datos y machine learning en el Instituto Tecnológico del Putumayo (ITP) representa una iniciativa altamente pertinente y beneficiosa para la región. A continuación, se detallan los principales hallazgos y su impacto:

Según los resultados recolectados con el fin de evaluar la demanda actual y proyectada de profesionales en Analítica de Datos y Machine Learning en el mercado laboral, específicamente en la ciudad de Mocoa, se concluye lo siguiente:

Las empresas del sector productivo evaluadas en la ciudad de Mocoa, relacionadas con las TICs, corresponden en un 96.6% al sector privado y un 3.4% al sector público. Estas sugieren que la especialización debe enfocarse en soluciones prácticas y adaptadas al contexto regional, priorizando habilidades que permitan afrontar desafíos en sectores clave como la agroindustria y la administración pública. Las competencias más valoradas incluyen la familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib y seaborn, con un 77% de las empresas mencionándolas. Le sigue la experiencia con bibliotecas y frameworks de machine learning como TensorFlow, Keras y scikit-learn, con un 8%. Finalmente, un 15% de las empresas no utilizan estas áreas en su planta ejecutiva. Esto indica que las empresas valoran altamente la capacidad de los candidatos para trabajar con grandes volúmenes de datos y presentar los resultados de manera clara y concisa. En cuanto a la pertinencia de la apertura del programa, un 62.5% de las empresas considera que es *totalmente pertinente e importante*, mientras que un 37.5% la considera muy relevante

e importante. Estos resultados demuestran que, para el sector productivo de Mocoa en el área tecnológica, la apertura del programa es pertinente para su implementación.

El enfoque de la demanda, ofrecido por los resultados de la encuesta a los egresados de Ingeniería de Sistemas, muestra que, de los 37 encuestados, el 61% expresó interés en inscribirse en el programa, mientras que un 33% respondió *tal vez*, lo que indica una posibilidad de inscripción. Solo un 8% de los encuestados indicó que no se inscribiría al programa. Para los egresados, la familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos se destacó como la habilidad más importante (40%). Le sigue la experiencia con bibliotecas y frameworks de aprendizaje automático (20%), lo que refleja la necesidad de enfocarse en habilidades técnicas específicas para desarrollar modelos de aprendizaje automático. Otras habilidades importantes incluyen la capacidad de interpretar y comunicar resultados (11%) y la gestión de proyectos de ciencia de datos (9%), lo que evidencia la relevancia de las habilidades de comunicación y organización en este campo. Finalmente, aspectos como conocimientos en lenguajes de programación, metodologías ágiles y estadística, aunque con menor peso (3%-6%), también deben incluirse en el programa. Esto indica que el enfoque debe ser tanto técnico como práctico, priorizando herramientas y marcos utilizados en la industria. Los resultados también muestran que las modalidades virtuales (41%) y presenciales (41%) son igualmente preferidas por los encuestados, lo que sugiere que existe la posibilidad de implementar el programa con modalidad virtual para reducir obstáculos como el tiempo, según lo referido por el 47% de los encuestados.

Finalmente, la perspectiva de los estudiantes de último semestre del programa de Ingeniería de Sistemas de la sede Mocoa muestra que la mayoría de los encuestados (43%) estaría interesada en inscribirse en un programa de especialización en Analítica de Datos y Machine Learning. Esto indica una alta demanda potencial para este tipo de formación, reflejando el interés de los profesionales en adquirir competencias en áreas relacionadas con datos y tecnología emergente. Este porcentaje muestra que existe un mercado atractivo para implementar esta especialización. Por otro lado, un 29% respondió *tal vez*, lo que sugiere que, aunque están abiertos a la idea, podrían necesitar más información o garantías sobre el programa, como detalles sobre los beneficios, costos o contenido del mismo. Un 29% más respondió negativamente, lo que implica que para ellos esta área no es relevante para su desarrollo profesional. Para este grupo, la familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos se destacó como la habilidad más fundamental (40%). Un 20% mencionó que la experiencia con bibliotecas y frameworks de aprendizaje automático es importante, lo que refleja la necesidad de enfocarse en habilidades técnicas específicas para desarrollar modelos de aprendizaje automático. Sin embargo, otras habilidades menos solicitadas incluyen la capacidad de interpretar y comunicar resultados (11%) y la gestión de proyectos de ciencia de datos (9%), lo que subraya la importancia de las habilidades de comunicación y organización en este campo. Finalmente, aspectos como conocimientos en lenguajes de programación, metodologías ágiles y estadística, aunque con menor peso (3%-6%), deben ser considerados dentro del programa. Los resultados muestran que la modalidad ideal para los encuestados es híbrida (42.9%) y presencial (42.9%), lo que sugiere una división en las preferencias de aprendizaje. La modalidad virtual es valorada por su

flexibilidad y accesibilidad, mientras que la modalidad presencial está asociada con una mayor interacción y experiencia directa en el aula.

En cuanto a la infraestructura tecnológica y los recursos humanos disponibles en el Instituto Tecnológico del Putumayo para la implementación y ejecución efectiva del programa de especialización, según la encuesta realizada a los directivos, se concluye lo siguiente: Desde un enfoque estratégico institucional y estructural, los decanos de facultad del ITP sede Mocoa afirman que el instituto cuenta con los laboratorios y equipos adecuados para la enseñanza de la especialización en Analítica de Datos y Machine Learning (100%). También se destaca que, en un 100%, se considera necesario contratar y capacitar al personal existente en áreas donde puedan impartir conocimiento, siempre que se encuentren en condiciones óptimas. De lo contrario, se requerirá la contratación de personal capacitado específicamente para la especialización. Además, la encuesta muestra que el 100% de los encuestados considera que el Instituto Tecnológico está preparado para implementar esta especialización.

Finalmente, el análisis del estado del arte en educación en ciencia de datos y aprendizaje automático revela una oferta académica amplia y diversa, tanto a nivel nacional como internacional, con diferencias significativas en su diseño curricular, modalidades y enfoques pedagógicos. En total, se analizaron 15 programas (8 internacionales y 7 nacionales), destacando una duración promedio de 1.5 años para los programas internacionales y de 1 año para los nacionales, con un rango de créditos entre

22 y 60. A nivel internacional, el 75% de los programas se ofrecen en modalidad virtual, mientras que en Colombia predomina la presencialidad, con un 85%. Esta diferencia refleja el interés internacional por la accesibilidad global y el enfoque nacional en la interacción directa. Temáticas como machine learning, big data, visualización de datos y ética en inteligencia artificial son comunes en ambos contextos, mientras que los programas internacionales incorporan módulos especializados como blockchain y algoritmos avanzados. En contraste, los programas nacionales priorizan proyectos prácticos y enfoques interdisciplinarios, con un promedio de 8 unidades de formación por programa, frente a las 12 unidades de los programas internacionales. Los perfiles de ingreso requieren conocimientos previos en programación y estadística, y los egresados están preparados para roles clave como científicos de datos y analistas en inteligencia artificial. Estos programas no solo buscan desarrollar habilidades técnicas, sino también competencias éticas y estratégicas, necesarias en un mercado laboral cada vez más competitivo. En conclusión, el panorama actual de la educación en ciencia de datos y aprendizaje automático sugiere la necesidad de un enfoque equilibrado para futuros programas, que combine la solidez técnica y los avances emergentes de los programas internacionales con la aplicabilidad y orientación local de los programas nacionales. Esto garantizará que los egresados estén preparados para abordar desafíos tanto globales como específicos del entorno local.

En síntesis, la creación de una especialización en analítica de datos y machine learning en el Instituto Tecnológico del Putumayo no solo responderá a una demanda clara del mercado laboral, sino que también jugará un papel crucial en el cierre de la brecha digital y en el impulso hacia un desarrollo regional sostenible. Esta iniciativa

dotará a los profesionales locales de las competencias necesarias para enfrentar los desafíos tecnológicos actuales con el siguiente perfil de egreso: profesional especializado en analítica de datos, machine learning y deep learning, con capacidad para diseñar, implementar y desplegar soluciones avanzadas en procesamiento de imágenes, lenguaje natural y aplicaciones industriales. Los egresados dominarán herramientas como Python, TensorFlow, PyTorch y servicios en la nube, combinando competencias técnicas con un enfoque ético y responsable. Podrán desempeñarse en roles como científicos de datos, ingenieros en machine learning o especialistas en inteligencia artificial aplicada, resolviendo problemas complejos y desarrollando sistemas escalables y prácticos.

Recomendaciones para la Implementación:

Diseño Curricular Integral: Es recomendable que el diseño curricular de la especialización incluya una combinación equilibrada de teoría y práctica, con proyectos colaborativos que involucren a empresas locales y casos de estudio específicos de la región.

Evaluación Continua y Adaptabilidad: Implementar mecanismos de evaluación continua permitirá ajustar y mejorar el programa en función de las necesidades cambiantes del mercado laboral y las innovaciones tecnológicas, asegurando así la relevancia y efectividad de la especialización a lo largo del tiempo.

Se recomienda en la siguiente fase del plan maestro, realizar un estudio mas puntual acerca de la infraestructura tecnológica del ITP.

También es de suma importancia hacer un estudio global de egresados para la inclusión de profesionales titulados como ingenieros en ciencias básicas ya que estos cuentan con lo necesario para poder estudiar esta especialización

Recomendaciones

Con base en los resultados de la encuesta, se recomienda proceder con la apertura de la especialización de Analítica de datos y Machine Learning, dado el interés significativo de los egresados y su potencial para contribuir al desarrollo sostenible del Putumayo. Sin embargo, se recomienda que se deben Implementar mecanismos de evaluación continua permitirá ajustar y mejorar el programa en función de las necesidades cambiantes del mercado laboral y las innovaciones tecnológicas, asegurando así la relevancia y efectividad de la especialización a lo largo del tiempo.

Es importante considerar la implementación de opciones de financiamiento y modalidades flexibles para superar las barreras económicas y de tiempo que enfrentan los posibles estudiantes.

Limitaciones

La implementación de una especialización en analítica de datos y machine learning en el Instituto Tecnológico del Putumayo (ITP) presenta desafíos importantes relacionados con la disponibilidad de docentes especializados y los retos logísticos y administrativos. Estas limitaciones, si no se abordan adecuadamente, podrían afectar la calidad y sostenibilidad del programa.

La formación en analítica de datos y machine learning requiere docentes con conocimientos avanzados en estas áreas y experiencia práctica en su aplicación. Sin embargo, la región del Putumayo enfrenta una notable escasez de profesionales con estas características.

Por otro lado, es importante mencionar que: Aunque existe una demanda identificada, no todos los interesados podrían contar con los recursos económicos necesarios para costear la especialización. La falta de acceso a becas, subsidios o financiamiento podría limitar la inscripción, especialmente en un contexto de desigualdad económica en la región.

Superar estas limitaciones no solo garantizará el éxito del programa de postgrado, sino que también asegurará que la especialización cumpla su propósito de contribuir al desarrollo regional, promoviendo la igualdad de oportunidades y la formación de profesionales altamente calificados en el Putumayo.

Referencias

Choi, H., y Varian, H. (2012). Predicción del presente con Google Trends. Economic Record, 88 (s1), 2-9.

Congreso de la República de Colombia. (1979, 24 de enero). Ley 8 de 1979. Por la cual se dictan normas sobre creación, organización y funcionamiento de las universidades. Diario Oficial de la República de Colombia , N° 33108, págs. 1-16. https ://www .suin -juriscol .gov .co /viewDocument .asp ?ruta =Leyes /1563844

Congreso de la República de Colombia. (1989). Ley 65 de 1989. Por la cual se reglamenta el servicio público de educación formal en el nivel preescolar, básico (primaria y secundaria) y medio (bachillerato). https ://www .suin -juriscol .gov .co /viewDocument .asp ?id =1617055

Congreso de la República de Colombia. (1992). Ley 30 de 1992. Por la cual se organiza la Educación Superior. https ://www .oas .org /juridico /espanol /mesicic2_col_ley_30_sp .pdf

Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994. Por la cual se expedía la Ley General de Educación. https ://www .mineducacion .gov .co /1621 /articles -85906_archivo_pdf .pdf

Congreso de la República de Colombia. (2002). Ley 749 de 2002. Por la cual se establece el régimen de los colegios. https ://www .mineducacion .gov .co /portal /ejes -tematicos /Normas -sobre -Educacion -Superior /85847 :Ley -0749 -de -Julio -19 -de -2002

Congreso de la República de Colombia. (2003). Ley 842 de 2003. Por la cual se regula la prestación del servicio público de educación superior. https ://www .copnia .gov .co /nuestra -entidad /normatividad /ley -842 -de -2003

Congreso de la República de Colombia. (2005). Ley 962 de 2005. Por la cual se establecen disposiciones sobre la ciencia, la tecnología y la innovación en el sector público. https ://www .funcionpublica .gov .co /eva /gestornormativo /norma .php ?i =17004

Congreso de la República de Colombia. (2006). Ley 1012 de 2006. Por la cual se establecen normas para la ciencia, la tecnología y la innovación. http ://www .secretariasenado .gov .co /senado /basedoc /ley_1012_2006 .html

Congreso de la República de Colombia. (2006). Ley 1084 de 2006. Por la cual se establece el régimen de propiedad intelectual. https ://www .mineducacion .gov .co /portal /normativa /Leyes /105594 :Ley -1084 -de -Agosto -4 -de -2006

Congreso de la República de Colombia. (2007). Ley 1124 de 2007. Por la cual se establecen disposiciones sobre la política de fomento a la investigación, la ciencia, la tecnología y la innovación en el sector agropecuario. https ://www .funcionpublica .gov .co /eva /gestornormativo /norma .php ?i =45542

Congreso de la República de Colombia. (2008). Ley 1188 de 2008. Por la cual se establece el marco general para el fomento de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación. https ://www .funcionpublica .gov .co /eva /gestornormativo /norma .php ?i =30009

Consejo Nacional de Acreditación (2005). Acuerdo 02 de junio 23 de 2005. Por el cual se establece el procedimiento para la evaluación externa con multas de Acreditación de Programas de Educación Superior. https ://www .mineducacion .gov .co /CNA /1741 /article -186359 .html

Davenport, TH, y Harris, J. (2007). Competir con análisis: la nueva ciencia del éxito . Harvard Business Press.

Hastie, T., Tibshirani, R. y Friedman, J. (2009). Los elementos del aprendizaje estadístico: minería de datos, inferencia y predicción . Springer Science & Business Media.

Instituto Tecnológico del Putumayo. (2024, 20 de abril). Acuerdo No. 13 del 2024 que modifica y actualiza el PEP Sistemas. https ://www .itp .edu .co /web2016 /phocadownload /Acuerdos /ConsejoAcademico /2024 /Acuerdo %20No .%2013 %20del %2024 %20abril %202023 %20modifica %20y %20actualiza %20PEP %20Sistemas .pdf

Instituto Tecnológico del Putumayo. (Dakota del Norte). Misión, Visión y Valores. https ://www .linkedin .com /empresa /itpoficial /?originalSubdominio =co

Kuhn, M., y Johnson, K. (2013). Modelado predictivo aplicado . Springer Science & Business Media.

Mesa Arteaga, FD (2016). Plan de Desarrollo Municipal de Mocoa (Putumayo) 2016-2019: "Un Mocoa competitivo y sostenible hacia el posconflicto" . Universidad Católica

de Colombia. https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/2672/1/Fabi % C3 % A1n % 20David % 20Mesa % 20Arteaga .pdf

Ministerio de Educación Nacional (2003). Resolución 2773 de noviembre 13 de 2003. Por la cual se adopta el Manual de Estímulos para el Mejoramiento de la Calidad de la Educación en los Establecimientos Educativos Estatales de Educación Media. https ://www .mineducacion .gov .co /1621 /article -86417 .html

Ministerio de Educación Nacional (2007). Resolución 4236 de 2007. Por la cual se definen y se reglamentan los Institutos Técnicos Profesionales (ITP). https ://www .mineducacion .gov .co /1780 /articles -132560_recurso_pdf_calidad_superior .pdf

Mitchell, TM (1997). Aprendizaje automático . McGraw Hill.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (sf). La educación superior: la respuesta a los desafíos del siglo XXI . https ://www .unesco .org /es /educación

Ministerio de Educación Nacional. (2023). Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES): Consulta de programas académicos registrados. Recuperado de https://snies.mineducacion.gov.co.

Ministerio de Educación Nacional (2022). Observatorio Laboral para la Educación: Informe estadístico sobre graduados y mercado laboral. Recuperado de https://ole.mineducacion.gov.co.

Provost, F., y Fawcett, T. (2013). Ciencia de datos para empresas: lo que necesita saber sobre minería de datos y pensamiento analítico de datos . O'Reilly Media.

Ramírez, JA (sf). La pertinencia social de la educación: un concepto en debate. https://iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/138/124

República de Colombia. (1991). Constitución Política de Colombia . https ://www .medellin .gov .co /ndesarrollo /wp -content /uploads /Normograma /Normograma .pdf

República de Colombia. (2003). Decreto 2216 de 6 de agosto de 2003. https ://www .mineducacion .gov .co /portal /normativa /Decretos /103409 :Decreto -2216 -de -Junio -6 -de -2003

República de Colombia. (2003). Decreto 2566 de 10 de septiembre de 2003. https ://www .mineducacion .gov .co /portal /ejes -tematicos /Normas -sobre -Educacion - Superior /104846 :Decreto -2566 -de -Octubre -9 -de -2003

República de Colombia. (2003). Decreto 3678 de 19 de diciembre de 2003. https ://www .mineducacion .gov .co /1621 /articles -86409_Archivo_pdf .pdf

República de Colombia. (2006). Decreto 1052 de 2006. https ://www .funcionpublica .gov .co /eva /gestornormativo /norma .php ?i =19976

República de Colombia. (2010). Decreto 1295 de 20 de abril de 2010. https ://www .funcionpublica .gov .co /eva /gestornormativo /norma .php ?i =39363

Rojas, E., & Poblete, ME (2017). Aprendizaje automático y sus aplicaciones en la ingeniería. Revista de Mecánica Computacional, 149 (2), 248-262. http ://www .scielo .cl /scielo .php ?script =sci_arttext &pid =S0718 -33052021000200180

SAS Institute. (sin fecha) . Definición de análisis . https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/what-is-analytics.html

SINCHI (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas). (2018). Estado de la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos en la Amazonia Colombiana. Bogotá, Colombia.

Wickham, H. (2011). Datos ordenados. Revista de software estadístico, 59 (10), 1-23.hoi, H., & Varian, H. (2012). Predicting the present with Google Trends. Economic Record, 88(s1), 2-9.

Davenport, T. H., & Harris, J. (2007). Competing on analytics: The new science of winning. Harvard Business Press.

Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). The elements of statistical learning: Data mining, inference, and prediction. Springer Science & Business Media.

Kuhn, M., & Johnson, K. (2013). Applied predictive modeling. Springer Science & Business Media.

Mitchell, T. M. (1997). Machine learning. McGraw Hill.

Provost, F., & Fawcett, T. (2013). Data science for business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking. O'Reilly Media.

SINCHI (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas). (2018). Estado de la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos en la Amazonia Colombiana. Bogotá, Colombia.

Wickham, H. (2011). Tidy data. Journal of Statistical Software, 59(10), 1-23.

República de Colombia. (1991). Constitución Política de Colombia. https://www.medellin.gov.co/ndesarrollo/wp-content/uploads/Normograma/Normograma.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (s.f.). La educación superior: la respuesta a los desafíos del siglo XXI. https://www.unesco.org/en/education

Conferencia Mundial sobre la Educación Superior (CMES). (1998). Declaración Mundial sobre la Educación Superior para el Siglo XXI: Visión y Acción. https://www.unesco.org/es/higher-education/2022-world-conference

Ramírez, J. A. (s.f.). La pertinencia social de la educación: un concepto en debate. https://iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/138/124

Congreso de la República de Colombia. (1992). Ley 30 de 1992. Por la cual se organiza la Educación Superior. https://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2_col_ley_30_sp.pdf

Ley 115 de febrero 8 de 1994:

Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994. Por la cual se expedía la Ley General de Educación. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Ley 65 de 1989:

Congreso de la República de Colombia. (1989). Ley 65 de 1989. Por la cual se reglamenta el servicio público de educación formal en el nivel preescolar, básico (primaria y secundaria) y medio (bachillerato). https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1617055

Ley 749 de junio 19 de 2002:

Congreso de la República de Colombia. (2002). Ley 749 de 2002. Por la cual se establece el régimen de los colegios. https://www.mineducacion.gov.co/portal/ejes-tematicos/Normas-sobre-Educacion-Superior/85847:Ley-0749-de-Julio-19-de-2002

Ley 1188 de abril 25 2008:

Congreso de la República de Colombia. (2008). Ley 1188 de 2008. Por la cual se establece el marco general para el fomento de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=30009

Ley 842 de octubre 9 de 2003:

Congreso de la República de Colombia. (2003). Ley 842 de 2003. Por la cual se regula la prestación del servicio público de educación superior. https://www.copnia.gov.co/nuestra-entidad/normatividad/ley-842-de-2003

Ley 1012 de enero 23 de 2006:

Congreso de la República de Colombia. (2006). Ley 1012 de 2006. Por la cual se establecen normas para la ciencia, la tecnología y la innovación. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1012_2006.html

Ley 1084 de agosto 4 de 2006:

Congreso de la República de Colombia. (2006). Ley 1084 de 2006. Por la cual se establece el régimen de propiedad intelectual. https://www.mineducacion.gov.co/portal/normativa/Leyes/105594:Ley-1084-de-Agosto-4-de-2006

Ley 1124 de enero 22 de 2007:

Congreso de la República de Colombia. (2007). Ley 1124 de 2007. Por la cual se establecen disposiciones sobre la política de fomento a la investigación, la ciencia, la tecnología y la innovación en el sector agropecuario. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=45542

Ley 962 de 2005:

Congreso de la República de Colombia. (2005). Ley 962 de 2005. Por la cual se establecen disposiciones sobre la ciencia, la tecnología y la innovación en el sector público. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=17004

Congreso de la República de Colombia. (1979, enero 24). Ley 8 de 1979. Por la cual se dictan normas sobre creación, organización y funcionamiento de las universidades. Diario Oficial de la República de Colombia, No. 33108, pp. 1-16. https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1563844

Instituto Tecnológico del Putumayo. (n.d.). Misión, Visión y Valores. https://www.linkedin.com/company/itpoficial/?originalSubdomain=co

Mesa Arteaga, F. D. (2016). Plan de Desarrollo Municipal de Mocoa (Putumayo) 2016-2019: "Un Mocoa competitivo y sostenible hacia el posconflicto". Universidad Católica de Colombia. https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/2672/1/Fabi%C3%A1n%20David%20Mesa%20Arteaga.pdf

Instituto Tecnológico del Putumayo. (2024, 20 de abri). Acuerdo No. 13 del 2024 que modifica y actualiza el PEP Sistemas. [https://www.itp.edu.co/web2016/phocadownload/Acuerdos/ConsejoAcademico/2024/Acuerdo%20No.%2013%20del%2024%20abril%202023%20modifica%20y%20actualiza%20PEP%20Sistemas.pdf]

República de Colombia. (2010). Decreto 1295 de 20 de abril de 2010. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=39363

República de Colombia. (2006). Decreto 1052 de 2006. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=19976

República de Colombia. (2003). Decreto 2216 de 6 de agosto de 2003. https://www.mineducacion.gov.co/portal/normativa/Decretos/103409:Decreto-2216-de-Junio-6-de-2003

República de Colombia. (2003). Decreto 2566 de 10 de septiembre de 2003. https://www.mineducacion.gov.co/portal/ejes-tematicos/Normas-sobre-Educacion-Superior/104846:Decreto-2566-de-Octubre-9-de-2003

República de Colombia. (2003). Decreto 3678 de 19 de diciembre de 2003. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86409_Archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2007). Resolución 4236 de 2007. Por la cual se definen y se reglamentan los Institutos Técnicos Profesionales (ITP). https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-132560_recurso_pdf_calidad_superior.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2003). Resolución 2773 de noviembre 13 de 2003. Por la cual se adopta el Manual de Estímulos para el Mejoramiento de la Calidad de la Educación en los Establecimientos Educativos Estatales de Educación Media. https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-86417.html

Consejo Nacional de Acreditación (2005). Acuerdo 02 de junio 23 de 2005. Por el cual se establece el procedimiento para la evaluación externa con fines de Acreditación de Programas de Educación Superior. https://www.mineducacion.gov.co/CNA/1741/article-186359.html

SAS Institute. (n.d.). Analytics Defined. https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/what-is-analytics.html

Rojas, E., & Poblete, M. E. (2017). Aprendizaje automático y sus aplicaciones en la ingeniería. Revista de Mecánica Computacional, 149(2), 248-262. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052021000200180

Concejo Municipal de Mocoa. (2024). Plan de Desarrollo Territorial para el municipio de Mocoa, departamento del Putumayo: Mocoa Bonita, tierra que inspira 2024-2027. Alcaldía de Mocoa.

referencia: Gallego Mejía, J. A., & González O., F. A. (2022). Machine Learning Operations y sus desafíos de implementación en Colombia. Sistemas, (165). https://doi.org/10.29236/sistemas.n165a4

referencia: Marín, G. y Pineda I. (2019). Modelo predictivo Machine Learning aplicado a análisis de datos Hidrometeorológicos para un SAT en Represas. [Tesis de Ingeniero de Sistemas e informática, Universidad Tecnológica del Perú, Arequipa,Perú] https://acortar.link/kEU92O

Muñoz Mohedano, M. Á. (2021). Análisis de datos mediante visualización basada en técnicas de reducción de dimensiones y machine learning [Tesis doctoral, Universidad Rey Juan Carlos].

Sandoya, M. F. (2022). La analítica y la ciencia de datos en la formación profesional [Analytics and Data Science in vocational training]. Revista de Investigación Educativa (REIE), 1(1). https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/investigacion-educativa/

Medina-Hernández, Edith J., Muñiz, Jorge L., Guzmán-Aguiar, Diana S., & Holguín-Higuita, Amparo. (2022). Recursos y estrategias para la enseñanza de la estadística y la analítica de datos en la educación superior. Formación universitaria, 15(3), 61-68. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062022000300061

Anexos

Anexo 1. *Tabulación encuesta egresados del Instituto Tecnológico del Putumayo*

Nombre completo
Número de Identificación
Correo electrónico:
Número de contacto
Año de graduación
Edad
Género
¿Desea expandir sus habilidades estudiando un nivel especialización?
¿Qué lo motiva a seguir estudiando?
¿Qué factores influyen en su decisión de cursar una especialización en una Institución Superior? (Marcar todas las que apliquen)
¿Conoce usted sobre la Analítica de Datos y Machine Learning?
¿Estaría interesado en inscribirse en un programa de especialización en Analítica de Datos y Machine Learning en el Instituto Tecnológico del Putumayo?
. ¿Qué habilidades considera fundamentales que debe desarrollar un profesional egresado en un programa de especialización como este?
¿Qué aspectos considera importantes en un programa de especialización como este? (Marcar todas las que apliquen)
¿Qué modalidad de estudio prefiere?
¿En qué jornada preferiría realizar la especialización?
¿Cuáles son los principales obstáculos que podría enfrentar para inscribirse en el programa?
¿En qué otras áreas específicas dentro de la Ingeniería de Sistemas creen usted que sería importante analizar la viabilidad de ofrecer una especialización?
¿Tiene alguna sugerencia o comentario sobre la implementación de este programa en el ITP?

Juan Ricardo Fajardo Mejia	Nicolas David Jurado Idárraga	FERNANDO GUZMÁN ORJUELA	Leonel Esteban Tobar Achicanoy	FABIAN ESTEBAN GUERRERO BASTIDAS
98381067	1053863419	18124729	1122784957	1014253857
jricardofm32@gmail.com	nicojurao@gmail.com	fguzman@itp.edu.co	estebantobar2094@hotmail.com	faesguebas@gmail.com
4105356940	3153556067	3209709786	3157301944	3108683987
Entre 2011 al 2019	2024	Entre 2011 al 2019	Entre 2011 al 2019	Entre 2011 al 2019
Entre 51 a 60 Años	Entre 26 a 30 Años	Entre 51 a 60 Años	Entre 26 a 30 Años	Entre 26 a 30 Años
Masculino	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino
Pasto	Mocoa	Mocoa	Bogotá D.C	Mocoa
Sí	Sí	Sí	Tal vez	Sí
Aprender nuevos conocimientos	Ascenso laboral, Aportar al desarrollo de la región, Mejorar sus condiciones de vida	Aportar al desarrollo de la región, Ascenso laboral	Aprender nuevos conocimientos, Ascenso laboral	Mejorar sus condiciones de vida, Ascenso laboral
Lugar de residencia	Reputación y calidad de la institución, Relevancia de la especialización para su carrera	Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de especialización	Relevancia de la especialización para su carrera	Costo y disponibilidad de becas o financiamiento, Lugar de residencia, Disponibilidad de horarios flexibles
Sí	No	Sí	Sí	Sí
Si	Si	Tal vez	Tal vez	Tal vez
Capacidad para interpretar y comunicar resultados de manera efectiva a audiencias no técnicas.	Conocimientos en estadística y probabilidad.	Capacidad para interpretar y comunicar resultados de manera efectiva a audiencias no técnicas.	Experiencia con bibliotecas y frameworks de machine learning como TensorFlow	Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib, seaborn.
Docentes especializados o con maestrías en dichas	Contenido, Certificaciones, Docentes especializados o con	Contenido, Metodología	Contenido, Metodología,	Docentes especializados o con maestrías en dichas áreas, Elementos
Presencial	Híbrido	Virtual	Virtual	Presencial
Jornada de fin de semana	Jornada nocturna (Noche)	Jornada mixta (combinación de horarios diurnos y nocturnos)	Jornada de fin de semana	Jornada nocturna (Noche)
Económicos	Económicos	Económicos	Lugar de residencia	Económicos
Inteligencia artificial	Ciberseguridad	Ciberseguridad	Inteligencia artificial, Ciberseguridad, Big Data, Redes Neuronales	SISTEMAS DE INFORMACIÓN
No		Horarios flexibles para que no interfieran con el horario laboral	Como egresado del instituto, me complace saber que	

GABRIEL HERNANDO PÉREZ MARTÍNEZ	JAVIER IDROBO	Ronald David Valencia	Almeda Carolina Revelo Lozada
18129660	18128294	1127071428	1124850936
gabinachio@gmail.com	idrobo2@yahoo.es	Dlanordavid.1987@gmail.com	carorev87@gmail.com
3219441433	3213701638	3124689746	3125229657
Entre 1997 al 2010	Entre 2011 al 2019	Entre 2011 al 2019	Entre 2011 al 2019
Entre 41 a 50 Años	Entre 41 a 50 Años	Entre 31 a 40 Años	Entre 31 a 40 Años
Masculino	Masculino	Masculino	Femenino
Mocoa	Mocoa	Mocoa	Florencia
Sí	Sí	No estoy seguro	Sí
Aprender nuevos conocimientos, Ascenso laboral, Aportar al desarrollo de la región, Mejorar sus condiciones	Aprender nuevos conocimientos, Ascenso laboral, Ayudar a su familia	Aprender nuevos conocimientos	Ascenso laboral, Aprender nuevos conocimientos, Aportar al desarrollo de la
Reputación y calidad de la institución, Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de especialización,	Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de especialización, Costo y	Reputación y calidad de la institución	Relevancia de la especialización para su carrera profesional, Costo y
No	No	Sí	Sí
Si	Si	Tal vez	Si
Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib, seaborn.	Conocimientos en estadística y probabilidad.		Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI,
Metodología, Prácticas, Docentes especializados o con maestrías en	Prácticas, Docentes especializados o con maestrías en dichas áreas	Docentes especializados o con maestrías en dichas áreas	Contenido, Prácticas, Elementos tecnológicos
Presencial	Presencial	Híbrido	Virtual
Jornada nocturna (Noche)	Jornada nocturna (Noche)	Jornada de fin de semana	Jornada de fin de semana
Económicos	Tiempo	Tiempo	Lugar de residencia
Inteligencia artificial, Redes y telecomunicaciones	Ciberseguridad, Redes y telecomunicaciones	Inteligencia artificial, Redes Neuronales	Ciberseguridad, Big Data
	que se realice el proyecto de especializaciones lo mas pronto posible.	Analítica de datos y machine learning deberían ser dos especializaciones independientes, al	

DIANA YADIRA CONGOTE ANDRADE	FERNANDO ARBEY ZAMBRANO CHAVES	CRISTIAN CHINDOY TIMANA
1006850170	18127578	1122782957
DIANACONGOTE00@GMAIL.COM	ferzacha77@gmail.com	cristianchindoy2015@gmail.com
3112144366	3153051966	3116712862
2024	Entre 2011 al 2019	Entre 2011 al 2019
Entre 18 a 25 Años	Entre 41 a 50 Años	Entre 31 a 40 Años
Femenino	Masculino	Masculino
Mocoa	Mocoa	Sibundoy
Sí	Sí	Sí
Aprender nuevos conocimientos	Mejorar sus condiciones de vida, Aprender nuevos conocimientos	Aportar al desarrollo de la región, Mejorar sus condiciones de vida, Ascenso laboral, Ayudar a su familia
Disponibilidad de horarios flexibles	Relevancia de la especialización para su carrera profesional, Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de	Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de especialización
Sí	Sí	Sí
Si	Si	Si
Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib, seaborn.	Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib, seaborn.	Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib, seaborn.
Metodología, Docentes especializados o con maestrías en dichas áreas	Contenido, Prácticas, Docentes especializados o con maestrías en dichas áreas, Elementos	Contenido, Metodología, Prácticas, Certificaciones, Docentes
Presencial	Virtual	Híbrido
Jornada nocturna (Noche)	Jornada nocturna (Noche)	Jornada nocturna (Noche)
Tiempo	Económicos	Tiempo
Big Data	Big Data	Inteligencia artificial, Ciberseguridad, Big Data, Redes y telecomunicaciones, Redes Neuronales
		ninguna

Diego Fernando Ortega Guevara	Henry Rosero	Yilber Camilo Guevara Hernández
1124858325	1085334395	1006948905
diefer91092@gmail.com	Henry_rosero27@hotmail.com	Yilber-99@hotmail.com
3239354766	1085334395	3224185656
2024	2024	2023
Entre 31 a 40 Años	Entre 26 a 30 Años	Entre 18 a 25 Años
Masculino	Masculino	Masculino
Mocoa	Mocoa	Mocoa
Sí	Sí	Tal vez
Ascenso laboral	Aprender nuevos conocimientos, Aportar al desarrollo de la región, Mejorar sus condiciones de vida, Ayudar a su familia	Ascenso laboral, Aprender nuevos conocimientos, Mejorar sus condiciones de vida
Reputación y calidad de la institución, Relevancia de la especialización para su carrera profesional, Oportunidades de empleo y	Reputación y calidad de la institución, Relevancia de la especialización para su carrera profesional, Costo y disponibilidad de	Reputación y calidad de la institución, Relevancia de la especialización para su carrera profesional, Oportunidades de empleo y demanda laboral en el
Sí	Sí	Sí
Si	Tal vez	Tal vez
Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib, seaborn.	Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib, seaborn.	Gestión de proyectos de ciencia de datos
Contenido, Metodología, Prácticas, Certificaciones, Docentes especializados o con	Contenido, Metodología, Prácticas, Elementos tecnologicos	Contenido, Metodología, Prácticas, Certificaciones, Docentes especializados o con
Virtual	Híbrido	Presencial
Jornada de fin de semana	Jornada nocturna (Noche)	Jornada diurna (mañana)
Tiempo	Tiempo	Económicos
Inteligencia artificial, Ciberseguridad, Big Data, Redes y telecomunicaciones, Redes Neuronales	Inteligencia artificial	Inteligencia artificial, Ciberseguridad, Big Data, Redes y telecomunicaciones, Redes Neuronales
		Ninguna

Andres Felipe Fajardo Portilla	Jhonnier Benavides
1007548854	1006946280
andresfajardo2020@itp.edu.co	
3208098680	
2024	2021
Entre 18 a 25 Años	Entre 18 a 25 Años
Masculino	Masculino
Mocoa	Mocoa
Sí	No estoy seguro
Aportar al desarrollo de la región, Ascenso laboral, Aprender nuevos conocimientos	Ascenso laboral, Ayudar a su familia, Mejorar sus condiciones de vida
Relevancia de la especialización para su carrera profesional, Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de especialización	Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de especialización, Costo y disponibilidad de becas o
Sí	No
Si	No
Capacidad para interpretar y comunicar resultados de manera efectiva a audiencias no técnicas.	Experiencia con bibliotecas y frameworks de machine Lear Ning como Tensor Flow, Tensor Flow, Keras, scikit-learn.
Contenido, Metodología	Contenido, Metodología, Prácticas, Docentes especializados o con
Presencial	Presencial
Jornada nocturna (Noche)	Jornada mixta (combinación de horarios diurnos y nocturnos)
Tiempo	Tiempo
Inteligencia artificial, Ciberseguridad, Big Data, Redes y telecomunicaciones	Inteligencia artificial

William Calvache Hernández	Jhonjan Dario portilla Bolaños
1124863692	1124859621
williamcalvache.prass@gmail.com	jhojanb@gmail.com
3103173426	3229604279
2020	2024
Entre 26 a 30 Años	Entre 31 a 40 Años
Masculino	Masculino
Mocoa	Mocoa
Sí	Sí
Ayudar a su familia, Mejorar sus condiciones de vida, Aportar al desarrollo de la región, Ascenso laboral, Aprender nuevos conocimientos	Ascenso laboral, Aportar al desarrollo de la región, Aprender nuevos conocimientos, Ayudar a su familia, Mejorar sus condiciones de vida
Relevancia de la especialización para su carrera profesional, Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de especialización, Costo y disponibilidad de becas o financiamiento, Lugar de residencia,	Reputación y calidad de la institución, Relevancia de la especialización para su carrera profesional, Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de especialización, Costo y
Sí	Sí
Si	Si
Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib, seaborn.	Competencia en lenguajes de programación como Python, R, SQL.
Contenido, Metodología, Prácticas, Certificaciones, Docentes especializados o con maestrías en dichas areas, Elementos tecnologicos	Contenido, Metodología, Prácticas, Certificaciones, Docentes especializados o con maestrías en dichas áreas, Elementos
Virtual	Virtual
Jornada nocturna (Noche)	Jornada nocturna (Noche)
Tiempo	Tiempo
Ciberseguridad	Inteligencia artificial, Ciberseguridad, Redes y telecomunicaciones
Que fortalezcan las clases virtuales	

Duban Bladimir Ruales Ortega	Arley Alejandro Curaran Bonilla
1120218687	1.124.865.880
duvanruales99@gmail.com	Arleycuaran1998@gmail.com
3234458504	3118817944
2024	2021
Entre 18 a 25 Años	Entre 26 a 30 Años
Masculino	Masculino
San Francisco	Mocoa
Sí	Sí
Aportar al desarrollo de la región, Ascenso laboral, Ayudar a su familia, Mejorar sus condiciones de vida, Aprender nuevos conocimientos	Mejorar sus condiciones de vida, Aprender nuevos conocimientos, Aportar al desarrollo de la región, Ayudar a su familia, Ascenso laboral
Reputación y calidad de la institución, Relevancia de la especialización para su carrera profesional, Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de especialización, Costo y disponibilidad de becas o financiamiento, Disponibilidad de horarios flexibles	Relevancia de la especialización para su carrera profesional, Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de especialización
Sí	Sí
Si	No
Competencia en lenguajes de programación como Python, R, SQL.	Experiencia con bibliotecas y frameworks de machine Lear Ning como Tensor Flow, Tensor Flow, Keras, scikit-learn.
Contenido, Metodología, Prácticas, Certificaciones, Docentes especializados o con maestrías en dichas áreas, Elementos tecnologicos	Contenido, Metodología
Virtual	Virtual
Jornada nocturna (Noche)	Jornada nocturna (Noche)
Lugar de residencia	Económicos
Inteligencia artificial, Ciberseguridad, Big Data, Redes y telecomunicaciones	Auditoria de sistemas de información
Modalidades virtuales para adaptarde a las necesidades y poder estudiar	Auditoria de sistemas de información, es una especialización acorde a las necesidades del departamento, además tiene muchas más salidas

Jhonatan Yesid Jaramillo Díaz	Cristian Camilo Ordoñez Manquillo
1126455687	1127088375
jhonatanjaramillo8@gmail.com	criska978@outlook.es
3138030940	3203717852
2021	2021
Entre 26 a 30 Años	Entre 26 a 30 Años
Masculino	Masculino
Mocoa	Villagarzón
Sí	Sí
Aprender nuevos conocimientos, Ascenso laboral, Mejorar sus condiciones de vida	Aprender nuevos conocimientos, Mejorar sus condiciones de vida, Ayudar a su familia
Lugar de residencia, Disponibilidad de horarios flexibles	Relevancia de la especialización para su carrera profesional, Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de especialización, Costo y
Sí	Sí
Tal vez	Si
Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib, seaborn.	Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib, seaborn.
Contenido	Contenido, Docentes especializados o con maestrías en dichas áreas
Virtual	Virtual
Jornada nocturna (Noche)	Jornada nocturna (Noche)
Tiempo	Económicos
Ciberseguridad	Inteligencia artificial, Ciberseguridad, Big Data, Redes y telecomunicaciones, Redes Neuronales
	Sería una excelente oportunidad para muchos profesionales que quieren seguir formándose para crear un impacto positivo en la sociedad

Brayan Leandro Díaz Rodríguez	Juan David Acosta Echeverry	Hermel Santi Salazar Patiño
1085290658	1124857419	1006849177
brayan0712@gmail.com	gioand092@gmail.com	santyp638@gmail.com
3112267585	3195058689	3102942891
2021	Entre 2011 al 2019	2024
Entre 31 a 40 Años	Entre 31 a 40 Años	Entre 18 a 25 Años
Masculino	Masculino	Masculino
Mocoa	Mocoa	Bogotá
Sí	Sí	Sí
Ascenso laboral, Aprender nuevos conocimientos, Ayudar a su familia	Aprender nuevos conocimientos, Aportar al desarrollo de la región, Ayudar a su familia, Ascenso laboral	Aprender nuevos conocimientos
Reputación y calidad de la institución, Relevancia de la especialización para su carrera profesional, Costo y disponibilidad de becas o financiamiento	Relevancia de la especialización para su carrera profesional, Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de especialización	Reputación y calidad de la institución
No	Sí	Sí
Tal vez	Si	Si
Gestión de proyectos de ciencia de datos	Conocimientos en lenguajes de programación tales como: Python, R, SQL, y manejo de herramientas de análisis de datos como Power BI, Tableau. También conocimientos básicos de Excel y Bigquery,	Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib, seaborn.
Metodología, Certificaciones, Docentes especializados o con maestrías en dichas areas	Contenido, Metodología, Prácticas, Docentes especializados o con maestrías en dichas areas	Contenido
Virtual	Presencial	Virtual
Jornada nocturna (Noche)	Jornada de fin de semana	Jornada nocturna (Noche)
Acceso a tecnología	Tiempo	Económicos
Ciberseguridad, Redes y telecomunicaciones	Inteligencia artificial, Ciberseguridad, Big Data	Inteligencia artificial, Ciberseguridad, Big Data, Redes y telecomunicaciones, Redes Neuronales
N/A		

Diego Cabrera	Jeison Iglesias	Nelson Saul Figueroa Pantoja
1124867692	1124865073	1127077868
diego362a@gmail.com	jeisonmavisoy2020@itp.edu.co	fsaul77@hotmail.com
3002790789	3132786104	3234638002
2023	2024	Entre 2011 al 2019
Entre 18 a 25 Años	Entre 26 a 30 Años	Entre 26 a 30 Años
Masculino	Masculino	Masculino
Pasto	Mocoa	Villagarzón
No estoy seguro	Tal vez	Sí
Mejorar sus condiciones de vida, Ascenso laboral	Aprender nuevos conocimientos	Ayudar a su familia, Ascenso laboral, Aprender nuevos conocimientos, Aportar al desarrollo de la región, Mejorar sus
Costo y disponibilidad de becas o financiamiento, Lugar de residencia	Lugar de residencia	Relevancia de la especialización para su carrera profesional, Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de
No	Sí	Sí
Tal vez	Tal vez	Si
Competencias en metodologías ágiles	Experiencia con bibliotecas y frameworks de machine Lear Ning como Tensor Flow, Tensor Flow, Keras, scikit-learn.	Capacidad para interpretar y comunicar resultados de manera efectiva a audiencias no técnicas.
Contenido, Prácticas, Certificaciones, Docentes especializados o con maestrías en dichas areas	Prácticas, Docentes especializados o con maestrías en dichas areas	Contenido, Metodología, Prácticas, Docentes especializados o con maestrías
Presencial	Híbrido	Híbrido
Jornada de fin de semana	Jornada nocturna (Noche)	Jornada nocturna (Noche)
Lugar de residencia	Económicos	Tiempo
Inteligencia artificial, Ciberseguridad, Big Data, Redes y telecomunicaciones	Inteligencia artificial, Big Data, Redes Neuronales	Inteligencia artificial
No	no	

Luis Alejandro Mora Jojoa	Jair Alejandro Pístala Ruano	José Fernando Díaz petevi
1010103063	1124867475	1124865733
luismoraj641@gmail.com	jairalejandro126@gmail.com	jfdfernando12@gmail.com
3209677426	3202161827	3215889597
2024	2024	2022
Entre 18 a 25 Años	Entre 18 a 25 Años	Entre 26 a 30 Años
Masculino	Masculino	
Mocoa	Mocoa	Mocoa
Sí	Sí	Sí
Aportar al desarrollo de la región, Aprender nuevos conocimientos, Ascenso	Mejorar sus condiciones de vida, Aprender nuevos conocimientos	Ascenso laboral, Aprender nuevos conocimientos, Ayudar a su familia
Reputación y calidad de la institución, Relevancia de la especialización para su	Reputación y calidad de la institución, Relevancia de la especialización para su carrera profesional, Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de especialización, Costo y disponibilidad de becas o	Reputación y calidad de la institución, Relevancia de la especialización para su carrera profesional, Oportunidades de
Sí	Sí	
Si	Tal vez	Si
Experiencia con bibliotecas y frameworks de machine Lear Ning como Tensor Flow, Tensor Flow, Keras, scikit-learn	Gestión de proyectos de ciencia de datos	Conocimientos en estadística y probabilidad.
Contenido, Metodología, Prácticas, Certificaciones,	Contenido, Metodología, Certificaciones, Docentes especializados o con maestrías en dichas areas	Contenido, Metodología
Híbrido	Presencial	Virtual
Jornada nocturna (Noche)	Jornada nocturna (Noche)	Jornada nocturna (Noche)
Tiempo	Tiempo	Económicos
Inteligencia artificial, Ciberseguridad, Redes y telecomunicaciones	Redes y telecomunicaciones	Ciberseguridad, Big Data, Redes y telecomunicaciones

Daniela Alexandra Moreno Melo	Oscar David Gómez Tez	Yerzon Ruales
1004696904	1124858238	- - - -
danielamoreno2020@itp.edu.co	Oscar._gotez@hotmail.com	Yersonjavier99@gmail.com
3166303512	3104578651	3143487254
2022	2023	2024
Entre 18 a 25 Años	Entre 26 a 30 Años	Entre 18 a 25 Años
Femenino	Masculino	Masculino
Mocoa	Medellín	Mocoa
Sí	Sí	Sí
Aportar al desarrollo de la región, Ascenso laboral, Aprender nuevos conocimientos, Ayudar a su familia, Mejorar sus condiciones de vida	Aprender nuevos conocimientos	Aprender nuevos conocimientos, Aportar al desarrollo de la región, Ayudar a su familia, Mejorar sus condiciones de vida
Reputación y calidad de la institución, Relevancia de la especialización para su carrera profesional, Oportunidades de empleo y demanda laboral en el	Relevancia de la especialización para su carrera profesional	Relevancia de la especialización para su carrera profesional, Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de especialización,
No	Sí	Sí
	Si	Si
	Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib, seaborn.	Experiencia con bibliotecas y frameworks de machine Lear Ning como Tensor Flow, TensorFlow, Keras, scikit-learn.
Contenido, Metodología, Prácticas, Certificaciones, Docentes especializados o con maestrías en dichas	Metodología	Contenido, Metodología, Prácticas, Certificaciones, Docentes especializados o con
Presencial	Virtual	Presencial
Jornada diurna (mañana)	Jornada nocturna (Noche)	Jornada nocturna (Noche)
	Tiempo	Tiempo
Inteligencia artificial, Redes y telecomunicaciones, Redes Neuronales	Inteligencia artificial, Redes y telecomunicaciones	Inteligencia artificial, Big Data, Redes Neuronales

Anexo 2. *Tabulación de encuesta aplicada al sector productivo*

Nombre de la empresa:
Correo electrónico:
Área/ Departamento:
Lugar de residencia:
Tipo de empresa:
Sector Económico al que pertenece la empresa:
Tamaño de la Empresa:
1. ¿Qué cargo desempeña usted en la Empresa?
2. ¿Cuál es el medio que utiliza para para convocar trabajadores tecnólogos o profesionales?
3. ¿Cuál es el tipo de contratación que usa generalmente para vincular personal a su empresa?
4. ¿Cuál fue el criterio más importante para la selección del personal?
5. ¿En los últimos dos años ha contratado tecnólogos o profesionales de los programas ofertados por la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico Putumayo?
6. ¿Por qué razón NO ha contratado tecnólogos o profesionales del programa de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas del ITP?
7. ¿Cuál es su apreciación sobre la pertinencia, relevancia o importancia para el departamento y para el país, de una especialización en Analítica de Datos y Machine Learning En la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas del ITP? (Pertinencia está
8. ¿Actualmente emplea su empresa a profesionales en Analítica de Datos y/o Machine Learning? (Sí/No)
9. ¿Planea contratar profesionales en el área anteriormente mencionada?
10 ¿Cuántos profesionales en Analítica de Datos y/o Machine Learning planea contratar su empresa en los próximos 5 años?
11. ¿Cuáles son las competencias y habilidades más demandadas por su empresa en el área de Analítica de Datos y Machine Learning?
12. ¿cómo cree usted que beneficiaría a su empresa o sector productivo la contracción de profesionales en estas áreas?
13. ¿Estaría su empresa interesada en colaborar con el ITP para la formación de
14. ¿Qué sugerencias o recomendaciones tendría para la universidad en la implementación de un programa de especialización en analítica de datos y machine

Campusystem	Servidigitals	Tecycel	Movinet	Universal PC
idrobo2@yahoo.es	servidigitals@gmail.com	tecycel@hotmail.com	movinetmocoa@gmail.com	universalpcmocoa@hotmail.com
Comercio al por menor de computadores equipos periféricos programas de informática y equipos de telecomunicaciones en	Mantenimiento y reparación de computadores y de equipo periférico	Comercio al por menor de artículos y utensilios de uso doméstico en establecimientos especializados	Comercio al por menor realizado a través de internet	Mantenimiento y reparación de computadores y de equipo periférico
Mocoa	Mocoa	Mocoa	Mocoa	Mocoa
Privada	Privada		Privada	Privada
Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos
Microempresa (menos de trabajadores)	Microempresa (menos de trabajadores)	Microempresa (menos de trabajadores)	Microempresa (menos de trabajadores)	Microempresa (menos de trabajadores)
Único propietario	Jefe de Talento humano	Único propietario	Jefe de Talento humano	Jefe de Talento humano
Avisos de prensa	Avisos de prensa	Recomendaciones de trabajadores	Recomendaciones de amigos	Recomendaciones de trabajadores
Contrato a término indefinido	Contrato a término indefinido	Contrato a término indefinido	Contrato a término indefinido	Contrato a término indefinido
Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral
NO	Si	NO	Si	Si
La actividad económica de la empresa hace que no se requiere profesionales en		La actividad económica de la empresa hace que no se requiere profesionales en		
Muy pertinente, relevante e importante	Totalmente pertinente, relevante e importante	Muy pertinente, relevante e importante	Muy pertinente, relevante e importante	Totalmente pertinente, relevante e importante
NO	NO	NO	NO	NO
NO	NO	NO	NO	SI
0	0	0		1
				Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib,
	Beneficia el campo empresarial por los nuevos nichos que genera	El sector productivo se vería muy beneficiado por las oportunidades		Prestando al público un nuevo servicio
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Formar a los profesionales con conocimientos que se puedan usar en la región	No	NO	Tener una exelente oferta educativa	Asegurar que los docentes sean tengo los conocimientos necesarios para brindar mejores resultados

INGANA S.A.S	TRADING & INVESTING S.A.S	BITMAYO S.A.S	EnarTec
jairoeduardocastromelendez@gmail.com	eisenprada@gmail.com	leyner.rubik@gmail.com	enarbaos199319@gmail.com
Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación análisis diseño programacion pruebas)	Otras actividades de servicio de información n.c.p.	Procesamiento de datos alojamiento (hosting) y actividades relacionadas	Mantenimiento y reparación de equipos de comunicación
Mocoa	Mocoa	Mocoa	Mocoa
Privada	Privada	Privada	Privada
Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	actividades de servicio de información n.c.p.	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos
Microempresa (menos de trabajadores)	Microempresa (menos de trabajadores)	Microempresa (menos de trabajadores)	Microempresa (menos de trabajadores)
Jefe de Talento humano	Jefe de Talento humano	Gerente general	Único propietario
Avisos de prensa	Avisos de prensa	Avisos de prensa	Recomendaciones de amigos
Contrato a término fijo	Contrato a término fijo	Contrato a término fijo	Contrato a término fijo
Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y
Si	NO	NO	NO
	La actividad económica de la empresa hace que no se requiere profesionales en estas áreas	No ha ampliado su planta de personal	La actividad económica de la empresa hace que no se requiere profesionales en
Totalmente pertinente, relevante e importante	Muy pertinente, relevante e importante	Muy pertinente, relevante e importante	Muy pertinente, relevante e importante
NO	NO	NO	NO
SI	SI	NO	NO
2	1	0	0
Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib,	Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI,		
Aumemtando la calidad de servcio, tomando mejors decisiones y implementando las nuevas	De gran manera aportando a tomar decisiones mas logicas	Alcrecer el mercado laboral las oportunidas de expandir o mejorar la economia laboral la region avanza	Beneficia al desarrollo y avance económico de la región
	Sí	Tal vez	Sí

Zoom System	Innova System MS center	Southern developers
zoom.system.seguridad@gmail.com	gerencia@innovasystemscenter.com	southern.developers.co@gmail.com
Actividades de servicios de sistemas de seguridad	Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación análisis diseño programacion pruebas)	Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación análisis diseño programacion pruebas)
Mocoa	Mocoa	Mocoa
Privada	Privada	
Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos
Microempresa (menos de trabajadores)	Microempresa (menos de trabajadores)	Microempresa (menos de trabajadores)
Jefe de Talento humano	Gerente general	Jefe de Talento humano
Agencias de empleo	Servicio público de empleo SENA	Avisos de prensa
Contrato a término fijo	Contrato a término fijo	Contrato a término fijo
Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral
Si	Si	Si
Totalmente pertinente, relevante e importante	Muy pertinente, relevante e importante	Totalmente pertinente, relevante e importante
NO	NO	NO
SI	SI	SI
No se	2	2
Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib, seaborn.	Competencia en lenguajes de programación como Python, R, SQL.	Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib,
Prestando un servicio seguro y confiable implementando las nuevas tecnologías de software	Principalmente a la toma de decisiones y consigue mejorando el servicio prestado	Se podría ofertar servicios de desarrollo más actuales concordes al vance tecnológico y de software

Mega Control Ingeniería	MCOMPUCENTRO	SERVICIOS BRM S.A.S
megacontrolingenieria@gmail.com	mcompucentro@gmail.com	serviciosbrmsas@gmail.com
N8020 ** Actividades de servicios de sistemas de seguridad	Comercio al por menor de computadores equipos periféricos programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados	Comercio al por menor de computadores equipos periféricos programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados
Mocoa	Mocoa	Mocoa
Privada	Privada	Privada
Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos
Microempresa (menos de trabajadores)	Microempresa (menos de trabajadores)	
Jefe de Talento humano	Jefe de Talento humano	Jefe de Talento humano
Agencias de empleo	Agencias de empleo	Avisos de prensa
Prestación de servicios	Contrato a término fijo	Contrato a término fijo
Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral, Cartas de recomendación	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral, Cartas de recomendación	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral, Cartas de recomendación
Si	NO	Si
	La actividad económica de la empresa hace que no se requiere profesionales en estas áreas	
Totalmente pertinente, relevante e importante	Totalmente pertinente, relevante e importante	Totalmente pertinente, relevante e importante
NO	NO	NO
NO	NO	NO
0	0	0
Beneficia a la economía del sector productivo y al los Egresados de la región	El sector productivo se vería enormemente beneficiado y junto con el los profesionales de la regio	Al sector productivo enormemente al ser más variado y alineado a las nuevas políticas y tecnología
Tal vez		

SI Ing. Jair Guerrero	Consultores MM
ing.jairguerrero91@gmail.com	consultoresmm2000@hotmail.com
Actividades de consultoría informática y actividades de administración de instalaciones informáticas	Comercio al por menor de computadores equipos periféricos programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados
Mocoa	Mocoa
Privada	
Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos
Microempresa (menos de trabajadores)	Microempresa (menos de trabajadores)
Gerente general	Jefe de Talento humano
Avisos de prensa	Agencias de empleo
Contrato a término fijo	Contrato a término fijo
Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral
Si	Si
Totalmente pertinente, relevante e importante	Totalmente pertinente, relevante e importante
NO	NO
NO	SI
0	
Aumentando la variedad laboral en la región	Haciendo de Mocoa un lugar más prospero en el área tecnología

SERVISIOSBRM S.A.S	Lac Mocoa
serviciosbrmsas@gmail.com	lac.mocoa@gmail.com
Comercio al por menor de computadores equipos periféricos programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados	Comercio al por menor de computadores equipos periféricos programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados
Mocoa	Mocoa
Privada	Privada
Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos
Microempresa (menos de trabajadores)	Microempresa (menos de trabajadores)
Jefe de Talento humano	Jefe de Talento humano
Agencias de empleo	Avisos de prensa
Contrato a término fijo	Contrato a término fijo
Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral, Cartas de recomendación
Si	Si
	La actividad económica de la empresa hace que no se requiere profesionales en estas áreas
Totalmente pertinente, relevante e importante	Totalmente pertinente, relevante e importante
NO	NO
SI	NO
0	0
Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib, seaborn.	
Beneficiaria a todos enormemente al sector productivo y educativo	Aumentando el nivel educativo a nivel regional abriendo oportunidades de trabajo
Tal vez	
No	No

Sistemas y Videovigilancia AyM	COETATA
sistemasyvideovigilancia.aym@gmail.com	coetata@gmail.com
Mantenimiento y reparación de computadores y de equipo periférico	Comercio al por mayor de computadores equipo periférico y programas de informática
Mocoa	Mocoa
Privada	Privada
Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos
Microempresa (menos de trabajadores)	Microempresa (menos de trabajadores)
Jefe de Talento humano	Jefe de Talento humano
Recomendaciones de trabajadores	Agencias de empleo
Contrato a término fijo	Contrato a término fijo
Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral
Si	Si
Totalmente pertinente, relevante e importante	Totalmente pertinente, relevante e importante
NO	
NO	NO
0	0
AL sector productivo lo beneficiaria de una manera significativa al innovar en el mercado tanto empresarial como educativo	Beneficiaría al progreso de Mocoa a niveles educativos y empresariales
Tal vez	Sí

MOVINET MOCOA	CONECTIVA S.A.S
movinetmocoa@gmail.com	conectivaitsas@gmail.com
Mantenimiento y reparación de computadores y de equipo periférico	Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación análisis diseño programación pruebas)
Mocoa	Mocoa
Privada	Privada
Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos
Microempresa (menos de trabajadores)	Microempresa (menos de trabajadores)
Jefe de Talento humano	Jefe de Talento humano
Avisos de prensa	Agencias de empleo
Contrato a término fijo	Contrato a término fijo
Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral
Si	Si
Totalmente pertinente, relevante e importante	Totalmente pertinente, relevante e importante
NO	NO
SI	SI
1	Indefinido
Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib, seaborn.	Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib, seaborn.
A nivel de reconocimiento a nivel nacional	De manera considerable se beneficiaría el sector productivo
Sí	Sí

SISTEMAS DE SEGURIDAD LL	SOFTWARE J	CONTADORES Y AUDITORES
lsaias.lolo.il@gmail.com	jeison130@gmail.com	contadoresyauditores900@gmail.com
Actividades de servicios de sistemas de seguridad	Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación análisis diseño programación pruebas)	actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación análisis diseño programación pruebas)
Mocoa	Mocoa	Mocoa
Privada		Privada
Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos
	Microempresa (menos de trabajadores)	
Gerente general	Jefe de Talento humano	Jefe de Talento humano
Avisos de prensa	Recomendaciones de amigos	Agencias de empleo
Contrato a término fijo	Contrato a término fijo	Contrato a término fijo
Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral, Cartas de recomendación	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral
NO	Si	Si
No ha ampliado su planta de personal		
Totalmente pertinente, relevante e importante	Totalmente pertinente, relevante e importante	Totalmente pertinente, relevante e importante
NO	NO	NO
SI	NO	SI
2	0	1
Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib, seaborn.	Competencia en lenguajes de programación como Python, R, SQL.	Experiencia con bibliotecas y frameworks de machine Lear Ning como Tensor Flow, Keras, scikit-learn.
Aumentando las oportunidades para los egresados	Aumentaría la variedad en el sector productivo	Mejorando la toma de deciones
Sí	Sí	Sí
	no	Buenos planes de estudio

PERIFÉRICOS MOCOA	SOLUCIONES INTEGRALES TECNOLÓGICAS	ELEMENTOS TECNOLOGICOS MC
alejandraguevarapava@gmail.com	jairoeduardocastromelendez@gmail.com	dlanordavid.1987@gmail.com
Comercio al por menor de computadores equipos periféricos programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados	Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación análisis diseño programación pruebas)	Comercio al por menor de computadores equipos periféricos programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados
Mocoa	Mocoa	Mocoa
Privada	Privada	Privada
Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos
Microempresa (menos de trabajadores)	Microempresa (menos de trabajadores)	Microempresa (menos de trabajadores)
Gerente general	Gerente general	Gerente general
	Avisos de prensa	Avisos de prensa
Contrato a término fijo	Contrato a término fijo	Contrato a término fijo
Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral, Cartas de recomendación	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral
NO	Si	NO
La actividad económica de la empresa hace que no se requiere profesionales en estas áreas		No ha ampliado su planta de personal
Muy pertinente, relevante e importante	Muy pertinente, relevante e importante	Muy pertinente, relevante e importante
NO	NO	NO
NO	NO	NO
0	0	0
Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib, seaborn.		
Generaría aumento en nivel educativo que la capital ofrece a sus profesionales	Generando competitividad regional	Ampliando el mercado laboral
Sí	Sí	Sí
	Usar buenos métodos de enseñanza	

SOLUCIONES TEC	S&TEZ ZOMAC S.A.S	ASISTENCIA TÉCNICA LR
ingbnavia2011@hotmail.com	sandra.zambrano@hotmail.com	leyner.rubik@gmail.com
Actividades de telecomunicaciones inalámbricas	Comercio al por menor de computadores equipos periféricos programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos	Mantenimiento y reparación de computadores
Mocoa	Mocoa	Mocoa
Privada	Privada	Privada
Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos	Empresa prestadora de servicios Tecnologicos
Microempresa (menos de trabajadores)	Microempresa (menos de trabajadores)	
Gerente general	Único propietario	Único propietario
Agencias de empleo	Avisos de prensa	Avisos de prensa
Contrato a término fijo	Contrato a término fijo	Contrato a término fijo
Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral,	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Experiencia laboral	Conocimientos y habilidades, Responsabilidad y compromiso, Nivel de educación, Experiencia laboral
Si	NO	Si
	No ha ampliado su planta de personal	
Totalmente pertinente, relevante e importante	Muy pertinente, relevante e importante	Muy pertinente, relevante e importante
NO	NO	NO
NO	NO	NO
0	0	0
A una toma de deciones mas acertada y optima	Sustancialmente a la economía local en ese sector	Aumentaría las probabilidades de crecer localmente a los profesionales
Sí	Sí	Sí
"Implementar estándares en esas areas a nivel educativo	Formando a sus profesionales con los conocimientos necesarios y óptimos	

Anexo 3. *Tabulación encuesta estudiantes del Instituto Tecnológico del Putumayo*

Nombre completo
Número de Identificación
Correo electrónico:
Número de contacto
Sede
Edad
Género
Lugar de residencia
¿Desea seguir estudiando un nivel de especialización?
¿Qué lo motiva a seguir estudiando?
¿Qué factores influyen en su decisión de cursar una especialización en una Institución Superior? (Marcar todas las que apliquen)
¿Conoce usted sobre la Analítica de Datos y Machine Learning?
¿Estaría interesado en inscribirse en un programa de especialización en Analítica de Datos y Machine Learning en el Instituto Tecnológico del Putumayo?
¿Qué aspectos considera importantes en un programa de especialización como este? (Marcar todas las que apliquen)
¿Qué habilidades considera fundamentales que debe desarrollar un profesional egresado en un programa de especialización como este?
¿Qué modalidad de estudio prefiere?
¿En qué jornada preferiría realizar la especialización?
¿Cuáles son los principales obstáculos que podría enfrentar para inscribirse en el programa?
¿En qué otras áreas específicas dentro de la Ingeniería de Sistemas creen usted que sería importante analizar la viabilidad de ofrecer una especialización?
¿Tiene alguna sugerencia o comentario sobre la implementación de este programa en el ITP?

Johana Milena Jajoy Flores	Paola Quenguan	Magdelin Seleini Pai Potosí	CRISTIAN MANUEL ROBLES	Jean Carlos
1006908049	1120217145	1124867339	1006742709	1124866436
fajoyjhoana@gmail.com	paolita1123@gmail.com	Magdelinpai2020@itp.edu.co	cristianrobles2020@itp.edu.co	jeanzambrano2020@itp.edu.co
3148089429	3133302170	3105749388	3122861806	3142267778
Sede Principal Mocoa	Sede Principal Mocoa	Sede Principal Mocoa	Sede Principal Mocoa	Sede Principal Mocoa
Entre 18 a 25 Años	Entre 31 a 40 Años	Entre 18 a 25 Años	Entre 18 a 25 Años	61 años en adelante
Femenino	Femenino	Femenino	Masculino	Masculino
Mocoa	Mocoa	Mocoa	Mocoa	Mocoa
Sí	Sí	Sí	Sí	No estoy seguro
Aportar al desarrollo de la región, Mejorar sus condiciones de vida, Ayudar a su familia, Ascenso	Mejorar sus condiciones de vida, Ascenso laboral, Aprender nuevos conocimientos	Aportar al desarrollo de la región, Mejorar sus condiciones de vida, Ayudar a su familia,	Aportar al desarrollo de la región, Mejorar sus condiciones de vida, Ayudar a su	Aportar al desarrollo de la región, Mejorar sus condiciones de vida, Ayudar a su familia, Ascenso laboral, Aprender nuevos conocimientos
Relevancia de la especialización para su carrera profesional	Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de especialización	Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de especialización	Oportunidades de empleo y demanda laboral en el área de especialización	Relevancia de la especialización para su carrera profesional
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Sí	No	Sí	Tal vez	No
Contenido, Metodología, Prácticas, Certificaciones, Docentes especializados o	Prácticas, Docentes especializados o con maestrías en dichas areas, Other…	Contenido, Metodología, Prácticas, Certificaciones, Docentes especializados o	Contenido, Metodología, Prácticas,	Contenido, Metodología, Prácticas, Certificaciones, Docentes especializados o con maestrías en
Experiencia con bibliotecas y frameworks de machine Lear Ning como Tensor	Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI,	Experiencia con bibliotecas y frameworks de machine learning como Tensor	Familiaridad con herramientas de análisis y	Capacidad para interpretar y comunicar resultados de manera efectiva a audiencias no técnicas.
Presencial	híbrido	Presencial	híbrido	híbrido
Jornada de fin de semana	Jornada de fin de semana	Jornada nocturna (Noche)	Jornada de fin de semana	Jornada mixta (combinación de horarios diurnos y nocturnos)
Económicos	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo
Inteligencia artificial	Redes y telecomunicaciones	Inteligencia artificial	Redes y telecomunicaciones	Redes Neuronales

Cristian Alexander Jamioy Checa	Shayd Augusto Ruano Rodríguez
1006843635	1006663258
cristianjamioy2020@itp.edu.co	shaydruano2020@itp.edu.co
3123798206	3107531564
Sede Principal Mocoa	Sede Principal Mocoa
Entre 18 a 25 Años	Entre 18 a 25 Años
Masculino	Masculino
Mocoa	Mocoa
Sí	Tal vez
Aportar al desarrollo de la región, Mejorar sus condiciones de vida, Ayudar a su familia, Ascenso laboral, Aprender nuevos conocimientos	Aportar al desarrollo de la región, Aprender nuevos conocimientos
Disponibilidad de horarios flexibles	Costo y disponibilidad de becas o financiamiento
Sí	Sí
Sí	Tal vez
Docentes especializados o con maestrías en dichas areas	Contenido, Prácticas, Elementos tecnologicos
Familiaridad con herramientas de análisis y visualización de datos como Tableau, Power BI, matplotlib,	Capacidad para interpretar y comunicar resultados de manera efectiva a audiencias
virtual	Presencial
Jornada nocturna (Noche)	Jornada nocturna (Noche)
Tiempo	Económicos
Big Data	Inteligencia artificial

Anexo 4. *Tabulación encuesta directores de facultad del Instituto Tecnológico del Putumayo*

Correo electrónico:
Área o departamento
Sede
Género
Lugar de residencia
¿Cuenta el ITP con laboratorios y equipos adecuados para la enseñanza de Analítica de Datos y Machine Learning?
¿Qué mejoras o adquisiciones serían necesarias para implementar el programa?
¿El ITP cuenta con profesores capacitados en Analítica de Datos y Machine Learning?
¿Sería necesario contratar o capacitar más personal para el programa?
¿Considera que el ITP está preparado para implementar un programa de especialización en Analítica de Datos y Machine Learning?
¿Qué sugerencias tiene para asegurar la calidad y éxito del programa?

	Aizquierdo@itp.edu.co
Directora Facultas administrativas y ciencias contables	Director de facultad de ingeniería y ciencias básicas
Sede Principal Mocoa	Sede Principal Mocoa
Masculino	Masculino
Mocoa	Mocoa
Sí	Sí
Infraestructura tecnológica (mejoras en equipos, servidores,	Infraestructura tecnológica (mejoras en equipos, servidores, redes, etc.), Software
SI	No
SI	SI
Si	Si
Desarrollar una exlente ejecución, estructurada y consolidada en concordancia a las necesidades del sector	Ejecutar todo de una manera muy planificada y estructurada.

Anexo 5. *Propuesta Plan de Estudios Especialización.*

Semestre	Materia	Contenido
I SEMESTRE	Introducción a la Analítica de Datos y Machine Learning	• Fundamentos teóricos y prácticos de la analítica de datos y el machine learning. • Introducción a Python para análisis de datos y machine learning. • Utilización de entornos como Júpiter Notebook y Google Colab para desarrollo. • Prácticas con librerías básicas como NumPy, Pandas y Matplotlib.
	Preprocesamiento de Datos	• Técnicas avanzadas de limpieza y preparación de datos. • Transformación y normalización avanzada de variables. • Manejo avanzado de datos faltantes y outliers. • Feature engineering avanzado y selección de características.
	Aprendizaje Supervisado	• Conceptos avanzados de aprendizaje supervisado y modelos lineales. • Modelos de regresión y clasificación avanzados. • Evaluación avanzada de modelos y métricas de rendimiento. • Implementación práctica avanzada con bibliotecas como Scikit-learn y Fastai.
	Aprendizaje No Supervisado	Conceptos avanzados de aprendizaje no supervisado y clustering. • Técnicas avanzadas de clustering y agrupamiento. • Reducción de dimensionalidad avanzada y análisis de componentes principales. • Aplicaciones prácticas avanzadas en segmentación de clientes, detección de anomalías “Prácticas

		con librerías básicas como NumPy, Pandas y Matplotlib.
	Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)	• Introducción avanzada al procesamiento de lenguaje natural. • Preprocesamiento avanzado de texto y tokenización. • Modelado de temas avanzado y análisis de sentimientos. • Implementación avanzada de modelos de NLP con bibliotecas como NLTK, SpaCy y Transformers de Hugging Face.
	Proyecto Integrador I	• Desarrollo de Sistema de Análisis de Imágenes para Diagnóstico •Desarrollo de un sistema de análisis de imágenes para detectar enfermedades en plantas. • Utilización de técnicas de procesamiento de imágenes y machine learning para identificación de patrones asociados a enfermedades. • Implementación del sistema utilizando Python, Tensor Flow y herramientas de análisis de imágenes. • Evaluación del sistema y análisis de su precisión y utilidad.
SEMESTRE II	Deep learning	• Fundamentos avanzados de redes neuronales artificiales y perceptrones multicapa. • Arquitecturas avanzadas de redes neuronales convolucionales (CNN) y recurrentes (RNN). • Implementación avanzada de modelos de Deep learning con Tensor Flow, PyTorch y Transformers de Hugging Face.
	Aprendizaje de refuerzo	• Introducción avanzada al aprendizaje por refuerzo. • Conceptos avanzados de agentes, entornos y políticas. • Implementación avanzada de algoritmos de aprendizaje por refuerzo con Python.
	Procesamiento de imagines	• Introducción avanzada al procesamiento de imágenes. • Extracción de características avanzadas y detección de objetos.

		• Aplicaciones prácticas avanzadas en reconocimiento facial, clasificación de imágenes.
	Despliegue y escalabilidad de modelos	• Despliegue avanzado de modelos en producción. • Utilización de contenedores (Docker) y servicios en la nube (AWS, Google Cloud). • Estrategias avanzadas de escalabilidad y monitoreo de modelos.
	Ética y Responsabilidad en la Analítica de Datos	• Despliegue avanzado de modelos en producción. • Utilización de contenedores (Docker) y servicios en la nube (AWS, Google Cloud). • Estrategias avanzadas de escalabilidad y monitoreo de modelos.
	Proyecto integrador 2	•Desarrollo de un sistema de predicción de rendimiento agrícola para cultivos específicos. • Utilización de modelos de machine learning avanzados para predecir cosechas y optimizar prácticas agrícolas. • Implementación del sistema utilizando Python, Fastai y Transformers de Hugging Face. • Evaluación del sistema y análisis de su efectividad para mejorar la productividad agrícola.