

## Sobre la Universidad del Pacífico

La Universidad del Pacífico es una institución de carácter público con cubrimiento nacional creada por la Ley 65 de 1988 y que inicia funciones en el año 2000 con el objetivo de llevar alternativas de formación que generen oportunidades de desarrollo a las comunidades asentadas a lo largo del litoral pacífico involucrando los departamentos de Chocó, Cauca, Valle del Cauca y Nariño.

La Universidad del Pacífico es una Institución Pública de educación superior que busca la formación integral, y está comprometida con la generación y transferencia del conocimiento científico y empírico, a partir de las condiciones particulares de la región del pacífico colombiano. El Alma Máter, como dinamizadora de los procesos culturales, sociales, económicos, Políticos y ambientales, se proyecta a escala regional, nacional e internacional.

La Universidad del Pacífico en el 2025 se visualiza como una institución estructurada que garantizará su buen funcionamiento y competitividad, conforme a las exigencias del sistema educativo colombiano. Así mismo, será reconocida por su aporte al desarrollo social, político, económico, ambiental y cultural de la región del Pacífico colombiano.

La Universidad del Pacífico ofrecerá programas de pregrado en los campos de acción de la ciencia, la tecnología, la técnica, las humanidades y las artes, para responder a las necesidades y requerimientos de recursos humanos de la región.

Actualmente la Universidad tiene su sede principal en la ciudad de Buenaventura y no hace presencia en otro municipio.

## Historia del Programa Académico

# Denominación del Programa

## Datos Básicos del Programa

|  |  |
| --- | --- |
|  | DESCRIPCIÓN |
| Tipo: | Renovación Programa |
| Institución | Universidad del Pacífico |
| Nombre del Programa | Ingeniería de Sistemas |
| Título que otorga | Ingeniera de Sistemas  Ingeniero de Sistemas |
| Ubicación del Programa | Buenaventura (Valle del Cauca) |
| Nivel de Formación: | Profesional |
| Norma Interna de Creación: | Acuerdo del Consejo Superior No. 005 de 2008 |
| Modalidad | Presencial |
| Porcentaje de inclusión tecnológica | 70% |
| Campo amplio[[1]](#footnote-1) | 06 – Tecnologías de la información y la comunicación |
| Campo especifico | 061 - Tecnologías de la información y la comunicación |
| Campo detallado | 0613 – Desarrollo y análisis de software y aplicaciones |
| Duración estimada del programa | 9 Semestres |
| Periodicidad de la admisión | Semestral |
| Número de alumnos a admitir en primer semestre | 2 grupos de 40 estudiantes cada uno |
| Número de créditos | 144 créditos |
| Domicilio | Buenaventura, Valle del Cauca. Kilómetro 13 vía al Aeropuerto - Barrio el Triunfo |
| Sitio Web | www.unipacifico.edu.co |
| Email | ingsistemas@unipacifico.edu.co |

La denominación del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Pacífico se fundamenta en un análisis exhaustivo de referentes nacionales e internacionales, consolidando su posición como un programa académico de vanguardia en Colombia. La Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI) ha jugado un papel crucial en la definición de estándares y prácticas, aportando documentos y directrices clave que han servido de base para el desarrollo del programa desde sus inicios.

La Universidad del Pacífico, siguiendo los lineamientos de ACOFI y apoyándose en la rica trayectoria y recursos de la *Association for Computing Machinery* (ACM), ha desarrollado un programa que no solo cumple con los estándares nacionales, sino que también responde a las tendencias y prácticas educativas de líderes mundiales en la enseñanza de la ingeniería de sistemas y computación. Este programa ha sido diseñado teniendo en cuenta ejemplos exitosos y avances significativos en la educación de ingeniería a nivel global, como los presentados en Argentina y Barcelona, España.

Al analizar documentos de la ACM, la Universidad ha logrado integrar y comparar áreas de formación y competencias esenciales con su estructura curricular. Esto ha resultado en un programa que se alinea con las dimensiones de *Computer Engineering, Computer Science, Information Systems y Software Engineering,* cada una aportando elementos únicos y fundamentales para la formación integral de un ingeniero de sistemas.

El programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Pacífico, establecido a través del Acuerdo del Consejo Superior No. 005 de 2008, ha sido diseñado para ofrecer una educación integral y multidimensional. Su estructura mesocurricular se fundamenta en sólidas bases de ciencias básicas, que proporcionan a los estudiantes una comprensión profunda de los principios fundamentales de la ingeniería y las ciencias. Esta base se complementa con una formación rigurosa en ciencias computacionales y administración de información, áreas críticas para la formación de ingenieros de sistemas competentes en el manejo de datos y el desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras. El programa enfatiza en la gestión organizacional y los principios de investigación y gestión de proyectos, preparando a los estudiantes para liderar y contribuir eficazmente en entornos profesionales complejos.

Además, el currículo incluye una inmersión en el desarrollo de software y principios logísticos, equipando a los futuros ingenieros con las habilidades técnicas y analíticas necesarias para diseñar e implementar sistemas informáticos avanzados. Las áreas de redes y comunicaciones amplían aún más su perfil, permitiéndoles comprender y gestionar infraestructuras tecnológicas críticas. Una gama diversa de cursos electivos ofrece a los estudiantes la oportunidad de personalizar su aprendizaje y profundizar en áreas específicas de interés, garantizando así una formación que no solo es amplia y completa, sino también adaptada a las tendencias emergentes y las demandas del mercado laboral global.

### Correspondencia de la denominación con el título

El título de Ingeniero de Sistemas no solo designa la cualificación de un profesional en el ámbito tecnológico, sino que también resume la amplitud y profundidad del programa académico asociado. Este programa está estratégicamente diseñado para equipar a los estudiantes con un conocimiento exhaustivo y multifacético de las tecnologías de la información y comunicación. Con una base sólida en disciplinas como la gestión organizacional, ciencias computacionales, manejo de información, y logística, se complementa con habilidades prácticas en desarrollo de software y redes.

La designación del título resalta la integración de teoría y práctica, preparando a los egresados para enfrentar desafíos tecnológicos y de gestión, y para contribuir significativamente al crecimiento y la innovación dentro de sus futuros lugares de trabajo. La claridad de la denominación facilita a los empleadores la comprensión de las competencias adquiridas por los egresados, permitiendo una valoración adecuada de su potencial para ocupar roles críticos en la industria de las TIC.

### Correspondencia de la denominación con el nivel de formación

La correspondencia entre la denominación del programa Ingeniería de Sistemas y el nivel de formación profesional está claramente definida y respaldada por los estándares académicos en Colombia. Este alineamiento se fundamenta en las capacidades y competencias que el programa desarrolla en sus estudiantes, tal como lo estipula el Decreto 1330 de 2019 del Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

El programa de Ingeniería de Sistemas, está enfocado en capacitar a los estudiantes en áreas clave como el análisis y diseño de sistemas computacionales, la capacidad para trabajar en equipos multidisciplinarios y multiculturales, y la comprensión de los aspectos profesionales, éticos, sociales y económicos de la ingeniería. Estas habilidades son esenciales para el nivel profesional en el campo de la ingeniería de sistemas, asegurando que los egresados estén preparados para afrontar desafíos locales y globales en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación.

Asimismo, el programa se alinea con objetivos que incluyen la planificación, análisis, diseño, implementación y evaluación de sistemas y servicios basados en estos. Estos objetivos reflejan una formación profesional integral, preparando a los estudiantes para contribuir al desarrollo social y económico del país.

Podemos por tanto afirmar que la denominación Ingeniería de Sistemas no solo designa el campo de estudio, sino que también refleja la naturaleza y el nivel del programa académico, en consonancia con los requerimientos del nivel de formación profesional establecido en Colombia. La correspondencia de la denominación con el nivel de formación profesional garantiza que los estudiantes adquieran las competencias necesarias para ejercer como profesionales en el campo de la ingeniería de sistemas, estando en línea con los estándares educativos y las expectativas del sector.

### Correspondencia de la denominación con los contenidos curriculares

La denominación del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Pacífico se ajusta a los contenidos curriculares, reflejando un compromiso con la formación exigida en el sector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Esta alineación se observa en la construcción del plan de estudios, el cual se desarrolla a través de componentes estructurales clave que abordan desde los fundamentos teóricos hasta la aplicación práctica.

Tomando como referencia otros programas de prestigio en Colombia, como los ofrecidos por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD y la Universidad Nacional de Colombia, se observa una tendencia a cubrir una amplia gama de áreas. Desde los fundamentos matemáticos y científicos hasta áreas aplicadas como el desarrollo de software y las redes de computadoras, pasando por la teoría de la informática y hasta llegar a tecnologías de punta como la inteligencia artificial y la seguridad informática. Estos programas destacan por su énfasis en una formación que incluye proyectos prácticos y laboratorios, un componente esencial que también se refleja en la propuesta educativa del programa ingeniería de sistemas de la Universidad del Pacífico.

Además, programas como el de la Universidad de Antioquia, con su enfoque en la investigación, la innovación, y la modelación, resaltan la importancia de preparar a los estudiantes para enfrentar los retos de la Cuarta Revolución Industrial. Este enfoque está en consonancia con nuestra visión de formar ingenieros que no solo sean técnicamente competentes sino también capaces de liderar iniciativas emprendedoras y de investigación.

En términos de metodología, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD ofrece una educación integral que incluye aspectos éticos y sociales, una dimensión que también consideramos crucial en el programa. Preparar a los estudiantes para entender y abordar cuestiones éticas y los impactos sociales de las soluciones tecnológicas es un pilar que se refleja en el plan de estudios y en las líneas de investigación.

Por último, la estructura curricular que culmina con prácticas profesionales y un proyecto de grado, asegura una experiencia educativa que es tanto teórica como aplicada, equilibrando el ser, el saber y el hacer, proporcionando así una educación que empodera a los estudiantes para que sean agentes de cambio tecnológico y social.

Los egresados están preparados no solo para desempeñarse con excelencia en el sector público y privado, sino también para innovar en empresas de diversos sectores que requieren soluciones tecnológicas avanzadas. La inclusión de prácticas y pasantías como alternativas de grado, asegura que los estudiantes obtengan una experiencia práctica y aplicada, consolidando su conocimiento y preparándolos para los desafíos profesionales futuros.

Este modelo educativo, observado en instituciones de educación superior como la UNAD, la Universidad Nacional de Colombia, y la Universidad de Antioquia, resalta la importancia de una formación que integra aspectos éticos, técnicos, prácticos y teóricos para formar ingenieros de sistemas integrales, y se refleja en nuestra propuesta curricular, validando la correspondencia entre la denominación del programa y los contenidos curriculares ofrecidos.

### Correspondencia de la denominación con el perfil de egreso

La denominación de ingeniería de sistemas en la Universidad del Pacífico reflejada en el perfil de egreso presenta un profesional capacitado para abordar los retos tecnológicos y sociales de la actualidad. Este título encierra la promesa de una formación que va más allá del conocimiento técnico, integrando un sentido humanístico profundo y un enfoque estratégico para el desarrollo regional y nacional.

Los ingenieros de sistemas de la Universidad del Pacífico son reconocidos por su habilidad para identificar y analizar necesidades, diseñando soluciones TIC que impulsan las operaciones y la gestión organizacional a nuevos niveles de eficiencia y efectividad. La correspondencia de la denominación con el perfil de egreso se manifiesta en la capacidad de estos profesionales para aplicar un pensamiento crítico y resolutivo ante problemas complejos, una competencia central del programa.

El perfil de egreso también destaca la capacidad de comunicación efectiva y trabajo en equipo del ingeniero de sistemas, subrayando la importancia de la colaboración y la toma de decisiones en entornos multidisciplinarios. Estas habilidades reflejan el compromiso del programa con la formación de líderes capaces de integrarse y contribuir significativamente en una variedad de contextos profesionales.

El aprendizaje continuo y la adaptabilidad son igualmente esenciales en el perfil de egreso y son cualidades intrínsecas al título de Ingeniero de Sistemas. Estos atributos aseguran que los egresados puedan navegar y prosperar en el cambiante paisaje tecnológico, manteniéndose siempre relevantes y competitivos en el mercado laboral.

En conjunto, la denominación del título y el perfil de egreso articulan una visión de la ingeniería de sistemas que no solo se centra en las competencias técnicas, sino también en la formación de individuos comprometidos con la ética, la innovación y el progreso sostenible. La Universidad del Pacífico garantiza que cada egresado de Ingeniería de Sistemas posee las habilidades, conocimientos y actitudes necesarias para responder y liderar en la era de la transformación digital.

### Análisis sobre la incidencia de la normatividad sobre tarjeta profesional en el desempeño profesional del egresado

La Ley 842 de 2003 es esencial para entender la relación entre la normatividad y el desempeño profesional del egresado de Ingeniería de Sistemas en Colombia. Esta ley regula el ejercicio de la ingeniería, sus profesiones afines y auxiliares, estableciendo los requisitos para ejercer legalmente estas profesiones en el país. Según esta ley, para ejercer la Ingeniería de Sistemas en Colombia, se requiere estar matriculado e inscrito en el Registro Profesional, lo cual se acredita con la tarjeta profesional expedida por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (Copnia).

Este requisito implica que los ingenieros de sistemas deben cumplir con ciertos estándares educativos y éticos para obtener su tarjeta profesional. La posesión de esta tarjeta no solo certifica la competencia técnica del profesional, sino que también demuestra su compromiso con los principios éticos y de responsabilidad en el desempeño laboral. Esto es particularmente relevante en Colombia, donde la ley estipula que, para tomar posesión de cargos públicos o privados relacionados con la ingeniería, participar en licitaciones, suscribir contratos de ingeniería o emitir dictámenes técnicos, se requiere la presentación de la tarjeta profesional.

La Ley 842 de 2003 y la normativa relacionada ejercen una influencia significativa en el desempeño profesional de los ingenieros de sistemas en Colombia, estableciendo un marco legal que asegura la calidad y la ética en el ejercicio de esta profesión. La obtención de la tarjeta profesional se convierte, por tanto, en un paso crucial para el ejercicio legal y ético de la ingeniería de sistemas en el país por lo cual anualmente el programa propicia espacios de difusión de este requisito reforzando en el curso de ética y legislación de último semestre.

### Correspondencia de la denominación con el Marco Nacional de Cualificaciones

El programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Pacífico, en correspondencia con el Marco Nacional de Cualificaciones (MNC), refleja un compromiso con los estándares y requisitos educativos de Colombia. El MNC, como herramienta fundamental en la armonización entre los sectores académico y productivo, establece claros parámetros de competencias y perfiles profesionales. El programa de Ingeniería de Sistemas, en este contexto, alinea sus componentes curriculares y el perfil del egresado con las necesidades y demandas del sector TIC, un sector estratégico en el país.

Este alineamiento se evidencia en la sólida base en Ciencias Básicas, la enfatización en la Investigación y Gestión de Proyectos, los fundamentos en Gestión Organizacional, y las competencias específicas en Ciencias Computacionales, Administración de Información, Desarrollo de Software, Logística, y Redes y Comunicaciones. Estos aspectos del programa aseguran que los egresados posean habilidades y conocimientos que responden a los niveles de cualificación establecidos en el MNC, preparándolos efectivamente para contribuir al desarrollo tecnológico y afrontar los desafíos del mercado laboral en el sector TIC.

# Justificación del Programa

## Estado de la oferta de educación del programa

### Análisis de los cambios en la oferta local, regional, nacional o global

El análisis de la oferta y demanda de ingenieros de sistemas a nivel global revela tendencias significativas que respaldan la necesidad y relevancia de programas educativos en este campo. A nivel global, se observa un incremento sustancial en la demanda de profesionales en el ámbito del desarrollo de software y las tecnologías de la información.

En 2021, el salario promedio anual para ingenieros de software fue de $155,000, y se ha observado un aumento en los salarios de roles remotos para ingenieros de software debido a la expansión internacional de empresas extranjeras que compiten con el mercado estadounidense. La demanda de ingenieros de software ha aumentado considerablemente, y en particular, se han destacado subroles de ingeniería con crecimiento salarial significativo, como ingenieros de procesamiento de lenguaje natural y de blockchain.

La demanda de habilidades específicas en el campo de la ingeniería de software, como la ciberseguridad, la ingeniería de DevOps y las tecnologías de inteligencia artificial, sigue siendo alta. Esto indica una necesidad creciente de profesionales con habilidades técnicas especializadas y una comprensión profunda de las tecnologías emergentes.

Además, según la investigación de Gartner, se espera que el mercado mundial de tecnologías sin código y de bajo código alcance los $26.9 mil millones para finales de este año, lo que representa un crecimiento considerable en comparación con el mercado de desarrollo de software tradicional.

A nivel laboral, los desarrolladores de software se encuentran en una posición única para tener un impacto significativo en las empresas en una variedad de sectores, incluidos la energía renovable, la investigación clínica de medicamentos y la inteligencia artificial. La demanda de ingenieros de software sigue siendo alta, y las proyecciones indican que continuará siendo un campo en crecimiento.

Estas tendencias globales refuerzan la importancia de programas académicos en ingeniería de sistemas y desarrollo de software, no solo para satisfacer la demanda creciente de profesionales calificados, sino también para mantenerse al día con las innovaciones y cambios tecnológicos en constante evolución.

A nivel nacional según la Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas (ACIS), en el año 2023, las profesiones tecnológicas, incluyendo la ingeniería y técnicos en sistemas, están entre las más demandadas, con una remuneración económica considerable. Esto refleja un panorama empresarial donde la digitalización y las tecnologías son clave para el progreso profesional. Se señala un déficit significativo de trabajadores en el área de tecnología en Colombia, con un déficit proyectado de 200.000 trabajadores para 2025, siendo esto un reflejo del crecimiento económico de la región en las industrias tecnológicas.

Adicionalmente, se reporta que la ingeniería de sistemas es una de las carreras más demandadas en Colombia, destacándose por su relevancia en el ecosistema digital actual. Según elempleo.com, los ingenieros de sistemas encabezan la lista de profesionales más demandados en el país, superados solo por administradores de empresas. La probabilidad de empleabilidad para estos ingenieros es del 84%, uno de los mejores pronósticos en Colombia.

Un reporte de la Universidad de los Andes también confirma la alta demanda de profesionales en ingeniería de sistemas, destacando la necesidad de más graduados en ciencias de la computación para satisfacer la creciente demanda mundial. En este contexto, la Universidad de los Andes resalta la importancia de formar profesionales en ingeniería de sistemas que estén dispuestos a asumir retos y desafíos de la era de la información en diversas áreas.

Estos datos subrayan la importancia y la necesidad de seguir ofreciendo programas educativos en ingeniería de sistemas y campos relacionados, adaptándolos a las necesidades del mercado laboral y las tendencias tecnológicas actuales.

Para llevar a cabo un análisis detallado sobre la oferta y demanda del programa de Ingeniería de Sistemas, se utiliza el sistema Hecaa, una herramienta provista por el Ministerio de Educación. Este sistema permite obtener y procesar datos relevantes, facilitando una comprensión más profunda de las dinámicas actuales en este campo educativo.

Para realizar un análisis exhaustivo, consideraremos varios aspectos, como el estado de la oferta, la modalidad, el departamento, los semestres y los créditos. Aquí hay un resumen de las categorías clave:

* **Estado de la Oferta**: Indica si el programa está activo o inactivo.
* **Modalidad**: Se refiere a cómo se imparte el programa (presencial, a distancia, virtual, etc.).
* **Departamento**: El departamento colombiano donde se ofrece el programa.
* **Semestres**: Duración del programa en términos de semestres.
* **Créditos**: Número total de créditos necesarios para completar el programa.

El análisis de los programas de ingeniería de sistemas en Colombia revela las siguientes tendencias y características:

**Estado de la Oferta:**

* Programas Activos: 185
* Programas Inactivos: 142

**Modalidad:**

* Presencial: 166 programas
* Virtual: 14 programas
* A Distancia: 5 programas

**Departamento (Top 5):**

* Bogotá D.C.: 46 programas
* Antioquia: 20 programas
* Valle Del Cauca: 16 programas
* Santander: 10 programas

**Semestres (Duración del Programa):**

* Promedio de duración: Aproximadamente 9.6 semestres
* Rango de duración: De 6 a 12 semestres
* La mayoría de los programas tienen una duración de 10 semestres

**Créditos:**

* Promedio de créditos necesarios: Aproximadamente 160 créditos
* Rango de créditos: De 134 a 200 créditos
* La mayoría de los programas requieren entre 155 y 170 créditos

Estos resultados ofrecen una visión general de la oferta de programas de ingeniería de sistemas en Colombia, mostrando una predominancia de programas presenciales, una mayor concentración de ofertas en ciertos departamentos como Bogotá D.C. y Antioquia, y una duración y número de créditos relativamente estándar en la mayoría de los programas.

El análisis de la oferta de programas de ingeniería de sistemas en Colombia muestra una fuerte orientación hacia programas presenciales, una duración de estudios relativamente estándar y un enfoque en créditos específicos. Comparando esta información con las tendencias globales en educación en ingeniería, se observan algunos paralelismos y diferencias.

A nivel mundial, se están destacando varias tendencias en la educación en ingeniería:

Desarrollo de habilidades blandas: Instituciones líderes, como la Universidad de Bolton y la Aston University, están integrando cursos de colaboración, inclusión y comunicación en sus currículos de ingeniería para desarrollar habilidades blandas en los estudiantes.

Enfoque en la sostenibilidad: Universidades como la Universidad de Leeds están integrando la sostenibilidad en sus programas de ingeniería, fomentando un enfoque interdisciplinario para abordar problemas ambientales y sociales.

Innovación en la educación de ingeniería: Un informe de MIT, *The Global State of the Art in Engineering Education*, destaca la innovación educativa en ingeniería a nivel mundial. El reporte subraya la importancia de programas que integran el aprendizaje centrado en el estudiante con un currículo orientado a los desafíos del siglo XXI.

Experiencia práctica y aprendizaje aplicado: Instituciones como la Universidad de Illinois están creando centros de diseño para preparar innovadores en diversas disciplinas, promoviendo una educación en ingeniería que combina la teoría con la práctica.

Comparando estas tendencias globales con la situación en Colombia, podemos observar que, aunque hay un fuerte énfasis en la modalidad presencial y en la estructura curricular tradicional, aspectos como el desarrollo de habilidades blandas y la sostenibilidad podrían no estar tan enfatizados. Sin embargo, la presencia de programas activos y la duración estándar de los estudios son coherentes con un enfoque global hacia una educación en ingeniería de alta calidad y relevancia.

En cuanto a los análisis de entidades gubernamentales, no se encontró información específica relacionada con Colombia en las fuentes revisadas. Sin embargo, es importante destacar que las tendencias globales en educación en ingeniería, como la innovación en la enseñanza y el enfoque en habilidades prácticas y sostenibilidad, son indicadores clave que las instituciones educativas y los gobiernos podrían considerar para mantener la relevancia y la calidad de los programas de ingeniería.

Finalmente, en nuestro análisis de la oferta de formación en el litoral pacífico, en los cuatro departamentos de influencia de la Universidad del Pacífico, destacamos que, a pesar de que la modalidad de formación del programa es presencial, es notable que Buenaventura, siendo el principal centro poblado de la costa pacífica, ha experimentado una considerable tasa de migración desde municipios aledaños. La población de Buenaventura ha mostrado un cambio significativo, estimándose en 311,827 habitantes en 2020, reflejando un crecimiento poblacional influenciado no solo por dinámicas educativas, sino también por problemas relacionados con el conflicto armado y la violencia en la región. Estos factores, incluyendo la presencia y disputa de territorio por grupos armados ilegales, han impactado la demografía y han contribuido a los cambios observados en la población de Buenaventura. Este fenómeno de crecimiento poblacional y sus múltiples causas subyacentes sugieren un panorama en constante evolución, que afecta directamente la demanda y la dinámica de los servicios educativos en la región.

#### Departamento del Chocó

Tras analizar los datos actuales, se observa que la disponibilidad de programas de ingeniería de sistemas en el departamento del Chocó sigue siendo limitada. Esta carencia representa un obstáculo significativo para el progreso económico y social de la región, especialmente considerando la importancia creciente del sector de tecnología de la información a nivel global. La falta de profesionales capacitados en ingeniería de sistemas limita la capacidad del departamento para atraer inversiones y empresas tecnológicas, vitales para el crecimiento económico.

Actualmente, no se identifica ninguna oferta de programas de ingeniería de sistemas por parte de instituciones públicas o privadas en el departamento. Esto contrasta con la cantidad de estudiantes que anualmente se interesan en esta área, como se refleja en el número de participantes en las pruebas saber 11. Por ejemplo, en el año 2019, un total de 4.890 estudiantes presentaron estas pruebas en el departamento, lo que evidencia un significativo interés y potencial para programas en esta área.

En los municipios del litoral pacífico chocoano, la participación en las pruebas saber 11 se desglosa de la siguiente manera:

Jurado 39. Bahía Solano 109, Nuqui 68, Bajo Baudó 157, Litoral de San Juan 140 para un total de 513 alumnos.

Este dato refuerza la necesidad de fortalecer la oferta académica en ingeniería de sistemas en el departamento, ofreciendo oportunidades a los jóvenes talentos locales.

#### Departamento del Valle

En contraste con el Chocó, el departamento del Valle del Cauca muestra una situación mucho más favorable en cuanto a la oferta educativa en ingeniería de sistemas. La presencia de instituciones educativas como la Universidad del Valle, que oferta programas de ingeniería de sistemas en varios de sus municipios, refleja una infraestructura académica más robusta.

Desde luego la Universidad del Pacífico con presencia en Buenaventura ofrece el programa de ingeniería de sistemas. Esto, junto a la infraestructura vial y la ubicación estratégica de Buenaventura como puerto principal, contribuye a un entorno más propicio para el desarrollo de profesionales en esta área.

En las pruebas saber 11 de 2019-2, un total de 3.488 personas participaron en todo el Valle del Cauca, evidenciando una alta demanda y necesidad de formación en el departamento.

#### Departamento del Cauca

En el litoral pacífico del Cauca, la oferta de programas de ingeniería de sistemas es limitada. La Universidad del Valle ofrece programas relacionados, pero principalmente en municipios fuera del litoral pacífico, como Santander de Quilichao. Esto deja a una parte significativa de la población joven sin acceso a formación en esta área. No consideramos la oferta existente en Popayán.

El número de personas que presentaron las pruebas saber 11 en 2019-2 en municipios como Guapi, López de Micay y Timbiquí suma un total de 635, lo que refleja un interés significativo en la educación superior en esta área.

#### Departamento de Nariño

En Nariño, a pesar de tener el mayor número de municipios en el litoral pacífico, la oferta de programas de ingeniería de sistemas es prácticamente inexistente. Los 2.826 estudiantes que presentaron las pruebas saber 11 en 2019-2 en este departamento carecen de opciones de formación en su territorio, lo que resalta la necesidad de expandir la oferta educativa en ingeniería de sistemas para atender a esta demanda.

### Oportunidades de desarrollo del programa

El papel del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Pacífico es fundamental para lograr la implementación y aprovechamiento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Los ingenieros de sistemas serán fundamentales en los próximos años en el territorio pues recaerá en ellos la planificación y ejecución de infraestructuras de tecnología avanzada, como la red 5G y la expansión de la fibra óptica. Esto se alinea con los objetivos del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) de Colombia, que incluyen la reducción de la brecha digital, el uso de la tecnología con un propósito claro, y la promoción de habilidades digitales como se manifiesta en ABC para planes de desarrollo Capitulo TIC.

Además, el despliegue de la tecnología 5G, que se espera para el segundo semestre de 2024 en Colombia, ofrece oportunidades significativas para los ingenieros de sistemas. El despliegue y mantenimiento de redes 5G requiere conocimientos especializados en sistemas y redes, lo que aumenta la demanda de profesionales capacitados en estas áreas. La expansión de la conectividad en zonas rurales, en particular, puede ser un área de enfoque para los proyectos de ingeniería de sistemas, proporcionando soluciones innovadoras para mejorar el acceso a la información y la tecnología en estas regiones.

El Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno Colombiano también presenta oportunidades relevantes. Con una inversión considerable en la Región Pacífica, hay un potencial significativo para el desarrollo de proyectos de infraestructura y tecnología que pueden ser liderados o apoyados por ingenieros de sistemas. Estos proyectos no solo mejorarían la conectividad y la infraestructura, sino que también podrían centrarse en mejorar la educación y el empleo en el campo de la tecnología, especialmente en áreas rurales y comunidades afectadas por conflictos.

Adicional a ello numeramos una serie de oportunidades que se han identificado como un faro de actuación

* Decreto 767 de 2022: Establece los lineamientos de la Política de Gobierno Digital. Oportunidad para los egresados y el programa académico en términos de adaptarse y contribuir a estas políticas, fomentando la digitalización y la eficiencia en los servicios gubernamentales.
* Decreto 620 de 2020: Define los lineamientos para el uso y operación de los servicios ciudadanos digitales. Representa una oportunidad para investigar y desarrollar soluciones que mejoren la interacción ciudadana con el gobierno a través de la tecnología.
* Ley 1712 de 2014: Conocida como la ley de transparencia y del derecho de acceso a la información pública nacional. Brinda la posibilidad de trabajar en proyectos que promuevan la transparencia y el acceso a la información, fundamentales en una sociedad democrática.
* Resolución 1117 de 2022: Establece los lineamientos de transformación digital para ciudades y territorios inteligentes. Ofrece un campo amplio para el desarrollo de proyectos de investigación y aplicaciones prácticas en la creación de ciudades más eficientes y tecnológicamente avanzadas.
* Decreto 1079 de 2023: Regula el Sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, enfocándose en las condiciones para la prestación del servicio de Internet comunitario fijo. Presenta una oportunidad para trabajar en la expansión de la conectividad, especialmente en comunidades marginadas o rurales.
* CONPES 3854 de 2016: Política Nacional de Seguridad Digital. Abre posibilidades para desarrollar estrategias y herramientas que fortalezcan la seguridad digital a nivel nacional, un área crítica en la era digital.
* CONPES 3975 de 2019: Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial. Esta política es una oportunidad para la innovación y la investigación en inteligencia artificial y transformación digital, áreas en rápido crecimiento y de gran relevancia.
* CONPES 3995 de 2020: Política Nacional de Confianza y Seguridad Digital. Ofrece un campo para trabajar en el fortalecimiento de la confianza y la seguridad en el entorno digital, aspectos clave para el desarrollo tecnológico y la protección de datos.
* CONPES 3988: Se centra en impulsar la innovación en las prácticas educativas a través de las tecnologías digitales. Representa una oportunidad para desarrollar y aplicar tecnologías que mejoren los métodos de enseñanza y aprendizaje.

Cada uno de estos documentos y políticas ofrece un marco para que los egresados y los programas académicos de ingeniería de sistemas contribuyan significativamente al desarrollo tecnológico, la transformación digital, y la mejora en la calidad de vida y la eficiencia gubernamental en Colombia.

### Desafíos académicos que atiende el programa

El programa de Ingeniería de Sistemas, desde su inicio hace más de una década, ha enfrentado una serie de desafíos multifacéticos. En sus inicios, el principal reto era el acceso limitado a herramientas tecnológicas clave para fortalecer los procesos formativos. Este obstáculo se agravaba debido a los bajos niveles de desempeño académico de los estudiantes, una situación influida en gran medida por las condiciones socioeconómicas que caracterizan a la región del Pacífico. Además, se sumaba la falta de confianza por parte del sector productivo. A lo largo de los años, estos retos han sido progresivamente superados gracias al esfuerzo incansable de los egresados, la dedicación constante de los docentes por mejorar los métodos de enseñanza y aprendizaje, y el apoyo institucional en la provisión de herramientas tecnológicas esenciales para el desarrollo de competencias en nuestros estudiantes.

En la actual fase de desarrollo del programa de Ingeniería de Sistemas, nos encontramos frente a retos significativos derivados de los constantes avances en el campo de la tecnología, destacando especialmente aquellos impulsados por la revolución de la Industria 4.0. Este nuevo panorama tecnológico exige una inversión considerable, no solo en términos económicos, sino también en tiempo y esfuerzo. Tanto la institución educativa como los docentes, estudiantes y el sector productivo deben colaborar estrechamente para cultivar habilidades esenciales en áreas de vanguardia. Estas áreas incluyen, pero no se limitan a, tecnologías disruptivas como el blockchain, la inteligencia artificial, el análisis avanzado de datos, el Internet de las Cosas (IoT) y la ciberseguridad. La importancia de estas competencias es primordial, no sólo para mantenerse al día con las tendencias globales, sino también para asegurar un papel activo y destacado en la evolución tecnológica y económica.

Además, esta etapa de desarrollo conlleva un desafío doble: por un lado, adaptarse rápidamente a los cambios tecnológicos y, por otro, anticipar y prepararse para futuras innovaciones. Esto implica una constante revisión y actualización del currículo y de las metodologías de enseñanza, asegurando que tanto los docentes como los estudiantes estén equipados con los conocimientos y herramientas más recientes y relevantes. También significa trabajar de la mano con el sector productivo para identificar y aprovechar oportunidades de colaboración que permitan una transferencia efectiva de conocimientos y tecnologías, beneficiando tanto al entorno académico como al empresarial. Esta nueva etapa representa una oportunidad única para que el programa de Ingeniería de Sistemas se posicione como un líder en la educación tecnológica, abordando de manera proactiva los retos y oportunidades de la era digital.

Este desafío implica no solo asegurar que los educadores estén constantemente actualizados con las últimas tendencias y metodologías en su campo, sino también garantizar que cuenten con las herramientas y recursos necesarios para impartir una educación de calidad.

Un aspecto esencial de esta tarea es la creación y mantenimiento de ambientes de aprendizaje que estén a la altura de las innovaciones contemporáneas. Esto se traduce en el desarrollo y equipamiento de aulas inteligentes y laboratorios de última generación, espacios donde la tecnología no es solo una herramienta, sino un facilitador clave en el proceso de aprendizaje. Estos ambientes deben ser flexibles y adaptables, capaces de incorporar nuevas tecnologías y metodologías de enseñanza a medida que surgen.

Además, es vital asegurar la disponibilidad de recursos digitales, como licencias de software actualizadas para diversos cursos y proyectos de investigación. Estos recursos no solo mejoran la calidad de la educación ofrecida, sino que también brindan a los estudiantes una experiencia práctica más cercana a los entornos profesionales que encontrarán tras su graduación. Esto incluye no solo software convencional, sino también herramientas emergentes y plataformas innovadoras que están redefiniendo las fronteras de los campos tecnológicos y de ingeniería.

Los docentes, por su parte, deben comprometerse a mantenerse actualizados, tanto a través de procesos formales como informales de aprendizaje. Ciertos avances tecnológicos, como el uso de drones y otros procesos técnicos, no son necesariamente cubiertos por la educación postgradual pero requieren de un conocimiento básico. Esto demanda una adaptación a nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje, aprovechando modelos educativos innovadores como el aprendizaje combinado (BLearning) y la dualidad educativa.

Los estudiantes también enfrentan el reto de asegurar acceso a las TICs, lo cual es esencial para estar conectados y aprovechar al máximo los recursos ofrecidos por la universidad y los docentes, especialmente en lo que respecta al trabajo independiente que se exige en cada curso, en función de los créditos académicos.

En lo que respecta a los directivos del programa, su rol trasciende la gestión académica para convertirse en un puente vital entre el ámbito educativo y el sector productivo. A través de una red sólida y dinámica de egresados, los directivos tienen la responsabilidad de forjar y fortalecer las conexiones con la industria, enfatizando el valor inmensurable que la inversión en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) puede aportar a las empresas. Es esencial que el sector productivo comprenda cómo la integración efectiva de las TICs puede revolucionar sus operaciones, mejorar sus productos y servicios, y por ende, elevar su competitividad y rentabilidad en el mercado.

Esta tarea implica no solo destacar los beneficios tangibles de la tecnología, como la optimización de procesos y la mejora en la eficiencia operativa, sino también resaltar las ventajas estratégicas a largo plazo, como la innovación en la oferta de productos y servicios, la personalización de la experiencia del cliente y la entrada en nuevos mercados. Los directivos, con el apoyo de la red de egresados, deben actuar como catalizadores, inspirando al sector productivo a adoptar una visión más amplia de las TICs, no solo como herramientas funcionales, sino como elementos esenciales en la estrategia de negocio y crecimiento.

Además, hay una oportunidad valiosa en promover el diálogo continuo entre la academia y la industria. Esto puede tomar la forma de colaboraciones en proyectos de investigación, pasantías, y programas de capacitación que beneficien tanto a los estudiantes como a las empresas. Estas interacciones permiten que las empresas se mantengan al tanto de los avances tecnológicos y las tendencias emergentes, mientras que los estudiantes y egresados obtienen una comprensión profunda de las necesidades y desafíos del mundo real.

Por lo tanto, la labor de los directivos del programa y su red de egresados es fundamental para cerrar la brecha entre teoría y práctica, entre educación y aplicación industrial. Su enfoque proactivo en la promoción de las TICs puede transformar significativamente el tejido productivo, impulsando a las empresas hacia niveles superiores de eficiencia, innovación y éxito en un entorno económico cada vez más digitalizado y globalizado.

Finalmente, de manera general, el programa debe continuar profundizando en los esfuerzos que ha venido desarrollando en campos como la investigación, con el fin de avanzar en áreas clave como educación, seguridad alimentaria y turismo. Esto, con el objetivo de generar acciones que fomenten la apropiación social de estas tecnologías por parte de las comunidades asentadas en el litoral pacífico, integrándolas activamente en el proceso de desarrollo tecnológico y social.

## Justificación de la modalidad y del lugar de desarrollo del programa

La elección de la modalidad presencial para el programa de Ingeniería de Sistemas en Buenaventura se justifica ampliamente por una serie de factores socioeconómicos y tecnológicos que caracterizan la región y sus habitantes. Este enfoque presencial es esencial para superar las barreras que enfrentan los estudiantes y para garantizar un ambiente educativo óptimo.

En primer lugar, el nivel socioeconómico predominante en Buenaventura impacta directamente en el acceso a tecnologías de punta. Aunque muchos estudiantes pueden tener acceso a computadoras personales, estas suelen ser de especificaciones básicas, insuficientes para tareas más avanzadas como la configuración de servidores o el desarrollo de entornos de programación complejos. La modalidad presencial permite que los estudiantes utilicen las instalaciones y equipos de vanguardia de la institución, asegurando que todos tengan las mismas oportunidades de acceso a tecnología avanzada, crucial para su formación.

La conectividad a Internet es otra preocupación significativa. En muchos hogares de Buenaventura, la conexión a Internet es inestable o de baja calidad, lo que dificulta significativamente cualquier intento de implementar un programa completamente virtual o híbrido. Las clases presenciales aseguran que los estudiantes tengan acceso constante y confiable a los recursos en línea necesarios para su aprendizaje, investigación y realización de proyectos.

Además, las condiciones del hogar de muchos estudiantes no son propicias para el estudio. Los espacios suelen ser reducidos y compartidos, con niveles de ruido y distracciones que no favorecen un ambiente de aprendizaje efectivo. La educación presencial ofrece un espacio físico adecuado y tranquilo, esencial para el estudio y la concentración, lo que mejora significativamente la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Los hábitos de estudio y la madurez académica de los estudiantes, especialmente en los primeros semestres, sugieren que la educación virtual al 100% no sería la mejor opción desde un punto de vista pedagógico. La interacción cara a cara con los docentes y compañeros es crucial para desarrollar habilidades de estudio efectivas y para recibir la guía y el apoyo necesarios durante las etapas iniciales del programa.

Buenaventura, por su posición geográfica y cultural única, ofrece un escenario inigualable para un programa de esta naturaleza. La ciudad, situada en el corazón del litoral pacífico colombiano, está rodeada por una biodiversidad excepcional y una rica herencia cultural. Estos elementos constituyen un laboratorio natural y social invaluable, brindando a los estudiantes la oportunidad de explorar y desarrollar soluciones tecnológicas que son sensibles y específicas a las necesidades y potencialidades locales. El programa, al estar inmerso en este contexto, permite a los estudiantes y profesores trabajar directamente con las comunidades locales, entendiendo y aprovechando sus características únicas, lo que enriquece tanto el proceso de aprendizaje como el impacto social del programa.

En lo que respecta a las consideraciones socioeconómicas, es crucial destacar que aproximadamente el 90% de los estudiantes se clasifican dentro de los estratos socioeconómicos 1 y 2. Esta realidad implica que, para muchos de ellos, acceder a procesos de formación fuera de su territorio es prácticamente imposible, debido a limitaciones financieras y logísticas. Al ofrecer el programa en Buenaventura, se facilita el acceso a una educación de calidad en ingeniería de sistemas para esta población, eliminando las barreras geográficas y económicas que de otro modo impedirían su desarrollo profesional y académico.

Además, es importante reconocer que Buenaventura sirve como un centro poblacional clave para la región del litoral pacífico. La ciudad actúa como un punto de convergencia para los habitantes de los municipios circundantes, muchos de los cuales migran hacia ella en busca de oportunidades educativas y de trabajo. Al establecer el programa en esta ubicación, se atiende directamente a una población diversa y representativa de toda la región, lo que refuerza el impacto y relevancia del programa no solo para Buenaventura sino para el litoral pacífico en su conjunto.

### Necesidades de la región y del país y su articulación con la propuesta curricular.

### Análisis de los cambios en el contexto social, cultural, ambiental, tecnológico, económico y científico

### Análisis de la actividad de sus graduados y potencial actividad profesional de los egresados

## Atributos o factores que representan las características diferenciales y/o similares del programa académico

## Análisis por periodos académicos de los programas similares de referencia

### Personas inscritas, admitidas y matriculadas en primer curso

### Total de matriculados y graduados

### Tasas de deserción por cohorte y por periodo académico

### Empleabilidad de los egresados

# Referencias

## Denominación

Colombia. Congreso de la República. (2003, octubre 9). Ley 842 de 2003 por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 45.340 de 14 de octubre de 2003. Consejo Profesional Nacional de Ingeniería. https://www.copnia.gov.co/nuestra-entidad/normatividad/ley-842-de-2003

Association for Computing Machinery (ACM). (2020). Computing Curricula 2020: Paradigms for Global Computing Education. https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/cc2020.pdf

Duque Madrid, N. B., & Caicedo Arias, E. J. (2021). Contrastación entre el Catálogo Nacional de Cualificaciones para el Sector TIC, el SWEBOK y el SEEK para el Diseño de Currículos en Ingeniería de Software. Mujeres Ingeniería: Empoderamiento, Liderazgo y compromiso. Recuperado de https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/download/1974/1713/4561

Colombia Aprende. (2021). Área de cualificación: TICO / Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Área de economía naranja: Creaciones Funcionales, Nuevos Medios y Software de Contenidos. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files\_public/2021-08/cartilla-sector-tic.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2013). Clasificación Internacional Normalizada de la Educación - Campos de Educación y Formación Adaptada para Colombia CINE-F 2013 A.C. https://www.dane.gov.co/files/sen/normatividad/CINE-F-2013-AC.pdf

## Justificación

Hired. (2023). State of Software Engineers Report 2023. Recuperado de https://hired.com/state-of-software-engineers/2023/

Kinsta. (Fecha de publicación no especificada). Software Engineering Statistics: 70+ Stats for 2023. Recuperado de https://kinsta.com/software-engineering-statistics/

Devlane. (2023). Most Demanded Software Engineers in 2023. Recuperado de https://www.devlane.com/blog/most-demanded-software-engineers-in-2023

Hired Blog. (2023). Hired Releases 2023 State of Software Engineers Report. Recuperado de https://hired.com/blog/highlights/hired-releases-2023-state-of-software-engineers-report/

ITPro Today. (2023). Software Engineering Talent in Strong Demand in 2023. Recuperado de https://www.itprotoday.com/software-development/software-engineering-talent-strong-demand-2023

CodeSignal Blog. (2023). Experts Agree: High Demand for Engineers in 2023. Recuperado de https://codesignal.com/blog/tech-recruiting/experts-agree-high-demand-for-engineers/

Analytics Insight. (2023). Why Software Developers Are in Such High Demand in 2023. Recuperado de https://www.analyticsinsight.net/why-software-developers-are-in-such-high-demand-in-2023/

Universidad Politécnico Grancolombiano. (2023). Carreras más demandadas en Colombia. Recuperado de https://www.poli.edu.co/blog/poliverso/carreras-mas-demandadas-en-colombia

Semana. (2021). Mercado laboral para ingenieros de sistemas en Colombia. Recuperado de https://www.semana.com/pais/articulo/mercado-laboral-ingenieros-sistemas-colombia/199380/

TecQuipment. (2022). Trends in Engineering Education. Recuperado de https://www.tecquipment.com/knowledge/2022/trends-in-engineering-education

MIT News. (2018). Reimagining and rethinking engineering education. Recuperado de https://news.mit.edu/2018/reimagining-and-rethinking-engineering-education-0327

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2016). A Vision for the Future of Center-Based Multidisciplinary Engineering Research: Proceedings of a Symposium. Washington, DC: The National Academies Press. Recuperado de https://nap.nationalacademies.org/read/23645/chapter/5

Wikipedia (2020). Buenaventura, Valle del Cauca. Consultado en Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Buenaventura,\_Valle\_del\_Cauca

ABColombia. (n.d.). Emblematic Case: Buenaventura. Consultado en ABColombia. https://www.abcolombia.org.uk/emblematic-case-buenaventura/

Caracol Radio. (2023). La tecnología 5G funcionará en Colombia en 2024: MinTic. Recuperado de Caracol Radio.

El País. (n.d.). Las cifras y puntos clave del Plan Nacional de Desarrollo que presentó el Gobierno. Recuperado de El País.

1. CINE AC. Clasificación Internacional Normalizada de la Educación 2013 – Adaptada para Colombia [↑](#footnote-ref-1)