ACUERDO No. 13
(24 de abril de 2023)

"Por medio del cual se modifica el acuerdo No. 009 del 11 de mayo de 2022 y se actualiza el Proyecto Educativo del Programa Ingeniería de Sistemas articulado por ciclos propedéuticos al programa Tecnología en Desarrollo de Software"

El CONSEJO ACADÉMICO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO, en uso de sus facultades legales, estatutarias y,

CONSIDERANDO QUE:

Que según el artículo 27, literal f), del estatuto general Acuerdo No. 021 del 31 de octubre de 2005, es función del consejo académico la modificación, de los planes de estudio de los diferentes Programas Académicos.

Que según el art. 47 del estatuto estudiantil. Las reformas realizadas al plan de estudios son obligatorias para todos los estudiantes que reingresen al primer período académico a partir de la vigencia de la reforma.

Que según la resolución 021795 del 19 de noviembre de 2020 del ministerio de educación Nacional por la cual se establecen los parámetros de autoevaluación, verificación y evaluación de las condiciones de calidad del programa reglamentadas en el decreto 1075 de 2015, modificado por el decreto 1330 de 2019, para la obtención, modificación y renovación de registro calificado, en su artículo 12 literal a) precisa que la institución deberá detallar el modo y el conjunto de medios en que se despliegan los propósitos u objetivos en la trayectoria o trayectorias posibles del estudiante en el proceso formativo.

Mediante acuerdo No. 16 del 29 de diciembre de 2020, el Consejo Directivo aprobó la solicitud de renovación de los Registros calificados de los programas académicos y la creación de programas de posgrado y pregrado en el instituto Tecnológico del Putumayo.

Que mediante Acuerdo No. 099 del 11 de mayo de 2022 se actualizó el Proyecto Educativo del Programa Ingeniería de Sistemas articulado por ciclos propedéuticos al programa Tecnología en Desarrollo de Software.

Que la dirección del programa de ingeniería de sistemas, como parte de un proceso de autoevaluación del programa y el plan operativo anual, presentó ante el Consejo Académico la solicitud de aprobación de la actualización del proyecto educativo, sustentado en lo siguiente:

- Los informes de autoevaluación, planes de mejoramiento e indicadores que dan cuenta del avance del cumplimiento de calidad del programa.
- El PEP y el Plan de Estudios propuesto se enfocan en la clasificación internacional de la ingeniería de sistemas propuesta por la ACM: IS - Information Systems - Sistemas de Información: la cual se orienta al "desarrollo de software empresarial en diversas plataformas: web, móviles, inteligencia de negocios; al uso de las tecnologías de información y a la administración de redes y comunicaciones", ya que como actualmente se encuentra no pertenece a ninguna de las 5 clasificaciones.
- El PEP y el Plan de Estudios propuesto, se rediseñaran en armonía con el ACUERDO No. 18 (01 de julio de 2021) “Por medio del cual se modifica el artículo 2 del acuerdo No. 012 de 21 de abril de 2021 y se adoptan áreas, núcleos, líneas y sublíneas de Investigación para el programa de Ingeniería de Sistemas por ciclos propedéuticos en el Instituto Tecnológico del Putumayo” y el ACUERDO No.12 (21 de abril de 2021) "Por medio del cual se deroga el Acuerdo No.014 del 27 de junio de 2007 y se adoptan áreas, núcleos, líneas y sublíneas de Investigación Institucionales en el Instituto Tecnológico del Putumayo"
- El PEP y el Plan de Estudios propuesto, presenta sus unidades de formación en cumplimiento de la clasificación seleccionada: Sistemas de Información; además se garantiza continuidad en la formación, profundidad (rutas de formación posibles), flexibilidad, interdisciplinariedad, segundo idioma, formación integral, reconocimiento del contexto, investigación, actualidad formativa, un alto componente práctico, disminución de materias y créditos en semestres críticos (1,2 y 3), disminución de horas para algunos semestres en horario de sábados, lo cual fue una constante solicitud de los estudiantes.
- El PEP y el Plan de Estudios propuesto es el resultado de las encuestas y diálogos con estudiantes, egresados, profesores y sector productivo acorde al programa.
- El plan de estudios y el nuevo PEP, es el resultado de la participación de los docentes de planta y cátedra adscritos al programa. Además, cuenta con el soporte de 7 estudios realizados desde el 2019:

1. 2019 - Estudio de pertinencia académica del programa ingeniería de sistemas por ciclos del ITP.
2. 2019 - Estudio de pertinencia social del programa ingeniería de sistemas por ciclos del ITP.
3. 2019 - Evaluación del impacto social y laboral de los graduados del programa ingeniería de sistemas por ciclos propedéuticos del ITP.
4. 2020 - Análisis de la deserción estudiantil en el programa ingeniería de sistemas del ITP en los últimos 4 años.

5. 2020 - Desempeño de los estudiantes del programa ingeniería de sistemas por ciclos propedéuticos del ITP sede Mocoa con respecto a las pruebas de estado saber (11, TyT, Pro) de los últimos 5 años.
6. 2021 - Creación de la estrategia de emprendimiento tecnológico "DesarroYo" para el programa ingeniería de sistemas del ITP.
7. 2022 - Desafíos Académicos y Formativos que Afronta el Programa Ingeniería de Sistemas por Ciclos Propedéuticos del ITP para los Próximos 7 años.

La actualización del PEP requiere un plan de transición para los estudiantes activos del programa de Ingeniería de Sistemas por ciclos propedéuticos, el cual será responsabilidad de la dirección del programa y que los estudiantes se podrán acoger una vez se obtenga la renovación del registro calificado ante el Ministerio de Educación Nacional.

En virtud de lo anterior,

ACUERDA:

ARTÍCULO PRIMERO: Modificar el acuerdo No. 009 del 11 de mayo de 2022 y actualizar el Proyecto Educativo del Programa Ingeniería de Sistemas articulado por ciclos propedéuticos al programa Tecnología en Desarrollo de Software en el ítem 1. "*Identidad del programa*" tabla 1 Información general del programa, clasificación CINE F 2013 AC, e ítem 2. *"Pertinencia y propósitos del programa"* en el segundo párrafo del escrito el cual quedará así:

"El programa continúa vigente según la Clasificación Internacional Normalizada de Educación CINE F 2013 AC, así: ***ciclo profesional*** *campo amplio Ingeniería, Industria y Construcción, campo específico Ingeniería y profesiones afines, campo detallado Electrónica y automatización.* ***Ciclo tecnológico****: campo amplio Tecnologías de la Información y Comunicación, campo específico Tecnologías de la Información y Comunicación, Campo detallado: Desarrollo y análisis de software y aplicaciones"*

ARTÍCULO SEGUNDO: El presente acuerdo rige a partir de la expedición de la resolución de aprobación de renovación del Registro calificado.

ARTICULO TERCERO: El presente acuerdo deroga las disposiciones que le sean contrarias.

NOTIFIQUESE, PUBLIQUESE Y CUMPLASE

Dado en Mocoa, a los veinticuatro (24) días del mes de abril de 2023

MIGUEL ANGEL CANCHALA DELGADO
Rector

NILSA ANDREA SILVA CASTILLO
Vicerrectora Académica

Elaboró. Jhon Henry Cuellar Portilla - Docente de Apoyo Programa Ingeniería de Sistemas
Revisó: Nilsa Andrea Silva Castillo - Vicerrectora académica.

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS ARTICULADO AL CICLO PROPEDÉUTICO DE TECNOLOGÍA EN DESARROLLO DE SOFTWARE

Actualizado al 24 de abril de 2023

Mocoa, Putumayo

MIGUEL ANGEL CANCHALA DELGADO
Rector

JHON ANDRÉS CERÓN
Vicerrector Administrativo

NILSA ANDREA SILVA CASTILLO
Vicerrectora Académica

DIANA MILENA CARDOZO CUARAN
Coordinadora Autoevaluación

MILLER OBANDO ROJAS
Decano Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas

JHON HENRY CUELLAR PORTILLA
Director de Programa Ingeniería de Sistemas

ALVARO ADRIAN IZQUIERDO GOMEZ
Docente Tiempo Completo Programa Ingeniería de Sistemas

Mocoa Putumayo, 2023

Contenido

1. Identidad del Programa 11
1.1. Información General 11
1.2 Reseña Histórica del Programa 12
2. Pertinencia y Propósitos del Programa 14
2.1 Misión del Programa 16
2.2 Visión del Programa 16
2.3 Objetivos del Programa 16
2.3.1 Objetivo General 16
2.3.2 Objetivos Específicos 16
2.4 Perfil del Aspirante del Programa 18
2.5 Perfil del Egresado del Programa 18
3. Aspectos Curriculares 20
3.1 Componente Formativo 20
3.2 Componente Pedagógico: 41
3.3 Conceptualización Teórica y Epistemológica del Programa 42
3.4 Mecanismos de Evaluación 44
4. Organización de las Actividades Académicas 49
4.1 Plan de Estudios por Créditos Académicos 49
4.2 Estrategias para el Acompañamiento y Seguimiento de los Estudiantes 49
4.3 Estrategias de Seguimiento al Trabajo Independiente de los Estudiantes 50
5. Profesores 53
5.1 Docentes vinculados al programa 53
6. Investigación del Programa 55
6.1 Líneas de Investigación 56
6.2 Estrategias para la Formación en Investigación y Uso de las TIC 57
6.3 Grupos de Investigación 59
6.4 Semilleros de Investigación 62
6.5 Proyectos de Aula 63
6.6 Plan de Investigación del Programa 64
7. Relacionamiento con el Sector Externo 67

7.1 Impacto de la Proyección Social 67
7.2 Prácticas Académicas y Pasantías 67
7.3 Gestión del Emprendimiento, la Innovación y la Gestión Tecnológica 68
7.4 Gestión del Posicionamiento y Visibilidad Institucional 68
7.5 Fundamento Teórico de la Vinculación con el Sector Externo 68
7.6 Descripción de Estrategias Institucionales 69
8. Autoevaluación 75

Lista de Tablas

Tabla 1. Información general del programa Ingeniería de Sistemas..... 11
Tabla 2. Nivel de dominio cognitivo para las competencias genéricas y específicas del programa 20
Tabla 3. Competencias genéricas del ciclo tecnológico y profesional y su relación formativa..... 21
Tabla 4. Competencias específicas del ciclo tecnológico y su relación formativa..... 25
Tabla 5. Competencias específicas del ciclo profesional y su relación formativa. 29
Tabla 6. Distribución del componente de formación del plan de estudios 36
Tabla 7. Distribución del componente de formación del plan de estudios por ciclo 36
Tabla 8. Electivas profesionales del plan de estudios 37
Tabla 9. Electivas complementarias del plan de estudios 38
Tabla 10. Descripción de acciones desarrolladas en las estrategias para la permanencia y graduación estudiantil..... 51
Tabla 11. Docentes del programa..... 53
Tabla 12. Espacios académicos y su vinculación a la formación investigativa 58

Lista de Figuras

Figura 1. Distribución de UF electivas profesionales 38
Figura 2 Distribución de UF electivas complementarias 40
Figura 3. Modelo de autoevaluación Instituto Tecnológico del Putumayo 75
Figura 4. Fases de aplicación modelo de autoevaluación Instituto Tecnológico del Putumayo. 76

1. Identidad del Programa

1.1. Información General

El programa de Ingeniería de Sistemas que se oferta por ciclos propedéuticos y que se articula a la Tecnología en Desarrollo de Software, está adscrito a la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico del Putumayo, con una trayectoria de creación de 17 años desde el 2005 mediante Acuerdo No. 028 de 2005 emanado por el Consejo Directivo.

Tabla 1. Información general del programa Ingeniería de Sistemas

Nombre del programa:	Ingeniería de Sistemas
Título que otorga:	Ingeniero de Sistemas
Campo amplio:	Ingeniería, industria y Construcción (CINE F 2013 AC)
Campo específico:	Ingeniería y profesiones afines
Campo detallado:	Electrónica y automatización – Código 0714
Área del conocimiento:	Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y Afines
NBC:	Ingeniería de sistemas, Telemática y Afines
Nivel de formación:	Pregrado / Profesional
Metodología:	Presencial
Número de créditos:	142 – incluidos 85 del ciclo tecnológico
Norma interna de creación:	Acuerdo No. 028
Fecha de la norma:	Diciembre de 2005
Instancia que expide la norma:	Consejo Directivo
Duración del programa:	10 semestres (ciclo profesional: 4 semestres - ciclo tecnológico: 6 semestres)
Ubicación del programa:	Mocoa – Putumayo
Ampliación del lugar de desarrollo:	No aplica

Ciclos propedéuticos:	Si, articulado a la Tecnología en Desarrollo de Software	
Título que otorga:	Tecnólogo en Desarrollo de Software	
Periodicidad de la admisión:	Semestral	
Campo amplio:	Tecnologías de la Información y la Comunicación (CINE F 2013 AC)	
Campo específico:	Tecnologías de la Información y la Comunicación	
Campo detallado:	Electrónica y automatización	
Área del conocimiento:	Desarrollo y análisis de software y aplicaciones – Código 0613	
NBC:	Ingeniería de sistemas, Telemática y Afines	
Nivel de formación:	Pregrado / Tecnológico	
Metodología:	Presencial	
Número de créditos:	85	
Código SNIES vigente:	Tecnología	105603
	Profesional	54211
Inclusión a la tecnología:	80%	
Dirección:	Sede Aire Libre Barrio Luis Carlos Galán	
Teléfono – Fax:	310 33 10 083	
Director de programa	Jhon Henry Cuéllar Portilla	
Correo electrónico:	atencionalusuario@itp.edu.co / jcuellar@itp.edu.co	
Sitio web del programa:	http://programas.itp.edu.co/index.php/profesional/ingenieria-de-sistemas	
Programa Adscrito a:	Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas	

1.2 Reseña Histórica del Programa

Hacia los inicios de la actividad académica del Instituto Tecnológico del Putumayo, el programa inició su oferta con denominación Tecnología en Programación y Sistemas y su oferta era de manera terminal, es decir que los egresados una vez se titulaban debían buscar por su cuenta y voluntariamente el acceso mediante homologación en una

universidad que le permitiera continuar su ciclo profesional. En aras de garantizar la continuidad en la formación de sus egresados, el ITP realiza un convenio marco con la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD para permitir que sus egresados continúen su proceso académico una vez realizado un semestre de nivelación.

En el 2008, cuando el Instituto Tecnológico del Putumayo se redefine para ofrecer programas por ciclos propedéuticos (Resolución 4236 de 26 de julio de 2007), el Ministerio de Educación Nacional otorga el registro calificado al programa Ingeniería de Sistemas articulado por ciclos al programa tecnológico denominado entonces Tecnología en Programación y Sistemas (SNIES 54210, 54209, 54211 y 4173) tanto para la sede Mocoa como la sede Sibundoy.

En el 2015 el programa inicia nuevamente el proceso de verificación de condiciones mínimas de calidad bajo el decreto 1295 de 2010, finalmente el 1 de junio de 2016 mediante Resoluciones 10874 y 10875, se otorga la renovación del registro calificado para el programa Ingeniería de Sistemas articulado por ciclos al programa Tecnología en Desarrollo de Software para la sede Mocoa.

Los procesos internos para la obtención del registro calificado, definieron el cambio de la denominación en el ciclo tecnológico y la no presentación de renovación del registro para la sede Sibundoy, esperando solicitar en un tiempo futuro mediante extensión del lugar de ofrecimiento.

El Saber como Arma de Vida

2. Pertinencia y Propósitos del Programa

Desde el 2019 el programa lideró estudios documentales que permiten evidenciar la pertinencia del programa con base en referentes locales, nacionales e internacionales, además con la participación de la comunidad académica. El programa es académicamente pertinente, requerido en la región y una necesidad nacional para ayudar a disminuir el déficit de profesionales en el campo, sin embargo, es necesario una actualización de su proyecto educativo y el plan de estudios de acuerdo a las dinámicas cambiantes en materia de tecnologías de información y comunicación, además, se debe establecer una organización acorde a las clasificaciones existentes según los estándares establecidos por ACM, IEEE, ACIS.

El programa continúa vigente según la Clasificación Internacional Normalizada de Educación CINE F 2013 AC, así: **ciclo profesional** campo amplio Ingeniería, Industria y Construcción, campo específico Ingeniería y profesiones afines, campo detallado Electrónica y automatización. **Ciclo tecnológico**: campo amplio Tecnologías de la Información y Comunicación, campo específico Tecnologías de la Información y Comunicación, Campo detallado: Desarrollo y análisis de software y aplicaciones.

El programa se actualiza asumiendo su actuar en una de la clasificación internacional de la ingeniería de sistemas propuesta por la ACM: IS - Information Systems - *Sistemas de Información*: la cual se orienta al "*desarrollo de software empresarial en diversas plataformas: web, móviles, inteligencia de negocios; al uso de las tecnologías de información y a la administración de redes y comunicaciones*". Como venía operando no se enfocaba en ninguna de las 5 clasificaciones. A partir de esta clasificación internacional, el contexto nacional, regional y los lineamientos curriculares del ITP, se actualiza el PEP y por supuesto el plan de estudios.

Los estudios documentales realizados y que soportan la pertinencia del programa con sus debidas actualizaciones son los siguientes, en orden cronológico:

- 2019 - Estudio de pertinencia académica del programa ingeniería de sistemas por ciclos del ITP.
- 2019 - Estudio de pertinencia social del programa ingeniería de sistemas por ciclos del ITP.
- 2019 - Evaluación del impacto social y laboral de los graduados del programa ingeniería de sistemas por ciclos propedéuticos del ITP.
- 2020 - Análisis de la deserción estudiantil en el programa ingeniería de sistemas del ITP en los últimos 4 años.
- 2020 - Desempeño de los estudiantes del programa ingeniería de sistemas por ciclos propedéuticos del ITP sede Mocoa con respecto a las pruebas de estado saber (11, TyT, Pro) de los últimos 5 años.

- 2021 - Creación de la estrategia de emprendimiento tecnológico “DesarroYo” para el programa ingeniería de sistemas del ITP.
- 2022 - Desafíos Académicos y Formativos que Afronta el Programa Ingeniería de Sistemas por Ciclos Propedéuticos del ITP para los Próximos 7 Años

En el estudio de la evaluación del impacto social y laboral de los graduados del programa, la apreciación respecto al programa, fue calificada en un *grado de satisfacción aceptable*, lo que conlleva a revisión y modificaciones de diseño curricular en pro de la calidad educativa que favorezca la formación integral y profesional en el campo de desempeño. Además, es importante señalar que resaltaron la calidad del desempeño de los docentes y su propio desempeño profesional, basados en diferentes habilidades que adquieren durante su proceso educativo. Adicionalmente, este aspecto también se puede evidenciar con los resultados de los indicadores de educación superior entregados por la oficina de autoevaluación y planeación institucional respecto del valor agregado que obtienen los estudiantes del programa.

Ahora bien, tomando como referente el estudio de pertinencia social del programa se tiene que, los requerimientos del *sector productivo del departamento del Putumayo* frente al área de sistemas se enfocan en que se debe diseñar y poner en marcha estrategias de formación para el desarrollo de habilidades (competencias) que permitan a los egresados desempeñarse en la búsqueda de *soluciones tecnológicas* eficientes en todos los procesos que demanda el sector, en cumplimiento de su misión y visión empresarial; *requieren un profesional con conocimientos en desarrollo de soluciones de software (creación propia a la medida o implementación de solución ya creada), base de datos, redes y comunicaciones, seguridad de la información y formulación de proyectos TI.* Requieren además, *un profesional que sea integral, formado en valores y principios, con habilidades sociales, comunicativas, pedagógicas y éticas; capaces de liderar un equipo de trabajo* en búsqueda de soluciones empresariales y ávido de una constante actualización de su propio conocimiento.

Los retos, oportunidades y necesidades del área de sistemas a nivel nacional e internacional en comparación con el programa de estudio, establecen que el Tecnólogo en Desarrollo de Software y el Ingeniero de Sistemas del Instituto Tecnológico del Putumayo debe ser un profesional en constante actualización de su propio conocimiento, buscando siempre aportar al desarrollo de su región y del país, no solo con sus habilidades en el Saber y el Hacer, sino también en la práctica diaria de su Ser. Su campo de acción, por ser transversal a todos los sectores de la economía, requieren un gran esfuerzo encaminado al desarrollo de aportes a los diferentes componentes de Ciencia, Tecnología e Innovación, bajo los lineamientos nacionales e internacionales de una economía digital cambiante.

2.1 Misión del Programa

El programa Ingeniería de Sistemas articulado por ciclos propedéuticos al programa Tecnología en Desarrollo de Software forma profesionales íntegros, que aportan desde su profesión al desarrollo de la región y del país, usando eficientemente las Tecnologías de Información, desarrollando software y aplicaciones de tipo empresarial en diversas plataformas, administrando redes de datos y comunicaciones; con adaptación a los cambios tecnológicos y de sostenibilidad ambiental.

2.2 Visión del Programa

Hacia el 2030, el programa Ingeniería de Sistemas articulado por ciclos propedéuticos al programa Tecnología en Desarrollo de Software, logrará la acreditación en alta calidad por sus resultados académicos, excelencia en docentes cualificados, resultados producto de la investigación aplicada, proyectos de extensión y proyección social con alto enfoque territorial.

2.3 Objetivos del Programa

2.3.1 Objetivo General

Formar profesionales íntegros, que aportan desde su profesión al desarrollo de la región y del país, usando eficientemente las Tecnologías de Información, desarrollando software y aplicaciones de tipo empresarial en diversas plataformas, administrando redes de datos y comunicaciones; con adaptación a los cambios tecnológicos y de sostenibilidad ambiental.

2.3.2 Objetivos Específicos

- El programa **Tecnología en Desarrollo de Software** del ITP orienta su formación hacia:
    - ✓ Comprensión de los requisitos del software y aplicaciones de acuerdo con técnicas, modelos y normativas.
    - ✓ El diseño y desarrollo de software y aplicaciones de tipo empresarial en diversas plataformas.
    - ✓ La aplicación de pruebas y mantenimiento de soluciones de software y aplicaciones optimizando recursos y tiempo.
    - ✓ El despliegue y documentación técnica del software y aplicaciones.
    - ✓ El diseño, mantenimiento, actualización y soporte a bases de datos relacionales y sistemas de información de su entorno.

- ✓ El soporte tecnológico de redes de datos y comunicaciones, la configuración de dispositivos en entornos empresariales de acuerdo con especificaciones del diseño y protocolos técnicos.
- ✓ Crear, actualizar y documentar técnicamente los servicios y/o productos de Tecnologías de la información y las comunicaciones.
- ✓ La habilidad para adaptarse a los cambios tecnológicos y de sostenibilidad ambiental, con una actitud de formación continua a lo largo de su vida profesional.
- ✓ El desarrollo de habilidades de comunicación en forma oral y escrita de manera eficiente y efectiva; con aptitudes para trabajar individualmente y en equipo.
- ✓ El dominio del idioma inglés en el nivel A2 que permita un mejor desempeño laboral en cualquier lugar del mundo, en el ámbito de las TIC.
- ✓ La participación activa en semilleros de investigación aplicada.
- ✓ El compromiso con el desarrollo Institucional y de la región, con aprecio por los valores culturales de su entorno.

- El programa **Ingeniería de Sistemas** del ITP orienta su formación hacia:

  - ✓ La dirección y supervisión de proyectos de desarrollo o implementación de sistemas de información en diferentes plataformas.
  - ✓ La formulación, dirección, planeación, evaluación y control de estrategias, políticas y planes empresariales en proyectos de telecomunicaciones y/o servicios TI en general.
  - ✓ El establecimiento y dirección de procedimientos operativos y/o administrativos para el uso eficiente de computadores en el procesamiento electrónico de información según normatividad de gestión de la información y los protocolos de seguimiento organizacional.
  - ✓ La configuración, uso y administración de recursos tecnológicos que sean usados en la organización y/o recomendación de mejoras en el componente hardware y software, basado en la arquitectura empresarial.
  - ✓ La habilidad para adaptarse a los cambios tecnológicos y de sostenibilidad ambiental, con una actitud de formación continua a lo largo de su vida profesional.
  - ✓ El desarrollo de habilidades de comunicación en forma oral y escrita de manera eficiente y efectiva; con aptitudes para trabajar individualmente y en equipo.
  - ✓ El dominio del idioma inglés en el nivel B1 que permita un mejor desempeño laboral en cualquier lugar del mundo, en el ámbito de las TIC.
  - ✓ La participación activa en grupos de investigación aplicada.
  - ✓ El compromiso con el desarrollo Institucional y de la región, con aprecio por los valores culturales de su entorno.

2.4 Perfil del Aspirante del Programa

Los aspirantes al programa Ingeniería de Sistemas articulado por ciclos propedéuticos al programa Tecnología en Desarrollo de Software, son bachilleres en cualquier modalidad o énfasis, que les apasione las competencias digitales, que demuestren interés por los avances tecnológicos. Debe ser una persona creativa, con habilidades para dar soluciones a problemas básicos aplicando las matemáticas. Debe ser responsable con el tiempo dedicado al estudio y procurar el trabajo colaborativo.

2.5 Perfil del Egresado del Programa

- El egresado del programa **Tecnología en Desarrollo de Software** estará en capacidad de desempeñarse como:

  - ✓ Junior Developer o Programador o Desarrollador Junior, que trabaja en un equipo de desarrollo. Se encarga de ayudar al equipo con todas las tareas técnicas del ciclo de vida del desarrollo de software: análisis de requisitos, diseño, codificación, pruebas, implementación y documentación técnica del software y/o aplicaciones.
  - ✓ Tecnólogo que diseña, realiza mantenimiento, actualización y da soporte a bases de datos relacionales y sistemas de información.
  - ✓ Tecnólogo de soporte a la administración de redes de datos y comunicaciones.
  - ✓ Técnicos en asistencia y soporte de tecnologías de la información y comunicación.

Además, tendrá destrezas para: escucha activa, pensamiento crítico, evaluación y control de actividades, relaciones interpersonales, trabajo en equipo, resolución de problemas complejos, criterio y toma de decisiones, trabajo bajo presión, creatividad, la investigación, inglés en el nivel A2.

El tecnólogo en **Desarrollo de Software** del ITP, demuestra el compromiso con el desarrollo Institucional y de la región, con aprecio por los valores culturales de su entorno; y es consciente de la responsabilidad por una sostenibilidad ambiental desde el ejercicio de su profesión, el cual desempeñará de manera integral.

- El egresado del programa **Ingeniería de Sistemas** estará en capacidad de desempeñarse como:

  - ✓ Director de sistemas de información y procesamiento de datos.
  - ✓ Director o Gerente de empresa o área de servicios TI.

- ✓ Director de proyectos de desarrollo de software y aplicaciones.
- ✓ Director o Líder TI en proyectos de telecomunicaciones y/o servicios TI en general.
- ✓ Profesional de TI en general.

Además, tendrá destrezas para: escucha activa, pensamiento crítico, evaluación y control de actividades, relaciones interpersonales, trabajo en equipo, resolución de problemas complejos, criterio y toma de decisiones, trabajo bajo presión, creatividad, la investigación, inglés en el nivel B1.

El profesional en **Ingeniería de Sistemas** del ITP, demuestra el compromiso con el desarrollo Institucional y de la región, con aprecio por los valores culturales de su entorno; y es consciente de la responsabilidad por una sostenibilidad ambiental desde el ejercicio de su profesión, el cual desempeñará de manera integral.

3. Aspectos Curriculares

3.1 Componente Formativo

A continuación, se definen las competencias genéricas y específicas para el programa, las cuales profundizan en el dominio cognitivo tomando como referencia la taxonomía de Bloom en sus niveles correspondientes:

Tabla 2. Nivel de dominio cognitivo para las competencias genéricas y específicas del programa

Dominio Cognitivo – Taxonomía de Bloom					
Ciclo Tecnológico			**Ciclo Profesional**		
Conocimiento	**Comprensión**	**Aplicación**	**Análisis**	**Síntesis**	**Evaluación**
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
Capacidad de recordar o acordarse de los hechos sin entenderlos necesariamente	Capacidad de comprender e interpretar la información aprendida	Capacidad de utilizar la información aprendida en situaciones nuevas. Utilizar ideas y conceptos para resolver problemas	Cuando el sujeto es capaz de descomponer el todo en sus partes y puede solucionar problemas a partir del conocimiento adquirido	Utilizar ideas viejas para crear otras nuevas; generalizar a partir de datos suministrados	Comprobar y discriminar entre ideas; dar valor a la presentación de teoría; escoger basándose en argumentos razonados; verificar el valor de la evidencia; reconocer la subjetividad

Nota. Adaptado de Esthela María San Andrés, s.f.

En el ciclo tecnológico se formará para alcanzar los niveles 1, 2 y 3; para el ciclo profesional los niveles 4, 5, y 6.

Competencias Genéricas: El programa Ingeniería de Sistemas articulado por ciclos propedéuticos al programa Tecnología en Desarrollo de Software, permitirá al estudiante desarrollar las siguientes competencias genéricas, las cuales fueron definidas en los lineamientos curriculares: *"La estructuración de las competencias en los programas académicos de la institución deberán ajustarse a las competencias establecidas o medidas en los exámenes de Estado Saber Pro y Saber T y T, sobre todo las que se relacionan a las competencias genéricas: comunicación escrita, razonamiento cuantitativo, lectura crítica, competencias ciudadanas e inglés."*

En la siguiente tabla se describen las 10 competencias genéricas (CG#); existen diferencias según el nivel de profundidad cognitiva y en el nivel de competencia inglés.

Tabla 3. Competencias genéricas del ciclo tecnológico y profesional y su relación formativa.

Perfil de egreso en relación a competencias genéricas	
Escucha activa, pensamiento crítico, evaluación y control de actividades, relaciones interpersonales, trabajo en equipo, resolución de problemas complejos, criterio y toma de decisiones, trabajo bajo presión, creatividad, la investigación, inglés en el nivel A2 / B1. Demuestra el compromiso con el desarrollo Institucional y de la región, con aprecio por los valores culturales de su entorno; y es consciente de la responsabilidad por una sostenibilidad ambiental desde el ejercicio de su profesión, el cual desempeñará de manera integral.	
Propósito de formación en relación a competencias genéricas	
✓ El desarrollo de habilidades de comunicación en forma oral y escrita de manera eficiente y efectiva; con aptitudes para trabajar individualmente y en equipo. ✓ El dominio del idioma inglés en el nivel A2 que permita un mejor desempeño laboral en cualquier lugar del mundo, en el ámbito de las TIC. (Tecnología) ✓ El dominio del idioma inglés en el nivel B1 que permita un mejor desempeño laboral en cualquier lugar del mundo, en el ámbito de las TIC. (ingeniería)	
Competencia del Programa	**Resultado de Aprendizaje**
Lectura Crítica: **CG01**-Identifica y entiende los contenidos locales que conforman un texto.	✓ Entiende el significado de los elementos que constituyen un texto. ✓ Identifica los eventos narrados de manera explícita en un texto (literario, descriptivo, caricatura o cómic) y los personajes involucrados (si los hay).
CG02-Comprende cómo se articulan las partes de un texto para darle un sentido global.	✓ Comprende la estructura formal de un texto y la función de sus partes. ✓ Identifica y caracteriza las diferentes voces o situaciones presentes en un texto. ✓ Comprende las relaciones entre diferentes partes o enunciados de un texto. ✓ Identifica y caracteriza las ideas o afirmaciones presentes en un texto informativo. ✓ Identifica el tipo de relación existente entre diferentes elementos de un texto (discontinuo).

CG03-Reflexiona a partir de un texto y evalúa su contenido. (Ciclo profesional)	✓ Establece la validez e implicaciones de un enunciado de un texto (argumentativo o expositivo). ✓ Establece relaciones entre un texto y otros textos o enunciados. ✓ Reconoce contenidos valorativos presentes en un texto. ✓ Reconoce las estrategias discursivas en un texto. ✓ Contextualiza adecuadamente un texto o la información contenida en este.
Razonamiento cuantitativo: **CG04**-Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.	✓ Da cuenta de las características básicas de la información presenta en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas. ✓ Transforma la representación de una o más piezas de información
CG05-Frente a un problema que involucre la información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	✓ Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o esquemática. ✓ Ejecuta un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o esquemática. ✓ Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.
CG06-Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas. (Ciclo profesional)	✓ Plantea afirmaciones que sustentan o refutan una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución a un problema. ✓ Argumenta a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos. ✓ Establece la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.
Competencias Ciudadanas: **CG07**-Identifica la organización del estado colombiano, los fundamentos del modelo	✓ Conoce la constitución política de Colombia, sus principios fundamentales, derechos, deberes y la organización del estado.

de estado social de derecho y las particularidades de nuestro país.	
CG08-Reconoce la existencia de diversidad y multiperspectivismo.	✓ Reconoce y Analiza en el marco del respeto, la existencia de diferentes perspectivas en situaciones donde interactúan diferentes partes.
Comunicación Escrita: **CG09**-Aplica el uso adecuado de distintos mecanismos que le dan cohesión al escrito.	✓ Produce escritos que establecen claramente el tema y contexto propuestos. ✓ Produce escritos que exponen ideas claras, secuenciales, con el debido uso de signos de puntuación y conectores. ✓ Produce escritos con lenguaje apropiado para el auditorio o lector al que se dirige su escrito.

CG10-Ingles nivel A2 y B1:

Nivel A2 – Ciclo tecnológico: De acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia (MCER), que define los distintos niveles de un idioma establecidos por el Consejo de Europa. Este nivel es definido en lenguaje coloquial como "básico" en el sentido de "Hablo inglés básico". La palabra oficial en inglés que describe este nivel en el MCER es "elementary". (efset.org)

Para alcanzar esta competencia el estudiante del programa debe certificarse según los mecanismos que ponga a disposición el ITP para evidenciar lo siguiente:

- ✓ Comprender el desempeño de los compañeros en el puesto de trabajo.
- ✓ Relatar acontecimientos de su pasado, incluyendo actividades del fin de semana e historias interesantes.
- ✓ Describir su vida pasada, ofreciendo detalles sobre hitos importantes de la misma.
- ✓ Recibir invitados en casa o ir a visitar a un amigo.
- ✓ Comentar sus planes para las vacaciones y relatarlas posteriormente a sus amigos y compañeros.
- ✓ Hablar sobre el mundo natural y los viajes para ver animales y áreas naturales de su país.
- ✓ Hablar sobre películas que le gustan y elegir una película para verla con los amigos.
- ✓ Hablar sobre ropa y qué tipo de ropa le gusta llevar.
- ✓ Entablar una conversación con comunicación básica en el trabajo, incluyendo asistir a reuniones sobre temas familiares.
- ✓ Describir un accidente o una lesión, obtener ayuda médica y comprar medicinas con receta.

- ✓ Relacionarse socialmente en el ámbito empresarial a nivel básico, dando la bienvenida a invitados y asistiendo a eventos dedicados a ampliar la red de contactos.
- ✓ Comprender y hacer propuestas de negocios básicas en su área de especialización.
- ✓ Hablar y explicar las reglas de juegos.

Nivel B1 – Ciclo profesional: El nivel B1 de inglés es el tercer nivel del Marco Común Europeo de Referencia (MCER), que define los distintos niveles de un idioma establecidos por el Consejo de Europa. En lenguaje coloquial, este nivel se denominaría "intermedio" y, de hecho, "intermediate" es la palabra oficial en inglés que define el nivel en el MCER. (efset.org)

Para alcanzar esta competencia el estudiante del programa debe certificarse según los mecanismos que ponga a disposición el ITP para evidenciar lo siguiente:

- ✓ Será capaz de hacer todas las cosas que puede hacer un estudiante de nivel A2 y además será capaz de:

- ✓ Hablar sobre sus esperanzas personales y profesionales, y sus sueños para el futuro.
- ✓ Concertar una entrevista de trabajo y llevarla a cabo, dentro de su área de especialización.
- ✓ Hablar sobre sus hábitos de televisión y programas favoritos.
- ✓ Describir su educación y estudios, así como sus planes futuros de formación.
- ✓ Hablar sobre su música favorita y sobre tendencias musicales, y planear una salida nocturna para escuchar música en directo.
- ✓ Hablar sobre llevar un estilo de vida saludable, y dar y recibir consejo sobre hábitos saludables.
- ✓ Hablar sobre relaciones personales y citas, incluyendo conocer a personas a través de las redes sociales.
- ✓ Ir a un restaurante, pedir la comida, entablar una conversación educada durante la cena y pagar la cuenta.
- ✓ Participar en negociaciones relacionadas con su área de especialización, si tiene ayuda para entender algunos puntos.
- ✓ Hablar sobre cuestiones de seguridad en el lugar de trabajo, informar sobre una lesión y explicar las reglas y normas.
- ✓ Hablar sobre el comportamiento cortés y responder adecuadamente al comportamiento maleducado.

Unidades de Formación Relacionadas Ciclo Tecnológico		
Razonamiento lógico y cuantitativo	Aplicación de las matemáticas	Comunicación escrita

Lectura crítica	Proyecto pedagógico institucional y CPC	Cultura amazónica
Sostenibilidad ambiental	Cálculo diferencial	Calculo integral
Algebra lineal	Estadística y probabilidades	Ecuaciones diferenciales
Metodología de investigación	Técnicas de investigación	Electiva complementaria 1
Proyecto de software 1	Proyecto de software 2	Proyecto de software 3
Requisito de grado: Deporte formativo	Requisito de grado: Inglés A2	
NOTA: El programa define 20 unidades de formación que soportan directamente las competencias genéricas en el ciclo tecnológico.		
Unidades de Formación Relacionadas Ciclo Profesional		
Emprendimiento	Electiva complementaria 2	Electiva complementaria 3
Investigación de operaciones	Fundamentos de Analítica de datos	Propuesta trabajo de grado
Proyecto de grado	Diseño y formulación de proyectos TI	Gestión de proyectos TI
Requisito de grado: Práctica empresarial	Requisito de grado: Inglés B1	
NOTA: El programa define 11 unidades de formación que soportan directamente las competencias genéricas en el ciclo profesional.		

Nota: Autoría propia, adaptado de ICFES, 2022.

Competencias Específicas:

En las siguientes tablas se describen las competencias específicas (CE#) debidamente diferenciadas por ciclo. Los objetivos específicos establecidos para cada programa están ligados a las competencias y resultados de aprendizaje, y estos a las unidades de formación.

Tabla 4. Competencias específicas del ciclo tecnológico y su relación formativa.

Perfil de egreso en relación a competencias específicas
El egresado del programa **Tecnología en Desarrollo de Software** estará en capacidad de desempeñarse como: ✓ Junior Developer o Programador o Desarrollador Junior, que trabaja en un equipo de desarrollo. Se encarga de ayudar al equipo con todas las tareas técnicas del ciclo de vida del desarrollo de software: análisis de requisitos, diseño, codificación, pruebas, implementación y documentación técnica del software y/o aplicaciones. ✓ Tecnólogo que diseña, realiza mantenimiento, actualización y da soporte a bases de datos relacionales y sistemas de información. ✓ Tecnólogo de soporte a la administración de redes de datos y comunicaciones. ✓ Técnicos en asistencia y soporte de tecnologías de la información y comunicación.
Propósito de formación en relación a competencias específicas

El programa **Tecnología en Desarrollo de Software** del ITP orienta su formación hacia:

- ✓ Comprensión de los requisitos del software y aplicaciones de acuerdo con técnicas, modelos y normativas.
- ✓ El diseño y desarrollo de software y aplicaciones de tipo empresarial en diversas plataformas.
- ✓ La aplicación de pruebas y mantenimiento de soluciones de software y aplicaciones optimizando recursos y tiempo.
- ✓ El despliegue y documentación técnica del software y aplicaciones.
- ✓ El diseño, mantenimiento, actualización y soporte a bases de datos relacionales y sistemas de información de su entorno.
- ✓ El soporte tecnológico de redes de datos y comunicaciones, la configuración de dispositivos en entornos empresariales de acuerdo con especificaciones del diseño y protocolos técnicos.
- ✓ Crear, desarrollar, actualizar y documentar técnicamente los servicios y/o productos de Tecnologías de la información y las comunicaciones.

Competencia del Programa	Resultado de Aprendizaje
CE01-Comprende y aplica las técnicas y normas de recolección de información para determinar los requisitos del software y aplicaciones con base en las necesidades del cliente.	✓ Conocer los conceptos de requisitos software y sus tipos. ✓ Comprender las normas y modelos técnicos existentes para aplicarlos en la obtención de los requisitos del software. ✓ Definir el objetivo y alcance del software en acuerdo a las necesidades del cliente. ✓ Preparar documentos técnicos de requisitos funcionales, no funcionales y restricciones que soporten el diseño del software y aplicaciones.
CE02-Produce un conjunto de artefactos que permite comprender y comunicar la solución del proyecto de software al cliente y al equipo de desarrollo.	✓ Definir un esbozo de la arquitectura aplicada al diseño. ✓ Dibujar modelos en lenguajes estandarizados que comuniquen en etapa temprana la solución al proyecto de software. ✓ Refinar la arquitectura y modelos con base en las validaciones con el cliente. ✓ Preparar el plan de pruebas del software.

CE03-Escribe en lenguaje de programación las funcionalidades definidas durante la etapa de diseño.	✓ Definir una metodología de desarrollo de software acorde las necesidades y tipo de empresa. ✓ Conocer los fundamentos de programación. ✓ Codificar las funcionalidades del software. ✓ Integrar las funcionalidades del software.
CE04-Realiza pruebas y mantenimiento al software para garantizar que las funcionalidades se desarrollaron e implementaron correctamente y de acuerdo con las especificaciones del diseño.	✓ Aplicar el plan de pruebas al software. ✓ Realiza pruebas individuales a cada subconjunto del software. ✓ Realizar pruebas de integración software. ✓ Realizar pruebas del sistema. ✓ Preparar el informe técnico de las pruebas del software que permitan la refinación del software. ✓ Realizar mantenimiento del software a partir de las necesidades identificadas.
CE05-Concreta el despliegue y documentación del proyecto de software.	✓ Instalar las aplicaciones base y el software de acuerdo a la arquitectura del sistema. ✓ Construir la documentación técnica del software. ✓ Capacitar a los diferentes stakeholders (cliente/empresa) sobre el funcionamiento del software.
CE06- Usa un SGBD para diseñar una base de datos relacional.	✓ Diseñar el modelo E/R y modelo relacional de una BD usando diferentes herramientas de diseño. ✓ Manipular los objetos de la BD y los datos. ✓ Realizar mantenimiento a la estructura y datos de una BD usando las estructuras de lenguaje estructurado DDL, DML. ✓ Proveer soporte técnico a BD relacionales de acuerdo a los requerimientos del usuario.

CE07-Aplica las normas técnicas para brindar soporte de calidad a redes de datos y comunicaciones en entornos empresariales.	✓ Conocer los estándares y normas de aplicación internacional y nacional para el diseño y mantenimiento de redes de datos LAN y WLAN de acuerdo a las necesidades del entorno. ✓ Comprender el concepto modelo OSI que se aplica a las redes de datos y comunicaciones. ✓ Aplicar configuraciones de red bajo el protocolo TCP/IP. ✓ Aplicar configuraciones a dispositivos de red capa 1, 2 y 3
CE08- Produce documentos técnicos de soporte y/o servicios TIC	✓ Escribir documentos técnicos relacionados con hardware y software. ✓ Escribir documentos técnicos relacionados con servicios TIC. ✓ Presentar un documento de estimación de costos en el desarrollo de software.

Unidades de Formación Relacionadas		
Algoritmos y programación 1	Introducción a la ingeniería de sistemas	Estructura de datos orientada a objetos
Algoritmos y programación 2	Programación orientada a objetos	Definición y análisis de requerimientos
Introducción a base de datos	Programación orientada a la web	Proyecto de software 1
Diseño de sistemas de información	Diseño de base de datos	Redes y comunicaciones 1
Programación BackEnd	Desarrollo de base de datos	Redes y comunicaciones 2
Proyecto de software 2	Pruebas de software e implementación	Programación FrontEnd
Proyecto de software 3	Metodología de desarrollo	Telemática
Electiva profesional 1	Electiva profesional 2	Electiva profesional 3
El programa define 24 unidades de formación que soportan las 8 competencias específicas en el ciclo tecnológico.		

Nota: Autoría propia.

Tabla 5. Competencias específicas del ciclo profesional y su relación formativa.

Perfil de egreso en relación a competencias específicas	
El egresado del programa **Ingeniería de Sistemas** estará en capacidad de desempeñarse como: ✓ Director de sistemas de información y procesamiento de datos. ✓ Director o Gerente de empresa o área de servicios TI. ✓ Director de proyectos de desarrollo de software y aplicaciones. ✓ Director o Líder TI en proyectos de telecomunicaciones y/o servicios TI en general. ✓ Profesional de TI en general.	
Propósito de formación en relación a competencias específicas	
El programa **Ingeniería de Sistemas** del ITP orienta su formación hacia: ✓ La dirección y supervisión de proyectos de desarrollo o implementación de sistemas de información en diferentes plataformas. ✓ La formulación, dirección, planeación, evaluación y control de estrategias, políticas y planes empresariales en proyectos de telecomunicaciones y/o servicios TI en general. ✓ El establecimiento y dirección de procedimientos operativos y/o administrativos para el uso eficiente de computadores en el procesamiento electrónico de información según normatividad de gestión de la información y los protocolos de seguimiento organizacional. ✓ La configuración, uso y administración de recursos tecnológicos que sean usados en la organización y/o recomendación de mejoras en el componente hardware y software, basado en la arquitectura empresarial.	
Competencia del Programa	**Resultado de Aprendizaje**
CE09- Formula y evalúa proyectos con enfoque TIC, apoyándose en un marco metodológico pertinente, a partir de las consideraciones del entorno y del análisis de alternativas.	✓ Caracterizar el proyecto de acuerdo con su índole o naturaleza social, económica, de inversión (entre otros) y el entorno utilizando referentes apropiados. ✓ Aplicar las metodologías apropiadas para la formulación de un proyecto. ✓ Formular el proyecto, apoyándose en un marco metodológico pertinente, a partir de las consideraciones del entorno y del análisis de alternativas. ✓ Analizar e interpretar la viabilidad financiera de un proyecto. ✓ Cuantificar, en el marco de la planeación de un proyecto, elementos fundamentales como alcance, tiempo y costo.
CE10- Analiza alternativas de solución y selecciona la más adecuada teniendo en	✓ Comprender e interpretar en un marco técnico la información para identificar el

cuenta criterios de tipo técnico, económico, financiero, social, ético y ambiental, para un proyecto de diseño de software.	problema que se requiere resolver en un contexto específico. ✓ Diferenciar y plantear restricciones y requerimientos del producto tecnológico por diseñar. ✓ Formular las especificaciones técnicas para el diseño del producto tecnológico. ✓ Reconocer alternativas viables de solución para satisfacer requerimientos, restricciones y especificaciones técnicas de diseño. ✓ Comparar alternativas viables de solución de acuerdo con criterios determinados. ✓ Seleccionar la alternativa más adecuada de solución.
CE11- Aplica los conocimientos de las matemáticas, la tecnología y las ciencias de la ingeniería para especificar en forma detallada un producto tecnológico.	✓ Realizar cálculos y procedimientos necesarios para detallar el producto tecnológico y sus componentes. ✓ Plantear especificaciones para el proceso de desarrollo del producto tecnológico. ✓ Revisar, verificar y validar que una solución cumpla con las especificaciones técnicas de diseño.
CE12- Analiza críticamente los resultados de información y deriva conclusiones a partir de ello.	✓ Derivar conclusiones consistentes con información que la respalde. ✓ Evaluar la metodología o hipótesis inicial, conjeturas o posibles explicaciones a partir del análisis de los resultados.
CE13- Comprender, comparar, utilizar o proponer modelos que permiten describir, explicar y predecir fenómenos o sistemas	✓ Comprender qué es un modelo y cuál es su relación con un sistema o fenómeno dado. ✓ Determinar las ventajas y limitaciones de usar un determinado modelo. ✓ Proponer o utilizar modelos para obtener información, hacer inferencias o predicciones.
CE14- Evalúa la efectividad de recursos tecnológicos que sean usados en la	✓ Configurar, usar y administrar recursos tecnológicos (HW/SW).

organización basado en la arquitectura empresarial.	✓ Diseñar planes de mejoramiento para el uso eficiente de recursos tecnológicos o su actualización. ✓ Organizar el procesamiento electrónico de información según normatividad de gestión de la información y los protocolos de seguimiento organizacional.
CE14- Reconoce su papel y responsabilidad disciplinar, social y ética como ingeniero en un contexto de desempeño profesional.	✓ Identificar sus responsabilidades éticas, sociales y técnicas en el ejercicio de su profesión frente a referentes de actuación como códigos y normas.

Unidades de Formación Relacionadas		
Investigación de operaciones	Programación Avanzada	Arquitectura de software
Base de datos no relacionales	Soluciones en telecomunicaciones	Analística de datos
Arquitectura empresarial de TI	Sistemas operativos	Bases de datos y almacenamiento masivo
Sistemas expertos	Electiva profesional 4	Electiva profesional 5
Sistemas distribuidos	Diseño y formulación de proyectos TI	Minería de datos
Propuesta de trabajo de grado	Inteligencia artificial	Gestión de proyectos TI
Inteligencia de negocios (BI)	Proyecto de grado	
El programa define 20 unidades de formación que soportan las competencias específicas en el ciclo profesional, además se incluye la práctica empresarial que es requisito de grado.		

Nota: Autoría propia, adaptado de competencias específicas ICFES, 2022.

Métodos de Evaluación Conforme a los Resultados de Aprendizaje

El programa evaluará **los resultados de aprendizaje relacionados con las competencias genéricas**, a través de la aplicación de las estrategias didácticas tradicionales o de uso común que el docente determine en su plan de clases, y que fueron dispuestos en los nuevos lineamientos curriculares del ITP. Esto se realiza al inicio del período académico mediante la sustentación del plan de clases ante el director de programa o quien haga sus veces para ser evaluado, ajustado y/o aprobado. Este plan será socializado con los estudiantes en el primer día de clases y como resultado se establecerá el acuerdo pedagógico que regirá para todo el semestre.

De las siguientes estrategias didácticas tradicionales o de uso común, el docente deberá usar mínimo tres para la presentación y ejecución de su plan de clases:

- ✓ Mapas mentales
- ✓ Mapas conceptuales
- ✓ Gráficos o representaciones visuales de objetos o conceptos
- ✓ Trabajo de campo virtual, que incluye, entre otros, las aplicaciones de realidad aumentada, realidad virtual, simuladores, etc.
- ✓ Rompecabezas grupal (para el aprendizaje cooperativo)
- ✓ Foros de discusión y preguntas con respuestas abierta
- ✓ Escritura de un artículo para una revista o creación de una revista virtual
- ✓ Clases magistrales
- ✓ Lecturas (especialmente con comentarios, preguntas o discusión)
- ✓ Tutorías
- ✓ Discusiones, debates o controversias
- ✓ Trabajo en grupo
- ✓ Exposiciones
- ✓ Presentaciones en grupo
- ✓ Seminarios
- ✓ Show room
- ✓ Trabajo experimental o práctica de laboratorio
- ✓ Trabajo clínico
- ✓ Elaboración de proyectos
- ✓ Elaboración de informes
- ✓ Análisis y crítica de textos o videos

En el marco del modelo pedagógico constructivista activo establecido en el PEI del ITP, el docente puede proponer otras estrategias de conformidad con las necesidades de formación del estudiante.

Para el caso de **los resultados de aprendizaje relacionados con las competencias específicas**, se evaluarán haciendo uso de metodologías activas del aprendizaje, para ello el docente al inicio del período académico presentará el plan de clases ante el director de programa o quien haga sus veces, el cual será evaluado, ajustado y/o aprobado. Este plan será socializado con los estudiantes en el primer día de clases y como resultado se establecerá el acuerdo pedagógico que regirá para todo el semestre.

De las siguientes metodologías activas del aprendizaje, el docente podrá aplicar una o combinar dos de ellas para la presentación y ejecución de su plan de clases:

- ✓ El Seminario Alemán o Seminario de Investigación
- ✓ Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy)

- ✓ Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)
- ✓ Estudio de caso, Análisis de caso o Método de caso (MdC) o Aprendizaje Basado en Casos (ABC)
- ✓ Aprendizaje Basado en el Juego de Roles (ABJR)
- ✓ Aprendizaje Basado en el Error (ABE)
- ✓ Aprendizaje Basado en la Investigación (ABI)
- ✓ Aprendizaje Basado en el Servicio (ABS)
- ✓ Aprendizaje Cooperativo (AC)
- ✓ Aprendizaje Basado en TIC
- ✓ Aprendizaje Basado en Mapas (ABM)

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO
El Saber como Arma de Vida

IES Vigilada por:

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

Plan de Estudios: Aprobado mediante Acuerdo del Consejo Académico Nro. 009 de 11 de mayo de 2022

Primer Ciclo de Formación: Tecnología en Desarrollo de Software

Campo de formación	Componente	I	II	III	IV	V	VI
Campo de formación obligatorio	Formación básica	TD101 PR. Razonamiento Lógico y Cuantitativo 4 8 T 4	BAS01 PR. Calculo Diferencial 2 4 T 2	BAS02 PR. BAS01 Calculo Integral 2 4 T 2	BAS03 PR. BAS02 Ecuaciones Diferenciales 2 4 T 2		
		TD102 PR. Aplicación de las Matemáticas 2 4 T 2	BAS04 PR. TD102 Algebra Lineal 2 4 T 2	BAS05 PR. Estadistica y Probabilidades 4 8 T 4			
	Formación profesional	TD103 PR. Algoritmos y Programación 1 4 2 TP 2	TD201 PR. Estructura de Datos Orientada a Objetos 6 3 TP 3	TD301 PR. TD201 Programación Orientada a Objetos 6 3 TP 3	TD401 PR. TD301 Programación Orientada a la Web 4 2 TP 2	TD501 PR. TD401 Programación BackEnd 4 2 TP 2	TD601 PR. Programación FrontEnd 4 2 TP 2
		TD104 PR. Introducción a la Ingeniería de Sistemas 2 4 T 2	TD202 PR. TD103 Algoritmos y Programación 2 4 2 TP 2	TD302 PR. Definición y Análisis de Requermimientos 4 2 TP 2	TD402 PR. Proyecto de Software 1 3 0 P 1	TD502 PR. Proyecto de Software 2 3 0 P 1	TD602 PR. Proyecto de Software 3 3 0 P 1
					TD403 PR. TD302 Diseño de Sistemas de Información 4 2 TP 2	TD503 PR. TD403 Pruebas de Software e Implementación 4 2 TP 2	TD603 PR. TD503 Metodología de Desarrollo de Software 4 2 TP 2
				TD303 PR. Introducción a Base de Datos 4 2 TP 2	TD404 PR. TD303 Diseño de Base de Datos 4 2 TP 2	TD504 PR. TD404 Desarrollo de Base de Datos 3 0 P 1	
					TD405 PR. Redes y Comunicaciones 1 4 2 TP 2	TD505 PR. TD405 Redes y Comunicaciones 2 4 2 TP 2	TD604 PR. TD505 Telemática 4 2 TP 2
	Comunicación	COM01 PR. Comunicación Escrita 2 4 T 2	COM02 PR. Lectura Crítica 2 4 T 2				
	Componente institucional	INST01 PR. PPI y CPC 1 2 T 1	INST02 PR. Cultura Amazónica 2 4 T 2	INST03 PR. Sostenibilidad Ambiental 2 4 T 2	INST04 PR. Metodología de Investigación 2 4 T 2	INST05 PR. INST04 Técnicas de Investigación 2 4 T 2	
Campo de formación flexible	Componente electivo profesional				TD406 PR. Electiva Profesional 1 4 2 TP 2	TD506 PR. Electiva Profesional 2 4 2 TP 2	TD605 PR. Electiva Profesional 3 4 2 TP 2
	Componente electivo complementario						EC01 PR. Electiva Complementaria 1 2 4 T 2
TOTAL		15 24 13	18 21 13	22 23 15	27 18 15	24 12 12	21 12 11
REQUISITOS DE GRADO		Deporte Formativo (1 CR) - Ingles A2 (5 CR)					

Segundo Ciclo de formación: Ingeniería de Sistemas

Campo de formación	Componente	VII	VIII	IX	X
Campo de formación obligatorio	Formación básica	BAS06 PR. Investigación de Operaciones 4 8 T 4	BAS07 PR. Fundamentos de Analítica de Datos 2 4 T 2		
	Formación profesional	IS701 PR. Programación Avanzada 4 2 TP 2	IS801 PR. Sistemas Operativos 4 2 TP 2	IS901 PR. Sistemas Distribuidos 2 4 T 2	
				IS902 PR. Sistemas Expertos 4 2 TP 2	IS1001 PR. Inteligencia Artificial 4 2 TP 2
		IS702 PR. Arquitectura de Software 2 4 T 2		IS903 PR. Diseño y Formulación de Proyectos TI 2 4 T 2	IS1002 PR. IS903 Gestión de Proyectos TI 2 4 T 2
		IS703 PR. Base de Datos No Relacionales 4 2 TP 2	IS802 PR. Bases de Datos y Almacenamiento Masivo 4 2 TP 2	IS904 PR. Minería de Datos 4 2 TP 2	IS1003 PR. Inteligencia de Negocios (BI) 4 2 TP 2
		IS704 PR. Soluciones en Telecomunicaciones 4 2 TP 2	IS803 PR. Arquitectura Empresarial de TI 4 2 TP 2	IS905 PR. Propuesta Trabajo de Grado 2 4 T 2	IS1004 PR. IS905 Proyecto de Grado 9 0 P 3
	Comunicación				
	Componente institucional	INST006 PR. Emprendimiento 2 4 T 2			
Campo de formación flexible	Componente electivo profesional		IS804 PR. Electiva Profesional 4 4 2 TP 2	IS906 PR. Electiva Profesional 5 4 2 TP 2	
	Componente electivo complementario		EC02 PR. Electiva Complementaria 2 2 4 T 2		EC03 PR. Electiva Complementaria 3 2 4 T 2
TOTAL		20 22 14	20 16 12	18 18 12	21 12 11
REQUISITOS DE GRADO		Practica Empresarial (4 CR) - Ingles B1 (4 CR)			

Propedeutica
No Habilitable, No Validable, No Homologable
Se pueden orientar con apoyo Tecnológico.

TOTAL CREDITOS CICLO TECNOLOGICO
85

TOTAL CREDITOS CICLO PROFESIONAL
57

TOTAL CREDITOS DEL PROGRAMA
142

Descripción del plan de estudios:

El plan de estudios es el resultado del diálogo permanente de la comunidad académica que pertenece al programa en algún modo (estudiante, docente, egresado, sector productivo) y a estudios documentales realizados desde el 2019 por el programa, los cuales se mencionaron anteriormente.

Fue diseñado de acuerdo a los lineamientos curriculares del ITP (Acuerdo No.20 (5 de mayo de 2020).

El plan de estudios se enfoca en la clasificación internacional de la ingeniería de sistemas propuesta por la ACM: IS - Information Systems - Sistemas de Información: la cual se orienta al "Desarrollo de software empresarial en diversas plataformas: web, móviles, inteligencia de negocios; al uso de las tecnologías de información y a la administración de redes y comunicaciones".

El plan de estudios se clasifica según la Clasificación Internacional Normalizada de Educación CINE F 2013 AC así. **Ciclo profesional:** campo amplio Ingeniería, Industria y Construcción, campo específico Ingeniería y profesiones afines, campo detallado Electrónica y automatización (0714). **Ciclo tecnológico:** campo amplio Tecnologías de la Información y Comunicación, campo específico Tecnologías de la Información y Comunicación, Campo detallado: Desarrollo y análisis de software y aplicaciones (0613). **Para ambos ciclos:** Área de formación: Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y Afines (NBC: Ingeniería de Sistemas, Telemática y Afines).

El plan de estudios, se rediseñó en armonía con el Acuerdo No. 18 (01 de julio de 2021) “Por medio del cual se modifica el artículo 2 del acuerdo No. 012 de 21 de abril de 2021 y se adoptan áreas, núcleos, líneas y sublíneas de Investigación para el programa de Ingeniería de Sistemas por ciclos propedéuticos en el Instituto Tecnológico del Putumayo”; y el Acuerdo No.12 (21 de abril de 2021) "Por medio del cual se deroga el Acuerdo No.014 del 27 de junio de 2007 y se adoptan áreas, núcleos, líneas y sublíneas de Investigación Institucionales en el Instituto Tecnológico del Putumayo".

Las materias o unidades de formación dispuestas obedecen al cumplimiento de la clasificación seleccionada (IS), y se garantiza continuidad en la formación, profundidad (rutas de formación posibles), flexibilidad, interdisciplinariedad, segundo idioma, formación integral, reconocimiento del contexto, investigación, actualidad formativa, un alto componente práctico, disminución de materias y créditos en semestres críticos, disminución de horas para algunos semestres en horario de sábados.
El plan de estudios se compone de la siguiente estructura:

Tabla 6. Distribución del componente de formación del plan de estudios

	Campo de formación obligatorio					Campo de formación flexible		TOTALES
	Básico	**Profesional**	**Comunicación**	**Institucional**	**Requisito de grado**	**Electivo Profesional**	**Electivo Complementario**	
CR	24	73	4	11	14	10	6	142
%	17%	51%	3%	8%	10%	7%	4%	100%
UF	9	37	2	6		5	3	62
%	15%	60%	3%	10%	0%	8%	5%	100%

Nota. Autoría propia.

Tabla 7. Distribución del componente de formación del plan de estudios por ciclo

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL COMPONENTE DE FORMACION		CICLO TECNOLÓGICO				CICLO PROFESIONAL				CREDITOS	UNIDADES DE FORMACIÓN
		CR	**%CR**	**UF**	**%UF**	**CR**	**%CR**	**UF**	**%UF**	**%TCR**	**%TUF**
OBLIGATORIO	BASICO	18	12,7	7	11,3	6	4,2	2	3,2	16,9	14,5
	PROFESIONAL	40	28,2	21	33,9	33	23,2	16	25,8	51,4	59,7
	COMUNICACIÓN	4	2,8	2	3,2	0	0,0	0	0,0	2,8	3,2
	INSTITUCIONAL	9	6,3	5	8,1	2	1,4	1	1,6	7,7	9,7
FLEXIBLE	ELECTIVO PROFESIONAL	6	4,2	3	4,8	4	2,8	2	3,2	7,0	8,1
	ELECTIVO COMPLEMENTARIO	2	1,4	1	1,6	4	2,8	2	3,2	4,2	4,8
REQUISITO DE GRADO		6	4,2	0	0,0	8	5,6	0	0,0	9,9	0,0
TOTALES		85	59,9	39	62,9	57	40,1	23	37,1	142	62
										100%	100%

Nota. Autoría propia.

Electivas Profesionales y Complementarias:

Con el fin de garantizar la profundidad del aprendizaje en el estudiante según su interés, la actualidad tecnológica, rutas de formación y flexibilidad curricular, se definen 5 unidades de formación (UF) denominadas electivas profesionales, cuyo énfasis fue determinado según la clasificación internacional de la ACM y la clasificación CINE F 2013 AC establecidas para el programa. Estas unidades de formación corresponden a un 8% del total de unidades de formación del plan de estudios y un 7% del total de créditos del programa y se distribuyen en el plan de estudios así:

Tabla 8. Electivas profesionales del plan de estudios

Semestre	Código UF	Nombre	Créditos	Tipo	Condición Especial
4	TD406	Electiva Profesional 1	2	Teórico Práctica	Se pueden orientar con apoyo Tecnológico, no son secuenciales, no tienen requisito.
5	TD506	Electiva Profesional 2	2		
6	TD605	Electiva Profesional 3	2		
8	IS804	Electiva Profesional 4	2		
9	IS906	Electiva Profesional 5	2		
		Total	10	7% del total de créditos	

Nota. Elaboración propia.

Por cada UF electiva profesional, en cada semestre se definieron dos opciones que le permiten al estudiante decidir voluntariamente en qué desea profundizar o que línea desea seguir en su ruta de formación, basado en el perfil de egreso y los objetivos del programa, adicionalmente se presenta unas UF opcionales, para que un grupo pueda decidirse por otra de las plateadas inicialmente. Es importante mencionar que por cada UF electiva profesional se contará con máximo 2 docentes. Este menú de UF electivas profesionales, serán evaluadas cada año por el director de programa en mesas de actualización curricular, para determinar su vigencia o actualización, con la aprobación de la facultad y el consejo académico.

En la siguiente figura se podrá visualizar la distribución de UF electivas profesionales.

Figura 1. Distribución de UF electivas profesionales

ELECTIVAS PROFESIONALES (por estudiante)		
CICLO TECNOLÓGICO		
TD406	1	Redes LAN
	2	Diseño de Apps
TD506	1	Redes Inalámbricas
	2	Desarrollo de Apps 1
TD605	1	Aplicaciones Etno Culturales
	2	Manuales de Datos y de Usuario
TD406	Opcionales	Operación de datos en Hoja de Cálculo
TD406		Software Estadístico
TD506		Herramientas de Software Colaborativo
TD506		Desarrollo de Apps 2
TD605		Frameworks de Aplicacaciones
TD605		Configuración de Servidores de Aplicaciones
CICLO PROFESIONAL		
IS804	1	Instalación y Configuración de Servidores
	2	Calidad de Software
IS906	1	Administración de Servidores
	2	Documentación de Software
IS804 IS906	Opcionales	SaaS-PaaS-IaaS
		Tecnologías Disruptivas
		Software y Servicios TI
		Seguridad de la Información
		Fibra Óptica

Nota. Autoría propia.

La formación integral del estudiante requiere el complemento socio humanístico y transversal, por ello se han definido 3 unidades de formación (UF) denominadas electivas complementarias, cuya temática fue aprobada por el Consejo Académico mediante Acuerdo Nro. 52 del 22 de diciembre del 2020. Estas UF corresponden a un 5% del total de unidades de formación del plan de estudios y un 4% del total de créditos del programa y se distribuyen en el plan de estudios así:

Tabla 9. Electivas complementarias del plan de estudios

Semestre	Código UF	Nombre	Créditos	Tipo	Condición Especial
6	EC01	Electiva complementaria 1	2	Teórico	Se pueden orientar con apoyo Tecnológico, no son secuenciales, no tienen requisito.
8	EC02	Electiva complementaria 2	2		

10	EC03	Electiva complementaria 3	2		
		Total	6	4% del total de créditos	

Nota. Elaboración propia.

En consenso con el director del programa, el grupo realiza una selección de la electiva complementaria a desarrollar durante el semestre. Este proceso se hace un semestre antes para garantizar la asignación del perfil profesional idóneo. Es importante mencionar que en las electivas complementarias se encuentra un componente especial que fue solicitado por el sector productivo, entre ellas: Pedagogía y didáctica educativa, Herramientas didácticas y pedagógicas orientadas a la administración educativa, Competencias digitales para la educación; así mismo se ofertan UF que garantizan la inclusión y el reconocimiento del contexto, entre ellas: Lenguaje de signos o señas colombiana, Lenguas indígenas del Putumayo.

Las electivas complementarias serán evaluadas cada año por el director de programa en mesas de actualización curricular, para determinar su vigencia o actualización, con la aprobación de la facultad y el consejo académico.

En la siguiente figura se podrá visualizar la distribución de UF electivas complementarias.

Figura 2 Distribución de UF electivas complementarias

ELECTIVAS COMPLEMENTARIAS (por grupo)
Las dispuestas en el Acuerdo Nro. 52 del 22 de diciembre del 2020: **Se selecciona una del Menú de opciones en acuerdo con los estudiantes.**
Seminario de investigación aplicada
Constitución Política de Colombia
Competencias Ciudadanas
Extensión y desarrollo comunitario
Fundamentos de economía
Fundamentos de administración
Manejo y solución de conflictos
Sociología
Pedagogía y didáctica educativa
Legislación laboral
Hombre cultura y sociedad
Lenguaje de signos o señas colombiana
Lenguas indígenas del Putumayo
Contratación pública y privada
Pruebas de calidad saber TyT o Saber Pro
Herramientas didácticas y pedagógicas orientadas a la administración educativa.
Competencias digitales para la educación
Planeación estratégica
Expresión Corporal
Liderazgo para el cambio
Trabajo Colaborativo
Normas para presentación de trabajos y/o proyectos.
Sociología de las organizaciones

Nota. Autoría propia.

Espacios Académicos Propedéuticos:

Metodología de Desarrollo de Software (2 CR) → Arquitectura de Software (2 CR)
Telemática (2 CR) → Soluciones en Telecomunicaciones (2 CR)

El rol del tecnólogo se basa en actividades de apoyo y ejecución, de ahí que, brindar al estudiante dos unidades de formación en las que se comienzan a alcanzar competencias y resultados de aprendizaje tendientes a la gestión y administración, permite un paso secuencial en el aprendizaje y el desempeño profesional.

Con base en los lineamientos curriculares, se establecen 2 unidades de formación propedéuticas (4 CR), ambas en el sexto semestre, cuya temática está relacionada estrictamente con el perfil de egreso y objetivos del programa ciclo tecnológico, buscando el logro de las dos rutas posibles en la formación del profesional, de acuerdo a su propia decisión y conveniencia laboral.

Rasgos Distintivos del Programa:

El programa Ingeniería de Sistemas articulado por ciclos propedéuticos al programa Tecnología en Desarrollo de Software, se diferencia del resto de programas con igual o similar denominación existentes en el SNIES en Colombia y los consultados a nivel internacional (según los estudios documentales mencionados anteriormente), porque involucra el reconocimiento y preservación de los valores culturales de la región, procura la sostenibilidad ambiental, el emprendimiento y el enfoque territorial, por ello la existencia de unidades de formación como: cultura amazónica, sostenibilidad ambiental, emprendimiento, electiva profesional Aplicaciones Etno Culturales. La existencia del semillero de investigación CusmaLinux. Adicionalmente, y como solicitud de una parte del sector productivo se incluye un componente pedagógico en el ciclo profesional como parte de las electivas complementarias: Pedagogía y didáctica educativa, Herramientas didácticas y pedagógicas orientadas a la administración educativa, Competencias digitales para la educación. La razón de esta asignación es la cantidad de egresados de ingeniería de sistemas, que hoy se desempeñan como docentes en instituciones de educación media o superior, y algunos de ellos han concursado y aprobado convocatorias de la comisión del servicio civil para desempeñarse en el ejercicio docente en nuestro territorio.

Competencias Transversales Universales:

Los egresados del programa Ingeniería de Sistemas articulado por ciclos propedéuticos al programa Tecnología en Desarrollo de Software tendrá destrezas para: escucha activa, pensamiento crítico, evaluación y control de actividades, relaciones interpersonales, trabajo en equipo, resolución de problemas complejos, diseño de tecnología, programación, criterio y toma de decisiones, trabajo bajo presión, creatividad, la investigación, dominio del idioma inglés hasta el nivel B1.

3.2 Componente Pedagógico:

La actualización de los lineamientos curriculares a través del Acuerdo No. 20 del 5 de mayo del 2020 ha permitido al programa actualizar los lineamientos pedagógicos y didácticos enfocado a aplicar nuevas estrategias didácticas: las estrategias, métodos y técnicas de enseñanza, se orientan hacia aprendizajes significativos que posibilitan en el estudiante el desarrollo de un pensamiento reflexivo y crítico, que permiten la participación activa de los estudiantes y que potencia en estos, el aprender a aprender, aprender a ser, aprender a hacer, el aprender a saber, aprender a emprender y aprenden a convivir, que asuma el preguntar como la exigencia básica de su aprendizaje, un preguntar capaz de renovar los problemas y saberes codificados en las disciplinas y las profesiones.

En consecuencia, se implementan estrategias didácticas que privilegian prácticas pedagógicas activas orientas a la construcción del conocimiento y al desarrollo de las competencias

investigativas en los estudiantes, esto nos permite pasar de prácticas de enseñanza pasivas a una enseñanza activa, que reconozca el aula, el laboratorio, los centros de cómputo etc., como ambientes de aprendizaje cooperado.

3.3 Conceptualización Teórica y Epistemológica del Programa

Fundamentación Teórica del Programa: Los Sistemas de Información vienen evolucionando a pasos agigantados y desde la década de los 70 con Richard Nolan, un conocido autor y profesor de la Escuela de Negocios de Harvard quien desarrolló una teoría que impactó el proceso de planeación de los recursos y las actividades de la informática incorporando a la máquina como eje central en la toma de decisiones y mejoramiento de producción de las empresas.

Por lo tanto, se establece que, durante los próximos años, los Sistemas de Información cumplirán tres objetivos básicos dentro de las organizaciones: automatización de procesos operativos; proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones; y lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

Al pensar sobre esto se considera la tecnología como una reflexión sobre las técnicas, significa la búsqueda de una fundamentación del saber hacer y del resultado que con él se logra, es decir, de su producto (ICFES, 1998). Las tecnologías son consecuencia de una relación dialéctica entre las ciencias experimentales y ellas mismas (Gallego, 1995).

La calidad académica de la educación técnica, tecnológica y profesional moderna depende, en esencia, de su sólida fundamentación en los conocimientos prácticos y científicos directamente relacionados con la tecnología objeto de estudio, y de su estrecha articulación con la solución de "problemas tecnológicos" en cualquier sector de la producción de bienes y servicios (sector industrial, agropecuario, de alimentos, de la información, etc.), de aquí el carácter práctico y aplicado, creativo y experimental de este tipo de educación (ICFES 1998).

El conocimiento tecnológico consiste en la capacidad para teorizar ciertos problemas técnicos sobre la base de una concepción científica, mediante la creación de un vínculo orgánico entre diagnóstico e interpretación de los hechos, ciencia, técnica, producción de bienes y prestación de servicios (ICFES, 1998).

La Ley 749 de 2002, establece que las instituciones técnicas profesionales y tecnológicas de educación superior organizarán su actividad formativa de pregrado en ciclos propedéuticos de formación en las áreas de las ingenierías, la tecnología de la información y la administración, así:

- El primer ciclo, estará orientado a generar competencias y desarrollo intelectual como el de aptitudes, habilidades y destrezas al impartir conocimientos técnicos necesarios para

el desempeño laboral en una actividad, en áreas específicas de los sectores productivo y de servicios, que conducirá al título de Técnico Profesional en...
La formación técnica profesional comprende tareas relacionadas con actividades técnicas que pueden realizarse autónomamente, habilitando para comportar responsabilidades de programación y coordinación.

- El segundo ciclo, ofrecerá una formación básica común, que se fundamente y apropie de los conocimientos científicos y la comprensión teórica para la formación de un pensamiento innovador e inteligente, con capacidad de diseñar, construir, ejecutar, controlar, transformar y operar los medios y procesos que han de favorecer la acción del hombre en la solución de problemas que demandan los sectores productivos y de servicios del país. La formación tecnológica comprende el desarrollo de responsabilidades de concepción, dirección y gestión de conformidad con la especificidad del programa, y conducirá al título de tecnólogo en el área respectiva, que para el caso del Instituto Tecnológico del Putumayo sería de Tecnólogo en Desarrollo de Software.
- El tercer ciclo, complementará el segundo ciclo, en la respectiva área del conocimiento, de forma coherente, con la fundamentación teórica y la propuesta metodológica de la profesión, y debe hacer explícitos los principios y propósitos que la orientan desde una perspectiva integral, considerando, entre otros aspectos, las características y competencias que se espera posea el futuro profesional. Este ciclo permite el ejercicio autónomo de actividades profesionales de alto nivel, e implica el dominio de conocimientos científicos y técnicos y conducirá al título de profesional en, para el caso del Instituto Tecnológico del Putumayo sería de Ingeniero de Sistemas.

El Programa Ingeniería de Sistemas por ciclos propedéuticos con su ciclo Tecnológico en Desarrollo de Software, integra elementos metodológicos de actualización y flexibilización que buscan fortalecer el currículo y posibilitar procesos que permitan homologación y convalidación, de acuerdo con lo estipulado en el Decreto 1330 del 2019 y se caracteriza por ser coherente desde la docencia al formar profesionales íntegros y estimular el trabajo académico autónomo, según los lineamientos institucionales definidos en la Institución.

De esta manera el estudiante del programa Ingeniería de Sistemas articulado por ciclos propedéuticos al programa Tecnología en Desarrollo de Software, desarrolla competencias para actuar en conforme a la clasificación internacional de la ingeniería de sistemas propuesta por la ACM: IS - Information Systems - *Sistemas de Información*: la cual se orienta al "*desarrollo de software empresarial en diversas plataformas: web, móviles, inteligencia de negocios; al uso de las tecnologías de información y a la administración de redes y comunicaciones*".

Fundamentación Epistemológica del Programa: El Instituto Tecnológico del Putumayo promulga la pro-actividad en sus educandos, donde estos se formen en el espíritu investigativo, es decir, que interroguen a la realidad y se detengan frente a las cosas para estudiarlas. La pro-actividad lleva a una vivencia holista sistémica, en la cual se integran todas las dimensiones del

ser humano –intelectiva, volitiva-social, fisiológica y ética-moral y cuyo propósito también abarca las dimensiones- búsqueda de la verdad, búsqueda del bien, preservación de la vida, y una preparación constante; por eso el ser humano es capaz de integrar ciencia, filosofía, arte y espiritualidad (PEI I.T.P., 2007).

El fundamento epistemológico del programa Ingeniería de Sistemas articulado por ciclos propedéuticos al programa Tecnología en Desarrollo de Software, se establece en la formación y desarrollo de la idoneidad reflexiva, lógica y crítica en su ser y hacer, orientando hacia las dimensiones: la investigación aplicada; la innovación y diseño de proyectos de software, procurando el apoyo del desarrollo sostenible y el control de las problemáticas ambientales; el reconocimiento de su contexto social y cultural, mediante la vinculación en la práctica de la generación de conocimiento a partir de conceptos básicos para la resolución de problemas en campo; ética profesional y valores morales; generación de negocio o emprendimiento tecnológico.

3.4 Mecanismos de Evaluación

Estudiantes:

El Estatuto Estudiantil en el Capítulo XIV establece el proceso de evaluación y calificación de los estudiantes. El Instituto Tecnológico del Putumayo define la evaluación como un proceso continuo que busca no sólo identificar las aptitudes, actitudes, conocimientos, competencias, capacidad de raciocinio, trabajo intelectual, y la aplicación práctica, creativa e investigativa del estudiante frente a un determinado programa académico, sino también lograr un seguimiento permanente que permita establecer el cumplimiento de los objetivos educacionales propuestos. Así mismo, se entiende por calificación, la valoración numérica respecto al grado de conocimientos, habilidades, destrezas y competencias que demuestre un estudiante sobre determinada unidad de formación, de acuerdo con su contenido.

Dentro del proceso académico el ITP podrá practicar las siguientes evaluaciones: prueba de admisión, prueba de seguimiento, exámenes parciales y finales, exámenes de clasificación, prueba supletoria, examen de habilitación, prueba de validación y homologación.

Las Calificaciones. Se entiende por calificación, la valoración numérica respecto al grado de conocimientos, habilidades, destrezas y competencias que demuestre un estudiante sobre determinada Unidad de Formación, de acuerdo con su contenido. Las Unidades de Formación se calificará de cero punto cero (0.0) a cinco punto cero (5.0), siendo la calificación mínima aprobatoria de tres punto cero (3.0), excepto para transferencia externa donde se requiere obtener tres punto cinco (3.5). En caso de existir centésimas en los cómputos, para obtener la calificación definitiva, se aproximará a la décima superior si su valor es mayor o igual a cinco (5) y se elimina si su valor es menor a cinco (5).

Para marzo del 2018 y en aras de garantizar el seguimiento a los estudiantes y definir estrategias que permitan alcanzar un mejor desempeño en los estudiantes, el consejo directivo aprueba el Acuerdo No. 03 donde se define el periodo de prueba académica como un sistema de apoyo que permite al estudiante a través de un compromiso institucional realizar los ajustes necesarios para recuperar el rendimiento adecuado o replantear su proceso formativo, considerándose como la oportunidad para mejorar el nivel académico, lograr un empoderamiento para alcanzar las metas planteadas en el marco de la excelencia académica, de tal manera que pueda continuar exitosamente su plan de estudios.

Compromiso de mejoramiento. Una vez se detecte en cualquiera de las instancias académicas que un estudiante ha incurrido en las causales previstas en el Artículo 100, será notificada de dicha situación la Coordinación del Grupo Interno de Facultad para el inicio del compromiso de mejoramiento descrito a continuación:

- El estudiante será llamado personalmente ante la Coordinación del Grupo Interno de Facultad con el fin de suscribir un acta de compromiso en la cual quede claramente establecido el plan de mejoramiento académico que debe cumplir y aprobar durante el periodo académico.
- Este Plan de Mejoramiento comprende una estrategia pedagógica prevista por parte del docente de apoyo del programa académico para lograr el mejoramiento de su rendimiento académico (70% de las acciones del plan) y una estrategia de acompañamiento psicosocial por parte de un profesional del área de Bienestar Universitario que contribuya a la reflexión y autogestión de su proyecto de vida (30% de las acciones del plan), las cuales deberá seguir y cumplir estrictamente en las condiciones establecidas en el acta.
- El plan tendrá un seguimiento permanente y será aprobado al finalizar el periodo académico de manera conjunta entre el Docente de Apoyo y el Profesional de Bienestar Universitario, y su aprobación se obtendrá con el cumplimiento del 100% de las acciones previstas en cada una de las estrategias.
- La evaluación será remitida al Coordinador del Grupo Interno de Facultad quien notificará al estudiante y a la Oficina de Registro y Control Académico de su aprobación lo que le permite normalizar su condición académica y continuar su plan de estudios, o de su no aprobación con lo cual perderá el cupo en el programa académico y solo podrá reiniciar su proceso formativo después de dos periodos académicos, siempre y cuando el Consejo Académico así lo autorice, previo el estudio del caso.
- El estudiante solo podrá matricular durante su periodo de prueba las unidades de formación autorizadas en el Plan de Mejoramiento como parte de las acciones de la estrategia pedagógica. Cuando haya perdido más del 50% de las unidades de formación en el periodo académico, solo podrá matricular las materias perdidas.
- El estudiante en su compromiso de mejoramiento podrá solicitar hasta dos (2) cursos de verano para repetir las unidades de formación perdidas, los cuales serán aprobados

previo el lleno de los requisitos previstos en el Estatuto y sin perjuicio del resto de las acciones pedagógicas y psicosociales previstas en el plan, las que en todo caso deberán cumplirse en el periodo académico correspondiente. Los cursos intensivos serán realizados únicamente en el periodo intersemestral previo al periodo académico siguiente para el cual opera el compromiso de mejoramiento, y de acuerdo a la disponibilidad del Instituto.

- Si el estudiante ingresa a periodo de prueba académica y ha sido sancionado disciplinariamente, deberá cumplir primero la sanción disciplinaria impuesta y luego suscribir el compromiso de mejoramiento dispuesto para el periodo de prueba académica.
- En cualquier caso, el estudiante que reingrese deberá cumplir las sanciones pendientes al momento de su periodo de retiro tanto disciplinariamente como académicamente. En caso de que el estudiante pierda la práctica empresarial de su plan de estudios por una o más veces, su caso deberá ser estudiado por el Consejo académico, quien podrá hacerle exigencias académicas adicionales para repetir la práctica.

Estrategias Académicas: De acuerdo al ciclo en el cual se encuentren los estudiantes se diseñan las capacitaciones, es decir, en el ciclo tecnológico se preparan para las pruebas genéricas y, en el profesional se hará tanto para las pruebas genéricas, como las específicas que se presentan por programa. Las capacitaciones serán diseñadas en fases:

- Contextualizar a todos los estudiantes que se encuentran próximos a presentar las pruebas de estado en los diferentes ciclos propedéuticos, con el fin de que conozcan de qué se trata el examen, sus componentes y la importancia de éstas para ellos y la institución.
- Simulacros que diseñados con 10 preguntas de cada una de las pruebas genéricas y, para el caso profesional 20 preguntas de la prueba específica del programa. Estos simulacros tendrán un tiempo de duración estimado de 1 hora y 30 minutos.
- Actualización de los Syllabus de algunas materias de cada uno de los programas que tienen relación directa con los diferentes componentes de las pruebas Saber TyT Y Saber Pro; de manera que se integren las diferentes áreas del conocimiento, es decir que, un tipo de diseño de evaluación este enfocado al modelo que maneja el ICFES. Esto con el fin de que los estudiantes durante todo su proceso de formación se familiaricen con esta metodología y, así cuando lleguen a ésta etapa final de sus estudios no sea algo nuevo.

Estrategias Administrativas: Crear alianzas para capacitaciones y formación, tanto para docentes y estudiantes con otras instituciones de educación superior que tenga mayor trayectoria y experiencia en la presentación de este tipo de pruebas. Al iniciar y finalizar cada semestre es importante escuchar las opiniones y percepciones de los docentes a través de reuniones, pues son ellos quienes tienen contacto directo con los estudiantes y pueden aportar a mejorar el plan de acción, de acuerdo a la identificación de las falencias y fortalezas de los estudiantes que tienen asignados a sus cursos.

Profesores.

El Estatuto Docente, establece en el Capítulo X, todo lo relacionado a la evaluación de los docentes, y lo define como el proceso mediante el cual se valora la labor del mismo en cuanto a las labores de docencia, investigación y extensión, y a las actividades administrativas desarrolladas sobre la base de los planes, programas de trabajo y asignaciones académicas previamente elaborados, que busca promover la calidad y excelencia del docente del Instituto, así como el cumplimiento de su trabajo en forma efectiva. Además, determina como objetivos del proceso los siguientes: validar los sistemas de selección establecidos para efectos de vinculación a la institución; diagnosticar las necesidades de actualización, capacitación y perfeccionamiento docente, y establecer los planes y programas respectivos; evaluar el desempeño del docente para efectos de promoción, permanencia o retiro del Instituto; establecer prioridades para la asignación de comisiones de estudio, asistencia a seminarios, congresos, cursos de actualización y otros estímulos existentes en la institución.

Sistema: El sistema de evaluación docente en el Instituto Tecnológico del Putumayo surge a través del Acuerdo No. 006 del 24 de mayo de 2007, el cual se actualiza mediante Acuerdo No. 17 del 15 de mayo de 2015, y finalmente el Acuerdo No. 11 de febrero 21 de 2020 deroga los acuerdos anteriores y adopta el modelo de evaluación del desempeño docente en el Instituto Tecnológico del Putumayo. Las actualizaciones realizadas siempre enfocadas en tener un mejor seguimiento y garantizando la permanencia de los profesores.

La evaluación que realizan los estudiantes se realiza así:

- Involucra elementos de evaluación centrados en el papel que cumple el profesor en el aprendizaje activo logrado por estudiantes, más allá de la enseñanza tradicional del profesor y la evaluación por el cumplimiento de los objetivos de formación.
- Las preguntas serán validadas para todos los profesores, para todas las áreas del conocimiento y para unidades de formación tanto teóricas como teórico-prácticas.
- La escala de calificación inicia de 0.0 hasta 5.0.
- Se tiene en cuanta en la valoración por parte de los estudiantes un aspecto relacionado con la pertinencia del espacio académico como mecanismo de validación en las actualizaciones permanentes en los macro y micro currículos.
- Se realiza una valoración en la cuarta semana del semestre académico, cuyo fin es hacer un análisis temprano y conjunto (profesor – estudiante) cumplimiento de los syllabus, pedagogía del profesor y detectar e tiempo fortalezas y debilidades del profesor y de los estudiantes para establecer mejoras inmediatas de una y otra parte.

La autoevaluación busca que el profesor a través de un análisis sincero examine sus propias características de desempeño, destacando sus logros y resultados frente a los compromisos

adquiridos. El coordinador de facultad realiza la evaluación del cumplimiento de lo pactado al inicio de semestre en la agenda semanal docente, adicional, evalúa el compromiso institucional en el sentido de su disposición y entusiasmo hacia los compromisos misionales de la facultad y de la institución y por último se evalúa la participación de los profesores en las actividades del plan de capacitación y/o formación docente.

4. Organización de las Actividades Académicas

4.1 Plan de Estudios por Créditos Académicos

Se anexa el plan de estudios donde se evidencia no solo la cantidad de créditos académicos asignados a cada unidad de formación, sino también la secuencia lógica que el estudiante debe superar para alcanzar los resultados de aprendizaje del programa. Se destacan dos rutas posibles de profundización en cada ciclo, con enfoque al desarrollo de software o al uso eficiente de las TIC, esto según el ritmo de estudio y nivel de profundidad que el estudiante decida durante su paso por el programa.

4.2 Estrategias para el Acompañamiento y Seguimiento de los Estudiantes

El profesor del Instituto Tecnológico del Putumayo es un: guía, investigador, agente de cambio, creativo, hábil en el manejo de las didácticas, generador de un ambiente de empatía y una persona predispuesta a la formación permanente; bajo estas directrices, los profesores han recibido capacitaciones en materia pedagógica y el uso de la plataforma Moodle. De esta manera, el profesor está atento en el cómo sus estudiantes resuelven los diferentes temas del espacio académico desarrollado a través de diferentes estrategias y técnicas pedagógicas. Dichas estrategias pedagógicas son planeadas al inicio del semestre a través del programador de clases y los syllabus que son la guía para el logro de los resultados de aprendizajes del programa.

El ITP y en particular el programa, desarrollan diversas estrategias de acompañamiento directo en el proceso de aprendizaje en relación a las estrategias dispuestas en los nuevos lineamientos curriculares. **La retroalimentación entre docente – estudiante, estudiante – estudiante, será fundamental y obligatoria para el desarrollo colaborativo.**

En las formas de relación entre el docente y el estudiante prima el acompañamiento y asesoría constante en la indagación, el razonamiento y el compartir. A partir de la experiencia que dejó la pandemia y el proceso académico usando mediaciones TIC, en el plan de estudios se han definido algunas unidades de formación que podrán orientarse con apoyo de medios tecnológicos (plataforma Moodle), bajo la aprobación y supervisión del director de programa o quien haga sus veces. Además, esta estrategia de acompañamiento y seguimiento permitirá al programa tener en su nómina, docentes o expertos nacionales o internacionales, lo que hará que el desarrollo de competencias en el estudiante tenga un aporte significativo.

En cuanto al trabajo Independiente del estudiante se propone como:

- Resolución individual o en grupo de problemas, talleres, cuestionarios a partir de las guías de trabajo independiente.

- Estudio de casos individuales o grupales.
- Búsqueda de información especializada en medios virtuales y bases de datos.
- Investigación, experimentación, observación, recopilación, organización de información.
- Redacción de informes, elaboración de trabajos, gráficos, audiovisuales, presentaciones en medios infovirtuales, conceptuales, etc.
- Lecturas, reseña de textos, videos, películas, consulta en Internet de hipertextos o similares.
- Realización en forma independiente o semi-independiente de prácticas de entrenamiento, de aplicación o de desarrollo de proyectos, de adquisición de alguna habilidad, técnica o arte, de servicio o de atención a algún público.
- Asistencia a eventos de interés social o científico relacionado con la unidad de formación.
- Prácticas académicas.

4.3 Estrategias de Seguimiento al Trabajo Independiente de los Estudiantes

A partir de la implementación de la Plataforma Moodle, los profesores pueden hacer todo tipo de actividades de acompañamiento directo y seguimiento al trabajo independiente de los estudiantes. La plataforma Moodle dispuesta para los profesores del programa, pueden realizar el seguimiento al cumplimiento de las actividades asignadas para los estudiantes y con ello generar una comunicación directa con el estudiante en caso de incumplimiento de la actividad.

A partir de los informes que genera el SIGEDIN por programa y unidades de formación; la oficina de Bienestar Universitario emprende diferentes estrategias y programas para el seguimiento y apoyo a los estudiantes. A continuación, se presenta la relación de las actividades realizadas y población beneficiada:

Componentes y Estrategias del Modelo de Permanencia y Retención Estudiantil:

- Componente 1. Posicionamiento y Formalización: Para el ITP, la permanencia y la graduación se constituyen en ejes transversales de la formación profesional de sus estudiantes y, al ser un compromiso institucional, se incluyen en el plan de desarrollo institucional. Como estrategia de procesos y procedimientos se realiza la caracterización del proceso de permanencia y graduación estudiantil y se determina responsables, actividades y rutas.

- Componente 2. Cultura d la Información: Hacer un seguimiento periódico a la deserción estudiantil, desde la detección de alertas tempranas para identificar el riesgo de abandono por estudiante. Desarrollar caracterización y seguimiento estudiantil el proceso va acompañado de detección, monitoreo al rendimiento académico y al ausentismo con estudiantes de primer a tercer semestre, el objeto de este componente es detectar de

forma temprana los riesgos de deserción estudiantil, para identificar el riesgo de abandono por estudiante, estimar los costos que este genera y evaluar el impacto de las estrategias y programas que desarrollan las instituciones.

Tabla 10. Descripción de acciones desarrolladas en las estrategias para la permanencia y graduación estudiantil

Estrategia	**Objetivos**	**Descripción de las Acciones Desarrolladas en esta Estrategia**
Estrategia: Seguimiento y acompañamiento estudiantil.	Hacer un seguimiento periódico a la deserción estudiantil, desde la detección de alertas tempranas para identificar el riesgo de abandono por estudiante.	• Fase de Caracterización: Caracterizar a toda la población estudiantil con el fin de identificar sus particularidades (características, necesidades, expectativas y preferencias) que nos permita encaminar estrategias puntuales a los diferentes grupos identificados. • Fase de detección: cuyo objetivo es determinar a través de los sistemas de información académicos, indicadores que permitan identificar prontamente estudiantes en posible riesgo de deserción por bajo rendimiento académico y/o ausentismo, a fin de realizar acciones de acompañamiento tempranas con los estudiantes identificados según el requerimiento particular. • Fase de monitoreo: Los estudiantes detectados en la fase anterior como en riesgo son citados a consejería académica individual por el área de psicología, a fin de evaluar mediante entrevista los factores individuales asociados al bajo rendimiento, plantear acciones a seguir y compromisos de mejora con cada estudiante citado. Dentro de esta fase también se desarrollaron acciones de consejería grupal con los cursos que luego de la fase de detección presentaran un alto número de estudiantes en riesgo. • Fase de seguimiento: Se realiza dentro de cada corte académico posterior a la detección del riesgo, un seguimiento de los estudiantes identificados e intervenidos en el corte anterior a fin de corroborar su evolución y éxito. Este

		seguimiento se articula con las decanaturas de los programas.

Fuente: Bienestar Universitario ITP.

Consecuentes con lo anterior, la institución adelanta semestralmente acciones de caracterización y seguimiento estudiantil y de alertas tempranas, el proceso va acompañado de detección, monitoreo al rendimiento académico y al ausentismo con estudiantes.

- Componente 3. Mejoramiento de la Calidad: Desarrollar competencias pedagógicas y actualizar metodologías, que faciliten el aprendizaje de los estudiantes y optimicen el desempeño y la excelencia académica, con la implementación de estrategias que permitan a los estudiantes además de estimularlos a través de las monitorias también puedan afianzar su conocimiento en matemáticas, física, química y comprensión de lectura a través de las tutorías docentes, y de esta manera logren su objetivo de graduación.

  Estrategias:

  - ✓ Fortalecimiento de monitorias académicas y administrativas.
  - ✓ Fortalecimiento de las competencias docentes.
  - ✓ Fortalecimiento de las competencias de los estudiantes a través de las tutorías docentes.

5. Profesores

Se busca que los docentes contribuyan al desarrollo del programa académico, desde el asesoramiento a los estudiantes para su formación profesional. De igual manera, deberán contar con habilidades en la transmisión de conocimiento, comunicativas, de trabajo en equipo, capacidad de análisis e investigación, proactividad y excelentes relaciones interpersonales, desde la responsabilidad y el liderazgo.

Para soportar el desarrollo de las funciones de docencia, investigación y proyección social, el programa cuenta con los siguientes profesores de planta, sin embargo, cada semestre mediante convocatoria pública se vincula docentes hora cátedra para cubrir el restante de la docente directa del programa.

5.1 Docentes vinculados al programa

Tabla 11. Docentes del programa

Nombre	Formación	Tipo de Vinculación	Tiempo de vinculación	Observación
Jhoni Ricardo Cerón Chaves	Ingeniero de Sistemas, Especialista en Redes de alta velocidad y distribuidas Magister en Software Libre Candidato a Doctor en Ingeniería	Docente tiempo completo - Planta	23 años	Docente con escalafón Asistente, Investigador: Director del grupo de investigación VirtuaLAB
Álvaro Adrián Izquierdo Gómez	Ingeniero de Sistemas, Especialista en Multimedia Educativa, Candidato a magister en Gestión y Desarrollo de Proyectos de Software	Docente tiempo completo - Planta	23 años	Docente con escalafón Asociado, Investigador: integrante del grupo de investigación VirtuaLAB, Coordinador de Semillero Cusma Linux

Carlos Mauricio Huertas Lucena	Ingeniero de Sistemas, especialista en redes y servicios telemáticos, Magister en Telecomunicaciones	Docente tiempo completo - Planta	20 años	Docente con escalafón Asistente.
Edgar Arciniegas Erazo	Ingeniero de Sistemas, Especialista en gestión de proyectos informática educativa, Magister en software libre.	Docente tiempo completo - Planta	23 años	Docente con escalafón Asociado.
Jhon Henry Cuellar Portilla	Ingeniero de Sistemas, Especialista en pedagogía de la virtualidad, Magister en Gestión de TI	Docente tiempo completo - Planta	22 años	Docente con escalafón Auxiliar, miembro del grupo de investigación VirtuaLab, con funciones de director del programa

6. Investigación del Programa

En el Instituto Tecnológico del Putumayo, la investigación se concibe como la práctica académica para la aplicación del conocimiento convirtiéndose en el núcleo articulador que permite integrar la docencia y la proyección social, con el fin de promover el desarrollo de competencias y fortalecer la cultura investigativa e innovadora y el pensamiento crítico y autónomo de los estudiantes, en el ámbito académico y pedagógico, profundizar en el estudio de las diferentes disciplinas, con el propósito de integrar la sociedad, la comunidad académica y el currículo a través de la creación de grupos de investigación, semilleros de investigación y fortalecer el desarrollo investigativo de los docentes investigadores, y desde esta concepción hacer posible la misión institucional.

Las estrategias para el desarrollo de los lineamientos y objetivos para la investigación están interrelacionadas con las necesidades del entorno y articuladas con las líneas de investigación, grupos y semilleros y unidades de formación coherente con las políticas nacionales para la investigación. El desarrollo de la actividad investigativa en el programa se desarrolla bajo una investigación formativa e investigación aplicada con enfoque tecnológico.

Investigación Formativa: La investigación formativa es el proceso por medio del cual se articula la práctica docente con la formación en investigación de los estudiantes, se da dentro de la estrategia de semilleros, entendidos como espacios extracurriculares que permiten comprender, analizar y generar nuevo conocimiento y tienen como propósito sensibilizar a la comunidad educativa del Instituto Tecnológico del Putumayo, para que se interese por la investigación e implemente estrategias que permitan el acompañamiento en el proceso formativo de los estudiantes promoviendo el deseo de aprehender de manera autónoma y colaborativa.

Investigación Aplicada: La investigación aplicada busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo. Esta se basa fundamentalmente en los hallazgos tecnológicos de la investigación básica, ocupándose del proceso de enlace entre la teoría y el producto. Para hacerlo, se nutre de las enseñanzas de la investigación básica, de la que toma los conocimientos necesarios. Su objetivo es resolver situaciones que se presentan en la realidad. Por eso, su enfoque es claro, analizar y estudiar dichos problemas para encontrar soluciones. Una vez se encuentran las respuestas, se puede aplicar en situaciones similares. Por este motivo, puede ser duplicada por otros investigadores. Su fin es crear nuevo conocimiento que mejore la vida de las personas, los procesos productivos de las empresas o la prestación de servicios públicos y privados.

Apropiación Social del Conocimiento: Tiene como objetivo difundir y publicar los avances y procesos investigativos adelantados por la institución. Encuentro regional de semilleros de

investigación, Congreso de investigadores de la Amazonía, Desafío de jóvenes investigadores, Eventos propios que diseñe y ejecute el programa.

Por otra parte, en desarrollo de la política institucional de formar a los estudiantes en procesos investigativos, los planes de estudios de cada uno de los programas que ofrece el ITP, contiene cursos en el ciclo tecnológico y profesional. Se integran a estas mallas la estadística y el componente de comunicaciones para los tecnólogos, en aras de fortalecer las competencias investigativas.

Si bien, estos créditos no forman investigadores, lo que se busca es la motivación en el aula para implicarse en la cultura investigativa y en las estrategias que promueve el Centro de Investigaciones. De esta manera, se motiva a los docentes para que promuevan el proyecto de investigación en aula en aras de incentivar a los estudiantes a aprender a investigar investigando. También cada una de las unidades de formación ha realizado la integración de mallas la cual permite flexibilizar los currículos y generar articulación entre programas y docentes.

El ITP procura actuar en consonancia con el Consejo Nacional de Competitividad, quien tiene la capacidad para hacer frente a la economía global y al mismo tiempo, incrementar sus niveles de bienestar; en consonancia con los intereses, expectativas y necesidades de la sociedad y el territorio. Así mismo, propicia la apropiación pública del conocimiento, con criterios de calidad, ética y pertinencia social, económica y cultural, para convertirlo en factor de desarrollo y bienestar social.

Si bien, el ITP como Institución Tecnológica no tiene las mismas obligaciones en materia de investigación como si las tienen las Universidades y, en menor medida, las Instituciones Universitarias, de todos modos se asume esta función académica sustantiva como misional y como instrumento para generar condiciones de desarrollo en la relación ITP-Sector Productivo-Sociedad, desde la función sustantiva de extensión y como fuente de respaldo para el avance en la función sustantiva de docencia al retroalimentar los macro y micro currículos de los programas.

6.1 Líneas de Investigación

Líneas de Investigación Institucionales. Las líneas de investigación aprobadas mediante Acuerdo No. 12 del 21 de abril de 2021 por el Consejo Académico, constituyen un referente concreto, en toda institución académica, pues permiten apreciar la actividad científica, su orientación y desarrollo, así como las características de la gestión, que, en materia de ciencia, se cumple. A su vez, estas líneas son prolongación de la institucionalidad en cada uno de los ejercicios que se desarrollan y en los ámbitos con los cuales se relaciona, desde la perspectiva de generación de conocimiento. Estas líneas son interdisciplinarias y a ellas aportan los diferentes grupos y semilleros de investigación. Las líneas están agrupadas así:

Área: Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y Afines
Núcleo: Ingeniería de sistemas, Telemática y Afines

Línea Institucional: Transformación del territorio y desarrollo sostenible.

En este sentido, el programa de **Ingeniería de Sistemas** articulado a su ciclo propedéutico de **Tecnología en Desarrollo de Software**, desarrollará proyectos bajo el Acuerdo No. 18 (01 de julio de 2021) *"Por medio del cual se modifica el artículo 2 del acuerdo No. 012 de 21 de abril de 2021 y se adoptan áreas, núcleos, líneas y sublíneas de Investigación para el programa de Ingeniería de Sistemas por ciclos propedéuticos en el Instituto Tecnológico del Putumayo".*

1 Línea de Sistemas de Información
1.1 Informática Educativa (Edumática)
1.2 Multimedia
1.3 Aplicaciones para Internet
1.4 Software Étnico Social
1.5 Software Freelancer
1.6 Ingeniería de software

2 Línea de Telecomunicaciones
2.1 Teleinformática.
2.2 Tecnologías de la Información / Gestión de Proyecto de TI.
2.3 Seguridad Informática.
2.4 Redes, Telecomunicaciones, Telemática
2.5 Sistemas Electrónicos

3 Línea de Nuevas Tecnologías de Información
3.1 Nuevas Tecnologías de Información

4 Desarrollo del Pensamiento Sistémico
4.1 Educación y Tecnología

6.2 Estrategias para la Formación en Investigación y Uso de las TIC

La Política de Investigación Institucional aprobada mediante Acuerdo No. 36 del 20 de diciembre de 2019, concibe "la investigación formativa como el proceso por medio del cual se articula la práctica docente con la formación en investigación de los estudiantes". En aras de vincular a los docentes y estudiantes a la investigación formativa, el Instituto Tecnológico de Putumayo, ha implementado desde el currículo, espacios académicos que son transversales a todos los programas (competencias orales, competencias escritas, competencias gramaticales,

fundamentos de investigación, metodología de la investigación, técnicas de investigación y trabajo de grado), semilleros de investigación, cursos y talleres para el desarrollo de competencias investigativas y aplicación de las TIC a la investigación, orientados desde el CIECYT y los proyectos de aula articulados desde la oficina de extensión.

Tabla 12. Espacios académicos y su vinculación a la formación investigativa

Espacio Académico	Objetivo	Competencias que Desarrolla
Comunicación Escrita	Afianzar el conocimiento sobre el correcto uso del idioma castellano, especialmente lo relacionado a la concordancia, construcción gramatical y ortografía que debe respetarse al momento de manifestar sus ideas tanto de manera oral como escrita, mostrando juicio lógico. Comprende el estudio de dos unidades de aprendizaje, la primera unidad ortografía general, la segunda unidad comunicación escrita.	• Habilidad crítica y autocrítica. • Capacidad para el trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Capacidad comunicativa, oral y escrita. • Habilidad y actitud investigativa. • Habilidad para aprender a leer la realidad.
Lectura Crítica	La lectura crítica se tiene como finalidad lograr la comprensión total del texto leído.	• La lectura crítica tiene como finalidad lograr la comprensión total del texto leído. • Comprender cómo se articulan las partes de un texto para darle un sentido global. • Reflexionar a partir de un texto y evaluar su contenido.
Metodología de la Investigación	Generar una cultura científica en los estudiantes a partir de una fundamentación básica en los principios de la investigación científica para que aplique de manera práctica los elementos conceptuales y metodológicos en el ejercicio de: interpretar, formular, diseñar y gestionar procesos y acciones de investigación de corte especialmente cuantitativo y cualitativo, además, incentivar la	• Habilidad crítica y autocrítica. • Capacidad para el trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Capacidad comunicativa, oral y escrita. • Habilidad y actitud investigativa. • Habilidad para aprender a leer la realidad.

	participación e interés por aprender los conceptos generales sobre la investigación, sus procesos y técnicas para que puedan dar soluciones a las necesidades y/o problemas en los diferentes escenarios.	
Técnicas de Investigación	Las técnicas de investigación son procesos e instrumentos que se utilizan al iniciar el estudio de un fenómeno determinado. Estos métodos permiten recopilar, examinar y exponer la información, de esta forma se logra el principal objetivo de toda investigación, que es adquirir nuevos conocimientos.	• Ser capaz de diseñar un objeto y un proceso de investigación de carácter empírico y/o aplicado utilizando técnicas de investigación cualitativa y cuantitativa en un nivel básico de formación de postgrado. • Ser capaz de elegir, diseñar y aplicar con rigor los métodos y técnicas pertinentes y adecuadas con relación al objeto de estudio en un nivel básico de formación de postgrado.
Proyecto de Grado	Aplicar los conocimientos metodológicos aprendidos en la elaboración y del proyecto de grado con un tema relacionado directamente con las líneas de investigación que maneja el ITP, en los diferentes programas académicos como requisito parcial para optar al título profesional.	• Habilidad crítica y autocrítica. • Capacidad para el trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Capacidad comunicativa, oral y escrita. • Habilidad y actitud investigativa. • Habilidad para aprender a leer la realidad. • Habilidad para planificar y solucionar problemas propios de su disciplina.

Fuente: Dirección de Programa Ingeniería de Sistemas ITP.

6.3 Grupos de Investigación

Los Grupo de investigación se concibe como conjunto de docentes que se organizan alrededor de intereses de investigación común o afine y definen líneas de investigación particulares que se constituyen en las capacidades sobre las cuales trabajan. Del grupo se espera que, además de la definición de sus líneas de investigación y la enumeración de sus miembros, diseñe una propuesta estratégica y genere investigación en las líneas que declara abordar. Un grupo de investigación existe siempre y cuando muestre productos tangibles y verificables resultado de los proyectos o actividades de investigación previamente diseñadas en su propuesta estratégica. El grupo debe contar con un líder que es preferiblemente docente de planta de la institución; otros miembros que pueden ser docentes de planta u de otras formas de vinculación y estudiantes del ciclo profesional de los diferentes programas, estudiantes de posgrado de otras instituciones y profesionales adscritos que no sean docentes o estudiantes. Sus miembros pueden pertenecer a uno o más programas, conformándose como interdisciplinario e inscribirse en el programa académico que elijan según estén adscritos los miembros.

El grupo de investigación activo en el programa se denomina: **VirtuaLab.**

Misión

El grupo de investigación “VIRTUA LAB” tiene la misión de generar, adaptar e integrar conocimiento con un enfoque interdisciplinario en torno a la ingeniería de sistemas, a través de la investigación, la docencia y la extensión para contribuir a una mejor utilización y adecuación de las herramientas tecnológicas en diferentes áreas del conocimiento y lograr un mejor desarrollo social.

Visión

El grupo VIRTUALAB en el año 2030 será un referente de investigación pertinente en Ingeniería de Sistemas y áreas afín con proyección social, nacional e internacional, logrando impactar en los estudiantes el hábito a la disciplina investigativa y propiciando conocimientos aplicados en educación tecnológica.

Objetivos

Generar resultados propios de la investigación interdisciplinar del grupo en cuanto al área de desarrollo a la cual se pueda aplicar, para que se puedan aplicar a nivel general, teniendo en cuenta los aspectos de la misión y visión del grupo. En cuanto a los objetivos específicos están: transferir, generar, aplicar, divulgar, evaluar y apropiar socialmente el conocimiento generado en el grupo. Desarrollar la investigación interdisciplinaria. Consolidar las líneas de investigación del grupo a nivel regional, nacional e internacional. Definir, evaluar y mejorar procesos de construcción y desarrollo de software, teniendo en cuenta los conocimientos en el modelado del negocio, de las metodologías de análisis y diseño, modelos de desarrollo, Arquitectura Software,

para así, aplicar y justificar criterios de trazabilidad, usabilidad, accesibilidad y calidad acorde con estándares y normas de calidad de software.

Plan de trabajo

La filosofía de VIRTUALAB. Uso y provecho de la tecnología de manera sencilla y práctica. De acuerdo con esta concepción, VIRTUALAB propende por que las Tecnologías de la información mejoren la calidad de vida de los colombianos, y por esto todas sus investigaciones contribuyan al bienestar social y al desarrollo cultural de nuestra sociedad. Así mismo, considerando nuestra realidad tecnológica, los proyectos se enfocan más que a la generación de nuevas tecnologías, y la analítica de los datos y a la adaptación y asimilación de éstas en nuestro medio. Acorde con este enfoque, los proyectos que se adelantan en el grupo son investigaciones aplicadas y desarrollos tecnológicos experimentales, que buscan fortalecer la capacidad científica y tecnológica del país, mediante proyectos de excelencia académica y científica, que conduzcan a soluciones novedosas en la asimilación, implantación y adaptación de las nuevas tecnologías en el sector de las tecnologías de la información.

Áreas de trabajo.

- ✓ Learning Analitics: es la medición, recopilación, análisis y presentación de informes de datos sobre los alumnos y sus contextos, con el fin de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que ocurre.
- ✓ Realidad Aumentada: la realidad aumentada (AR) es una versión mejorada del mundo físico real que se logra mediante el uso de elementos visuales digitales, sonido u otros estímulos sensoriales transmitidos a través de la tecnología.
- ✓ Redes de Datos: una red de datos es un sistema diseñado para transferir datos desde un punto de acceso a la red a otro o más puntos de acceso a la red a través de la conmutación de datos, las líneas de transmisión y los controles del sistema.
- ✓ Inteligencia Artificial: la inteligencia artificial (IA) es una rama amplia de la informática que se ocupa de la construcción de máquinas inteligentes capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana.
- ✓ MOOCs: in curso en línea masivo y abierto (MOOC) es un curso en línea destinado a la participación interactiva a gran escala y al acceso abierto a través de la web.
- ✓ Programación: es un proceso paso a paso de diseño y desarrollo de varios conjuntos de programas de computadora para lograr un resultado informático específico. El proceso comprende varias tareas como análisis, codificación, generación de algoritmos, verificación de la precisión y consumo de recursos de los algoritmos, etc.

Sitio oficial del grupo: https://virtualabitp.wordpress.com/about/

En el futuro podrán crearse otros grupos según las necesidades del programa.

6.4 Semilleros de Investigación

En cuanto a las estrategias para vincular a los docentes y estudiantes a la formación investigativa, el Centro de Investigación Científica y Tecnológica, tiene sus procesos articulados en el Plan Quinquenal de Investigación Formativa 2018-2022, y se materializan en el Plan Anual de Investigación Formativa en el que se ofrece la vinculación a los semilleros, proyectos aula, cursos y talleres cortos para el desarrollo de habilidades y competencias investigativas y el uso de las TIC en la investigación.

Para la vinculación a los semilleros institucionales, se apertura convocatoria anual para inscribirse, actualizar y/o crear semilleros. Para inscribirse el estudiante debe estar activo en cualquiera de los programas que ofrece la institución y estar cursando I o II semestre. Los docentes se presentan a la convocatoria para actualizar su semillero. Esto hace referencia a los docentes antiguos que desean actualizar su plan de trabajo o crear un semillero nuevo.

Una vez termina el proceso de inscripción, continúa la revisión de los requisitos y se cita a docentes y estudiantes al curso de investigación formativa. El curso se desarrolla desde las siguientes etapas; conocimiento de la normatividad, momento formativo del semillero y adscripción de estos espacios a los grupos de investigación.

Al terminar el curso de investigación formativa, los docentes líderes de los semilleros inician su Plan de Acción Semestral, en el que comprometen a los estudiantes y dan paso al momento productivo articulado a las líneas de investigación institucionales cuyo producto se convierte en el trabajo de grado de los jóvenes.

Los estudiantes formados en semilleros, según el Acuerdo No. 018 de septiembre 6 de 2017, una vez culminan el ciclo tecnológico, quedan como elegibles como auxiliares de investigación para los grupos.

En el programa existe vigente el semillero de investigación denominado **Cusma Linux.**

Su nombre se debe una “Cusma” que es el traje típico de los indígenas kamsá e ingas del valle de Sibundoy, en el departamento del Putumayo; y Linux dado que se trabaja en comunidad de usuarios manejadores y administradores del sistema operativo Linux.

El semillero nace por motivos de crecimiento en la elaboración de proyectos relacionados con la cultura indígena del Putumayo. El objetivo general es identificar, estudiar, analizar y crear herramientas tecnológicas libres para el beneficio de la comunidad putumayense.

Visión

Constituirse en uno de los grupos de investigación líderes de la región que aporte con ideas desarrolladas e implementadas para dar solución a los problemas y oportunidades que en cuanto al uso de las TICs enfrenta nuestro departamento.

Principios

Propender por la utilización y creación de software libre para que de esta manera muchas personas lo puedan estudiar, entender y modificarlo para crear otras soluciones.

Nunca usar el software para realizar acciones ilegales o que lastimen a las personas en cualquier sentido.

Objetivos sociales

- ✓ Apoyar con tecnología en áreas en las que sea posible realizar.
- ✓ Buscar, indagar dentro de los problemas y oportunidades que existen en la región, la forma de impactar para lograr beneficio social que es la única forma en la que nuestros proyectos obtendrán sentido.

Servicios:

- ✓ Capacitaciones en sistemas Linux
- ✓ Programación orientada a objetos en Java
- ✓ Programación orientada a objetos en Python
- ✓ Programación para celulares Android
- ✓ Programación para celulares BlackBerry
- ✓ Programación para celulares JAVA JME

El Saber como Arma de Vida

6.5 Proyectos de Aula

Desde la política de investigación institucional, se conciben como una estrategia para la formación en investigación. Como estrategia pedagógica se articulan la oficina de extensión y los diferentes programas académicos ofrecidos por la institución. Los proyectos de aula se desarrollan dentro de una metodología colaborativa, en la que los docentes y estudiantes trascienden el aula y extienden sus conocimientos a la comunidad.

Los proyectos de aula se dan dentro de las siguientes etapas; concertación, metodología de trabajo y finalización y evaluación del producto. En la etapa de concertación, se realiza la motivación al estudiante identificando el objeto de conocimiento (comunidad), objetivo de trabajo y asignación de roles. Es un momento, en el que el docente y los estudiantes planifican e

identifican las habilidades en el equipo, las actividades y acciones. En la etapa metodológica, se adentra a la población objeto de estudio, los pasos que se deben tener presente para el ejercicio investigativo (técnicas, métodos, instrumentos). Finalmente, en la etapa de finalización y evaluación, se presentan los resultados y evalúa el producto.

Los proyectos de aula que se priorizan en el programa son aquellos que involucren integración curricular para la solución temprana de problemas del entorno, y que en lo posible sean el inicio de un proyecto de investigación aplicado.

6.6 Plan de Investigación del Programa

Es importante tener en cuenta para establecer el plan de investigación del programa de Ingeniería de Sistemas, que la Ley 30 de 1992 en el capítulo II, artículo 6, establece que son objetivos de la Educación Superior y de sus instituciones, profundizar en la formación integral de los colombianos, dentro de las modalidades y calidades de la Educación Superior, capacitándolos para cumplir las funciones profesionales, investigativas y de servicio social que requiere el país.

Mediante el Acuerdo No. 006 del 23 de marzo del 2004, se crea el Centro de Investigación y Extensión y Reglamentación de la Investigación en el Instituto Tecnológico del Putumayo y posteriormente en el Acuerdo No. 004 de junio 29 de 2006, se modifica el Acuerdo No. 006 de marzo 23 del 2004 y se actualiza el Sistema de Investigación en el Instituto Tecnológico del Putumayo.

Mediante el Acuerdo No. 006 de marzo 23 de 2004, se concibe la investigación en el Instituto Tecnológico del Putumayo como un proceso continuo, sistemático, serio y riguroso en conceptos y metodologías para la generación y construcción del saber científico, tecnológico, humanístico y artístico en las diferentes disciplinas, que se articulen al liderazgo de los procesos de desarrollo del entorno social, económico y político.

Mediante Acuerdo No. 012 de diciembre de 2009 se crearon y reglamentaron los incentivos para los investigadores del Instituto Tecnológico del Putumayo y posteriormente mediante Acuerdo No. 019 de octubre de 2018 se deroga el anterior acuerdo y se reglamenta el Sistema de Incentivos y Estímulos a investigadores del ITP. Actualmente, el Acuerdo No. 13 de diciembre 078 de 2020, el Consejo Directivo actualiza el reglamento del Sistemas de Incentivos y Estímulos a Investigadores de la Institución.

La política de fomento a la investigación establece los siguientes aspectos que se deben fortalecer según el Acuerdo No. 36 del 20 de diciembre 2019 donde se establece la política de investigación de la institución, incluyendo al programa de Ingeniería Sistemas donde se establece que:

- La investigación en el Instituto Tecnológico del Putumayo se define como uno de los medios a través de los cuales el capital humano de estudiantes y docentes logran la excelencia académica y la formación integral, se incorpora el hábito reflexivo y crítico necesario para el ejercicio profesional y en último término, se garantiza el logro de la misión de la institución. Es la búsqueda del saber que amplía las fronteras del conocimiento y de su aplicación, se contempla la necesidad de que la investigación sea desarrollada en los niveles formativo, académico y científico, sea desarrollada por toda la comunidad académica – científica y pueda llevarse a cabo de manera personal o en grupo.
- Se hace explícito el deber de los investigadores con respecto al proceso de producción de conocimiento y el uso responsable de los recursos destinados a la investigación con los cuales trabajan, las consecuencias favorables en la formación de los estudiantes y las implicaciones éticas de todo proceso investigativo.
- El desarrollo de la ciencia y el conocimiento está en estrecha relación con la tecnología de manera decisiva y particular en los diferentes campos, el Instituto Tecnológico del Putumayo dispondrá de diferentes formas de tecnología como sistemas de información y equipos para el proceso de indagación y experimentación como herramientas fundamentales para generar conocimiento.
- La Institución apoyará la transformación del conocimiento en diseños y productos que promuevan el crecimiento y el bienestar social.
- La difusión del conocimiento por medio de publicaciones, productos, obras y actividades de apropiación social, así como la divulgación del conocimiento y de tecnologías producidos, es esencial para el proceso investigativo y el instituto deberá visibilizar a través de ella su aporte a la sociedad. En este sentido, el conocimiento no difundido no puede considerarse investigación, ya que solo la visibilidad del mismo hace que se valide y apropie de manera efectiva en la sociedad. Los productos de investigación serán tenidos en cuenta como incentivos para su personal, sin que esta sea la única vía de acceder a ellos.
- La internacionalización de la investigación será un pilar fundamental para visibilizar e impactar la producción intelectual y artística a nivel global y a través de las estrategias concebidas en la Política de Internacionalización del Instituto Tecnológico del Putumayo.
- La Institución fortalecerá la participación individual y colectiva en redes académicas, regionales, nacionales e internacionales, que potencian la construcción de conocimiento y funcionan como mecanismo para que investigadores y artistas sean reconocidos y cooperen en torno a sus campos y problemas compartidos.
- El Instituto fomentará la participación de sus profesores en redes académicas y, buscará formalizar la participación de la Institución en ellas. La Institución buscará proyectar el conocimiento producido, a nivel nacional e internacional, a través de procesos de transferencia de conocimiento y de tecnología que involucren la participación de entidades públicas y privadas, instituciones, empresas y comunidades.

- El Instituto Tecnológico del Putumayo a través del CIECYT desarrolla una cultura crítica investigativa que le permite generar conocimiento orientado al desarrollo de la ciencia, los saberes, la producción, la adaptación de tecnologías y la innovación para la búsqueda de soluciones a problemas de la región y el país.
- El instituto procurará el desarrollo articulado de procesos investigativos, extensión y proyección social. Se propenderá por la transferencia de tecnología como apoyo al desarrollo regional.
- La institución buscará adoptar estrategias e implementar acciones para la formulación de planes, proyectos y programas que mantengan activo el quehacer investigativo, desde la docencia, semilleros y grupos hacia la investigación científica y Tecnológica, basado en diagnósticos de resultados de la producción y mediciones internas y externas de producción de conocimiento.

Es importante que dentro del plan de investigación se tenga en cuenta:

- La investigación formativa.
- La investigación académica.
- La investigación científica y tecnológica.

Se debe contemplar dentro del plan aspectos relevantes como; las estrategias del fortalecimiento de la investigación, con el ajuste de las líneas de investigación que se manejan actualmente, la cofinanciación de los proyectos de investigación que se realicen en el programa, el cumplimiento del Acuerdo No. 13 de diciembre 07 de 2020 del Consejo Directivo el cual actualiza el reglamento del Sistemas de Incentivos y Estímulos a Investigadores de la Institución y establece estrategias para el apoyo a la gestión del conocimiento, apoyo a la generación de proyectos de investigación, innovación y creación, establecer alianzas y redes para la investigación, es fundamental la articulación de los estudiantes del programa de Ingeniería Ambiental, con el sector productivo, además se debe fortalecer el desarrollo de proyectos con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e innovación que permita la consecución de recursos para la ejecución.

7. Relacionamiento con el Sector Externo

La Ley 30 de 1992 en el artículo 120 define la extensión como: “los programas de educación permanente, cursos, seminarios y demás programas destinados a la difusión de los conocimientos, al intercambio de experiencias, así como las actividades de servicio tendientes a procurar el bienestar general de la comunidad y la satisfacción de las necesidades de la sociedad”.

La proyección social es el medio, a través del cual, el Instituto Tecnológico del Putumayo, realiza una serie de actividades para facilitar la aplicación práctica del quehacer académico y del conocimiento en función eminentemente social, contribuyendo, a través de la proyección social y la extensión universitaria, a la solución de necesidades, inquietudes y aspiraciones, beneficiando a la sociedad del departamento del Putumayo.

La necesidad de desarrollar la Proyección Social como actividad esencial que corresponde a la Institución por su propia naturaleza y por el sentido humanista de su enfoque educativo y que deviene en el desarrollo humano integral y en la visión holística de la educación para formar personas integrales y competentes, capaces de responder a los desafíos de la región en el siglo XXI. En este sentido, se conjuga el impacto social con la formación del estudiante, por una parte, la comunidad se beneficia de los programas de proyección social, por la otra, el estudiante, con su aporte personal como agente activo del programa, construye autonomía en la responsabilidad individual y de grupo, desarrolla competencias, argumentativas, comunicativas y éticas, ubicándolas en determinados contextos problemáticos de interacción y sentido social, que le permitirá abordar y resolver problemas en forma consciente, crítica y evaluativa para contribuir en la misma forma al desarrollo político, social, económico y cultural de su entorno y de su país.

7.1 Impacto de la Proyección Social

Los programas han impactado a través de la Proyección Social mediante la ejecución de alianzas académicas y empresariales, desarrollo de prácticas empresariales y pasantías, educación formativa y gestión de la movilidad internacional de los estudiantes y docentes.

7.2 Prácticas Académicas y Pasantías

El fortalecimiento de los vínculos con empresas, agremiaciones, Instituciones de Educación Superior se ha logrado mediante la identificación de alianzas estratégicas y la formalización y operativización de convenios que contribuyeron a la consolidación del trabajo colaborativo en diferentes sectores.

La vinculación de nuestros estudiantes en escenarios laborales, han permitido apoyar el desarrollo de las empresas en todos los niveles y afianzar los conocimientos de nuestros estudiantes.

7.3 Gestión del Emprendimiento, la Innovación y la Gestión Tecnológica

La cultura de emprendimiento en la institución se ha fortalecido desde la asignatura de emprendimiento y con la muestra de emprendimiento en la semana universitaria donde se realiza la Feria de Emprendimiento y se muestran los proyectos de emprendimiento de los estudiantes.

La Feria de Emprendimiento tiene como objetivo generar espacios que permitan a la comunidad académica fomentar la cultura de emprendimiento universitario, contribuyendo al fortalecimiento de procesos investigativos, mediante la socialización y desarrollo de experiencias exitosas, iniciativas productivas y proyectos innovadores, elaborados en el quehacer académico con base en las diferentes líneas de investigación.

7.4 Gestión del Posicionamiento y Visibilidad Institucional

El programa reconoce la importancia de la internacionalización en la formación profesional de sus estudiantes y docentes, por lo que ha asumido un compromiso de acciones para incrementar la movilidad académica tanto de estudiantes como docentes, mediante la participación en redes, en eventos internacionales, movilidad de estudiantes, entre otras actividades que hacen evidente este componente.

7.5 Fundamento Teórico de la Vinculación con el Sector Externo

La relación de los programas académicos con el entorno en el Instituto Tecnológico del Putumayo, se sustenta en el proceso misional de Extensión y Proyección Social, por lo cual es pertinente hacer la siguiente conceptualización.

Vista como un proceso misional, la extensión es la función mediante la cual la Institución extiende su acción educativa a través de un conjunto de actividades de difusión y promoción del conocimiento científico, tecnológico y de cultura, fomentando acciones participativas de los diferentes actores institucionales y productivos a nivel regional, nacional e internacional. Permite ampliar y divulgar sus servicios educativos, a favor de la comunidad en general, mediante la organización de diplomados, congresos, simposios, cursos extracurriculares, seminarios, talleres, foros, conferencias, charlas y otros, que puedan ser gratuitos o pagados y de ellos se obtenga un diploma o certificado de competencia laboral.

Desde el compromiso institucional, la Proyección Social es el medio, a través del cual, el Instituto Tecnológico del Putumayo, realiza una serie de actividades que facilitan la aplicación práctica

del quehacer académico y del conocimiento en función eminentemente social, contribuyendo a la solución de necesidades, inquietudes y aspiraciones, beneficiando a la sociedad y al entorno, vinculando estudiantes y docentes. La Proyección Social, son aquellas acciones en que el Instituto Tecnológico del Putumayo, se vincula directamente con las comunidades de su entorno, captando sus necesidades concretas para buscar su solución; así mismo, la participación en proyectos de desarrollo local y regional, articulados con los programas de desarrollo con enfoque territorial (PDET).

De esta forma la función de la Extensión y la Proyección Social como proceso misional vincula las funciones de docencia e investigación aportando elementos importantes a través de las actividades desarrolladas en cada uno de ellos, fortaleciendo los procesos de formación, construcción de conocimiento en diversos contextos e incorporando proyectos de impacto social asociados con la realidad social que inciden en la transformación del entorno.

La función de la Extensión y la Proyección Social reconoce un conjunto de actividades, de prácticas o modalidades dirigidas a propiciar y establecer procesos de interacción e integración con el entorno de forma permanente, constituyendo diversas formas de circulación del conocimiento en la sociedad mediante la capacitación, el intercambio de experiencias y actividades de servicio hacia la comunidad, compartiendo modelos de gestión, métodos y hábitos de trabajo relacionados con su orientación al interactuar con agentes sociales, alrededor de problemas o temas específicos.

Las funciones misionales de docencia e investigación se vinculan con los procesos de Extensión y la Proyección Social desarrollando diferentes actividades estratégicas que aportan al desarrollo social, económico y cultural de la región. A su vez incluye la creatividad y la innovación como práctica de las nuevas metodologías de trabajo que permiten el acercamiento desde la perspectiva colectiva, social y pública para responder de manera oportuna a las necesidades y problemáticas locales, regionales y nacionales.

El Saber como Arma de Vida

La Extensión y la Proyección Social en articulación con los procesos de docencia e investigación vincula a estudiantes y docentes como gestores de desarrollo que utilizan diversas estrategias pedagógicas aplicadas en proyectos de investigación como en programas de educación continua, buscando resultados concretos de gran impacto, satisfaciendo las demandas del entorno y contribuyendo al desarrollo social y productivo de la región.

7.6 Descripción de Estrategias Institucionales

El Acuerdo No. 23 de mayo 5 de 2020, el Consejo Académico aprueba la Política de Extensión y Proyección Social en el Instituto Tecnológico del Putumayo la cual implementa diversas modalidades o acciones de extensión y proyección social enmarcada en la misión institucional,

orientada hacia la construcción de procesos de articulación e interacción con el entorno, encaminadas al desarrollo de los objetivos instituciones.

Educación Continua: La Modalidad de Educación Continua corresponde a la transferencia de conocimiento a través de programas y espacios de formación conducentes a la actualización y ejecución de contenidos reconociendo las habilidades y destrezas desde el saber, saber – ser y saber-hacer.

Esta modalidad comprende la oferta y realización de cursos de extensión, actualización o profundización, diplomados y programas de formación docente, articulados con los programas académicos de pregrado y postgrado que el Instituto ofrece a la sociedad. Asimismo, la participación en eventos como congresos, seminarios, talleres, conferencias, ferias especializadas y eventos temáticos. Dichos programas no tienen sujeción al sistema de niveles y grados establecidos, no conducentes a título y en el marco de la Ley 30 de 1992. En algunos casos se puede proyectar a la denominada educación para el trabajo y el desarrollo humano previsto en la Ley 1064 de Julio 26 de 2006.

Los programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano tendrán su propia reglamentación respecto a los procesos a desarrollar en la modalidad de Educación Continua (Decreto No. 4904 de 2009).

Los programas y modalidades de extensión, deberán estar orientados al desarrollo comunitario de los grupos sociales menos favorecidos, la preservación del acervo cultural, el fortalecimiento de la identidad y los valores culturales de la región en sus diversas manifestaciones artísticas, históricas y culturales.

Prácticas Académicas y Pasantías: Son actividades individuales de estudiantes en acompañamiento de profesores que se realizan a través de convenios con el medio social, estas se desarrollan a partir de líneas de profundización, prácticas curriculares de los últimos semestres de los ciclos tecnológico y profesional o como modalidad de grado, u otras experiencias de Extensión que, a pesar de tener objetivos deformación centrados en la experiencia, en lo experimental o en la aplicación del conocimiento, según contenidos precisos, posibilitan el desarrollo de programas y proyectos que contribuyen al mejoramiento de las condiciones del medio social y productivo en el cual se llevan a cabo; de igual forma, fortalecen las capacidades de los estudiantes y sus posibilidades de formación integral (Valencia, 2003; Quintero, 2002).

Esta modalidad favorece el desarrollo académico, profesional, social y comunitario de los estudiantes a través de experiencias en diferentes sectores, como; el productivo, empresarial, social, cultural, público, privado, solidario, permitiéndole al estudiante desarrollar las

competencias y habilidades en un entorno real teniendo en cuenta las necesidades y exigencias del mismo, facilitándole su aproximación al mercado laboral.

Desde la extensión y la proyección social, se ejecuta el compromiso de la institución con el Estado y la Sociedad implementando programas y proyectos enmarcados en las necesidades del entorno y el mejoramiento de sus condiciones.

Gestión del Bienestar Institucional, Cultural y Deportivo: Comprende las acciones que se orientan a la transformación, al desarrollo social y cultural, interactuando de manera permanente con la comunidad, la sociedad y las instituciones que de manera continua y sistemática atienden las problemáticas o necesidades sociales y comunitarias.

Desde esta modalidad se gestionan las actividades propias de la extensión y la proyección social, creando ambientes de participación dirigidos a la construcción sociedades más justas, progreso y mejoramiento de la calidad de vida de los estudiantes, egresados, docentes, y cuerpo administrativo, ofreciendo soluciones efectivas a las situaciones particulares del entorno y, generando espacios de dialogo participativo con la sociedad y el entorno.

Gestión del Programa Interdisciplinarios de Investigación:

El Instituto Tecnológico del Putumayo, al desarrollar proyectos de investigación de carácter interdisciplinario, alrededor de un campo de acción o sector específico, fortalece la formación integral, los procesos de aprendizaje significativo y la construcción de conocimiento en diversos contextos; a su vez incorpora metodologías y modelos de trabajo que se acercan a la solución de las problemáticas del entorno.
En esta modalidad, la extensión y la proyección social se convierten en escenarios activos para desarrollar proyectos investigativos de carácter social y académico donde los estudiantes contrastan la teoría con la práctica, logrando a su vez que los resultados de los mismos proyectos inciden en los procesos de cambio y transformación del entorno.

Esta modalidad asocia la docencia y la investigación mediante la formulación y desarrollo de proyectos de investigación y académicos articulados con las líneas y grupos de investigación.

Gestión del Emprendimiento, la Innovación y la Gestión Tecnológica: Para el Instituto Tecnológico del Putumayo esta modalidad le permite promover emprendimiento integrando procesos de gestión tecnológica y de la innovación como instrumento base para la productividad y la competitividad del sector productivo en la región; además de la disminución de las brechas de desempleo e informalidad mediante la estructura de ideas de negocios exitosas e innovadoras.

Dicha gestión incluye a estudiantes, egresados, docentes y personal administrativos en planes de capacitación en competencias y conocimientos de emprendimiento e innovación, la realización de ferias empresariales locales y regionales, consultorías y asesorías en creación de empresas, trámites de formalización empresarial y la apropiación de las Tic al sector empresarial, con el fin de que los emprendedores o empresarios puedan transcender con su proyecto empresarial, gestionar recursos e incorporar el uso eficaz de las Tic para una gestión y administración más efectiva en la ejecución de sus planes y aumentar la competitividad organizacional en el mercado.

Gestión de Servicios de Asesoría y Consultoría: Esta modalidad permite que el Instituto Tecnológico del Putumayo, se vincule y coopere mediante acciones orientadas a la transferencia del conocimiento, de manera que le permita ser dinámico en la solución de problemas y en la satisfacción de necesidades que conduzcan al mejoramiento de la calidad de vida en los diferentes sectores; sociales, organizacionales, empresariales y comunitarios, encontrando soluciones adecuadas desde los puntos de vista técnico, económico y social. Esta gestión se prestará de varias formas:

- Asesoría: Consiste en la búsqueda global de soluciones, o en la emisión de conceptos, por parte de la Institución, que permitan las mejores determinaciones sin que ello implique desarrollos operativos específicos. Es decir, que se da una transferencia de tecnología, de conocimientos hacia la organización, a partir de los cuales se generan cambios significativos de cierta permanencia.
- Consultoría: Son conceptos especializados que se emiten como respuesta a solicitudes formuladas sobre asuntos específicos, y que no implican una transferencia significativa de tecnología.
- Asistencia Técnica: Es la cooperación que la Institución da a las entidades, para la solución de problemas puntuales, coyunturales. Generalmente implica el uso de instrumentos, desarrollos operativos, montajes, o puesta en marcha de procesos.
- Interventoría: Comprende la verificación de que el desarrollo o la ejecución de un proyecto se lleven a cabo de acuerdo con las especificaciones, planos, normas y demás elementos estipulados o convenidos en el contrato. Tal vigilancia se adelanta en nombre de la entidad que dispone la ejecución del proyecto.
- Veeduría: Es una forma de interventoría que se efectúa con fines sociales comúnmente para defender los intereses de la comunidad general en el desarrollo de proyectos de impacto público.

Las unidades académicas pueden definir y seleccionar las modalidades que más se ajusten a sus perfiles profesionales y campos de acción. Para el desarrollo de estas deben presentar el plan de acción en cada periodo académico al Centro de Investigaciones y Extensión, previa autorización de la coordinación de Facultad o del que haga sus veces. Estas modalidades se

pueden brindar a través de los organismos internos de la Institución, previa concertación o solicitud formal.

Gestión del Posicionamiento y Visibilidad Institucional: El proceso misional de extensión y proyección social cumplen la función de posicionar y visibilizar a la institución en diferentes contextos sociales a través de acciones como el mercadeo, las comunicaciones y publicaciones que da cuenta del desarrollo de las diferentes actividades que buscan preservar el reconocimiento de la institución, favoreciendo el nombre de la institución y su modelo educativo.

Gestión de las Relaciones con los Graduados: Los graduados se constituyen en la presencia viva del Instituto Tecnológico del Putumayo en la sociedad, por lo tanto, esta modalidad concibe que la relación debe ser permanente y mantener unas relaciones dinámicas y proactivas mediante programas de educación continua, portafolio de servicios y beneficios con el objetivo de mantener el vínculo con la institución.

Algunas de las acciones encaminadas a mantener el relacionamiento y el sentido de pertenencia con el graduado:

- Ampliar los espacios de participación de los graduados en los procesos sociales desarrollados por la Institución.
- Incidir en las dinámicas en las que cada uno de ellos pueda intervenir en beneficio propio y de la sociedad.
- Mejorar las condiciones del ejercicio profesional a través de espacios de formación permanente.
- Contribuir al desarrollo laboral y profesional de los graduados a través de información sobre oportunidades laboral en el entorno.
- Permitir la participación democrática en los diferentes órganos de gobierno establecidos por la institución.
- Promulgar el reconocimiento público del graduado en el evento del día del egresado.
- Ampliar la oferta de formación pos gradual para los graduados con el fin de formar ciudadanos comprometidos con la realidad, con el entorno.

La gestión de atención de los graduados se coordinará desde la oficina de Egresados de acuerdo con las disposiciones establecidas por el Instituto.

Gestión del Relacionamiento Nacional, Internacional E Intercultural: Para el Instituto Tecnológico del Putumayo, es importante dinamizar las políticas de internacionalización aprobadas, permitiendo así el relacionamiento de la institución en contextos nacionales e internacionales, mediante una dinámica ajustada a las tendencias globales, afianzando la identidad institucional a través del fortalecimiento de las habilidades multiculturales, interculturales y sociales, la movilidad académica, la generación de alianzas de cooperación,

formar parte de las redes académicas y científicas con el fin de transformar el entorno y la visibilidad institucional.

La extensión y la proyección social constituyen un eje articulador del relacionamiento institucional en contextos nacionales e internacionales porque propicia espacios de cooperación con empresas e IES públicas y privadas respondiendo a la transformación del entorno. Además de la adhesión a redes académicas y científicas con el fin de desarrollar programas y proyectos que beneficien la relación y retroalimentación del currículo.

8. Autoevaluación

El Instituto Tecnológico del Putumayo, define la autoevaluación como “un instrumento que le permite a la institución y los programa reconocer la calidad de la educación impartida a través de la identificación de fortalezas y debilidad y la construcción de planes de mejoramiento; todo ello con la participación de la comunidad académica y actores externos.”, según lo establecido en la Guía de autoevaluación Resolución 0515 del 9 de septiembre de 2020. Dicho proceso será aplicado cada dos años.

En este sentido, el modelo de autoevaluación de programas debe aplicarse en periodo de cada dos años, bajo en siguiente Modelo:

Figura 3. Modelo de autoevaluación Instituto Tecnológico del Putumayo

Fuente: Autoevaluación 2020.

A través del Sistema de Información dispuesto por la Institución; se ajusta los factores, características, aspectos a evaluar establecidos en los Lineamientos de acreditación de programas e Institucional expedido por el Consejo Nacional de Acreditación e indicadores formulados por la Institución y aprobados por el Comité Institucional de Autoevaluación; así también se regula los aspectos a evaluar y evidencias soportes de las Condiciones de Calidad Institucionales y de programas mencionados en el Decreto 1330 de julio de 2019 del Ministerio de Educación Nacional.

El modelo se aplicará, mediante las siguientes fases:

Figura 4. Fases de aplicación modelo de autoevaluación Instituto Tecnológico del Putumayo.

Fuente: Autoevaluación 2020

Para cada aplicación de las fases, el programa contará con la asesoría de la Coordinación de autoevaluación. Los resultados del proceso de autoevaluación del programa; deberá socializarse ante la comunidad académica del programa, así como también su Plan de Mejoramiento para una retroalimentación del mismo.