



**PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA
PROGRAMA DE
INGENIERÍA FINANCIERA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA FINANCIERA
PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA**

PARTICIPANTES:

**COMITÉS ACADÉMICOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA FINANCIERA
SECCIONAL DEL ALTO MAGDALENA Y DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA
FINANCIERA BOGOTÁ.**

ACTUALIZACIÓN

VERSIÓN 2019

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	11
1. IDENTIDAD DEL PROGRAMA	12
1.1 Información base del programa.	12
1.2 Misión y visión del programa	12
1.2.1 Misión Del Programa De Ingeniería Financiera.	12
1.2.2 Visión Del Programa De Ingeniería Financiera.	12
1.3 Reseña histórica del programa	13
1.4 Ubicación del programa dentro de la estructura de la universidad	14
1.5 Relación y articulación con el Proyecto Educativo Institucional - PEI	18
1.6 Fundamentos epistemológicos y conceptuales del programa	19
Naturaleza de la Ingeniería financiera desde la concepción de Ingeniería.	20
2. GESTIÓN CURRICULAR	32
2.1 Pertinencia	32
2.1.1 Objetivos del programa.	32
2.1.2 Propósito formativo del programa.	34
2.1.3 Perfiles.	35
2.1.4 Sentido del currículo en relación con los objetos curriculares.	40
2.1.5 Objetos curriculares.	41
2.1.6 Propósitos de formación de los objetos curriculares.	57
2.1.7 Enfoque pedagógico.	59
2.1.8 Didácticas programa de ingeniería financiera.	60
2.1.9 Estrategias de interdisciplinariedad del programa.	72
2.1.10 Equipos de gestión curricular (comités).	74
2.2 Flexibilidad.	74
2.2.1 Plan de estudios y rutas de formación.	76
2.2.2 Cursos.	81
2.2.3 Movilidad y convergencia con otros programas de la facultad.	82

3. INVESTIGACIÓN.	84
3.1 Estrategias de investigación formativa.	85
- Escuela de Investigación Piloto	88
- Semilleros de Investigación	88
- Jóvenes Investigadores	88
- Banco de Innovación	89
- Auxiliares de Investigación	89
3.2 Políticas institucionales de investigación.	89
3.3 Grupos de investigación que soportan el programa.	90
3.3.1 Modelación estocástica.	91
3.3.2 Línea de investigación: diseño de procesos, estrategias e instrumentos financieros.	92
3.4 Estrategias de integración - estudiantes en investigación	94
4. PROYECCIÓN SOCIAL, INTERNACIONALIZACIÓN Y BIENESTAR UNIVERSITARIO	96
4.1 Articulación con la proyección social.	96
4.1.1 Principios de la proyección social en la Universidad Piloto de Colombia.	96
4.1.2 Objetivos.	97
4.1.3 Estrategias de proyección social y relación con el sector externo.	98
4.2 Articulación con la internacionalización.	102
4.3 Articulación con bienestar universitario.	103
4.4 Articulación con los egresados.	103
4.5 Movilidad académica.	105
4.6 Prácticas.	105
4.6.1 Práctica profesional.	105
4.7 Convenios.	106
5. EVALUACIÓN Y AUTOEVALUACIÓN	107
5.1 Evaluación de los aprendizajes.	107
5.2 Evaluación de los docentes.	107
5.3 Evaluación curricular.	108
5.4 Autoevaluación.	124

6. RECURSOS	142
6.1 Recursos físicos.	142
6.1.1 Recursos audiovisuales, equipos de cómputo y software.	142
6.1.2 Equipos de cómputo.	144
6.1.3 Laboratorios.	144
6.1.4 Infraestructura física.	147
6.1.5 Salas de informática.	151
6.2 Recursos académicos.	152
6.2.1 Biblioteca.	152
6.2.2 Recursos bibliográficos y de hemeroteca.	153
6.2.3 Servicios presenciales.	153
6.2.4 En línea.	154
6.2.5 Planta física de la biblioteca.	154
6.3 Recursos de personal académico y administrativo.	156
6.3.1 Formación y experiencia de los profesores.	158
6.3.2 Profesores del programa con experiencia laboral específica, vinculados con la dedicación y distribución por actividad académica.	160
6.3.3 Profesores de apoyo al programa.	162
6.3.4 Personal administrativo del programa.	162
6.4 Recursos financieros.	163
7. PROSPECTIVA DEL PROGRAMA	167
7.1 Plan de mejoramiento.	167
7.2 Plan de desarrollo al 2025.	170
7.2.1 Desarrollo Académico De La Universidad Piloto De Colombia.	170
7.2.2 Desarrollo de la oferta académica de pregrado y de formación avanzada.	170
7.2.3 Fortalecimiento de los procesos de formación de estudiantes.	171
7.2.4 Desarrollo de la regionalización e internacionalización.	171
7.2.5 Desarrollo de la educación virtual.	172
7.2.6 Fortalecimiento de la investigación.	172
7.2.7 Fortalecimiento de las publicaciones.	173
7.3 Desarrollo humano.	173

7.3.1	Fortalecer el bienestar institucional.	173
7.3.2	Desarrollo del personal docente y administrativo.	174
7.3.3	Fortalecer la identidad Piloto.	175
7.4	Desarrollo institucional.	175
7.4.1	Desarrollo de las tecnologías de información y comunicación.	175
7.4.2	Desarrollar el plan físico de la universidad.	176
7.4.3	Fortalecimiento de la gestión institucional.	177
7.4.4	Desarrollo de la práctica empresarial nacional e internacional.	177
7.4.5	Fortalecimiento de la relación universidad, empresa, gobierno, sociedad.	178
7.5	Plan de transición	178

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Información general del programa.	12
Cuadro 2. Habilidades de pensamiento a priorizar por objeto curricular.	57
Cuadro 3. Actividades didácticas.	64
Cuadro 4. Objetos de aprendizaje, créditos y didácticas; Objeto de Estudio Modelación Estocástica Financiera.	66
Cuadro 5. Objetos de aprendizaje, créditos y didácticas; Objeto de Estudio Diseño de procesos estrategias e instrumentos financieros.	67
Cuadro 6. Objetos de aprendizaje, créditos y didácticas en común con los objetos de estudio.	68
Cuadro 7. Relación proceso investigativo dentro de las líneas de investigación institucional.	94
Cuadro 8. Ficha proyecto fortalecimiento empresarial.	99
Cuadro 9. Ficha proyecto educación económica y financiera.	100
Cuadro 10. Análisis y acciones de mejora.	110
Cuadro 11. Análisis y acciones de mejora.	110
Cuadro 12. Primer proceso de autoevaluación.	124
Cuadro 13. Criterios de ponderación.	134
Cuadro 14. Resultados proceso autoevaluación.	134
Cuadro 15. Criterios de los pesos ponderados.	135
Cuadro 16. Equipos audiovisuales disponibles en calidad de préstamo.	142
Cuadro 17. Descripción de equipos por sede.	143
Cuadro 18. Adquisición y reemplazo de equipos en los últimos 7 años.	144
Cuadro 19. Distribución de la planta física.	148
Cuadro 20. Descripción infraestructura Seccional del Alto Magdalena.	150
Cuadro 21. Equipos y salas de informática.	151
Cuadro 22. Colección de títulos y volúmenes a 2018-II.	155
Cuadro 23. Evolución de la colección general 2012-2018.	155
Cuadro 24. Profesores del programa (Tiempo y dedicación).	156
Cuadro 25. Profesores del programa (Formación y experiencia).	158

Cuadro 26. Distribución de actividades de los profesores.	161
Cuadro 27. Relación Docentes -Bienestar Electivas 2016 – 2019.	162
Cuadro 28. Presupuesto de Ingresos Ejecutado- Proyectado. Programa de Ingenieria Financiera –SAM.	164
Cuadro 29. Presupuesto de Gastos Ejecutado- Proyectado. Programa de Ingenieria Financiera –SAM.	165
Cuadro 30. Plan de mejoramiento.	167

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organización de los objetos curriculares del programa de ingeniería financiera	42
Figura 2. Conceptos básicos de los sistemas	46
Figura 3. Interrelación entre los Objetos de Estudio	48
Figura 4. Pasos de la modelación	50
Figura 5. Fases para el abordaje del objeto de estudio de modelación	51
Figura 6. Primeras Innovaciones a partir de la Ingeniería Financiera	54
Figura 7. Fases para el abordaje del objeto de estudio de diseño	55
Figura 8. Didáctica, Estrategia, Técnicas y Actividades Didácticas Más Representativas del Modelo Didáctico del PIF	61
Figura 9. Proceso del desarrollo de la didáctica	63
Figura 10. Plan de Estudios Niveles Programa de Ingeniería Financiera	82
Figura 11. Dinámica de la Investigación en el programa	84
Figura 12. Ruta formativa plan de estudios nuevo	87

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Organigrama general	14
Gráfica 2. Estructura Organizacional del Área Académica – Seccional del Alto Magdalena	15
Gráfica 3. Estructura Organizacional del Programa de Ingeniería Financiera	15
Gráfica 4. Presupuesto ejecutado del programa (Ingresos) 2014 – 2018 (millones de pesos)	164
Gráfica 5. Presupuesto ejecutado del programa (Gastos) 2014 – 2018 (millones de pesos)	165

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Plan de transición	Pág. 180
Anexo B. Planes de curso	181

INTRODUCCIÓN

Para comprender el concepto de Proyecto Educativo de un Programa -PEP, es importante partir de la denominación de “proyecto” entendido éste, como la propuesta por un ideal de formación integral, y la denominación de “educativo” como la serie de criterios, directrices y normas que propician las condiciones para que la formación integral del profesional este acorde con la misión institucional.

Según el Artículo 73 de la Ley 115 de 1992, el Proyecto Educativo es el documento en el que se especifican, entre otros aspectos, la identidad, principios y fines, los recursos docentes disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica y el sistema de gestión¹, que definen a la institución o Programa Académico.

El Proyecto Educativo del Programa de Ingeniería Financiera se basa en la orientación filosófica y axiológica del Proyecto Educativo Institucional de la Universidad Piloto de Colombia, en el cual se definen las rutas que permiten a la comunidad Universitaria y a personas externas, tener una comprensión de la estructura académica y administrativa y de la propuesta curricular, pedagógica y didáctica del Programa, con el fin de consolidar su pertinencia, flexibilidad y proyección.

El PEP enuncia, además, la identidad del Programa, la gestión curricular, la investigación, la proyección social, la internacionalización, el bienestar universitario, los procesos de evaluación y autoevaluación, los recursos físicos, académicos, de personal y financieros, y la prospectiva, que orientan al Programa. Entre los aspectos más relevantes, enuncia la misión y visión del Programa Académico, en los cuales se privilegia los componentes: humano, disciplinar, investigativo y de innovación que caracterizan al ingeniero financiero, orientados todos hacia el beneficio de la sociedad, teniendo en cuenta las tendencias de la ingeniería y del componente financiero a nivel nacional e internacional, al igual que el acelerado desarrollo de las tecnologías.

¹ Artículo 73º de la Ley 115 de febrero 8 de 1994, por la que se expide la ley general de educación.

1. IDENTIDAD DEL PROGRAMA

1.1 Información base del programa.

Cuadro 1. Información general del programa.

Nombre del programa	Ingeniería Financiera
Título que concede	Ingeniero Financiero
Nivel de formación	Pregrado
Nivel académico	Pregrado
Código SNIES	1822
Ubicación física	Girardot
Metodología	Presencial
Año de inicio	1996
Norma interna de creación	006
Duración del programa	9 períodos académicos semestrales
Periodicidad de la admisión	Semestral
Créditos	151
Dirección y teléfono de contacto	Carrera No. 19 No. 17-33, Barrio La Estación Girardot – Conmutador (091) 83600 Ext. 117-111.

Fuente: Programa Ingeniería Financiera, 2019.

1.2 Misión y visión del programa

1.2.1 Misión Del Programa De Ingeniería Financiera.

El Programa Académico busca el desarrollo de la comunidad académica y el mejoramiento continuo, formando profesionales altamente competentes en el campo de la Ingeniería Financiera, generadores de valor económico; con fundamento en el conocimiento de las ciencias básicas, el uso de la tecnología y su aplicación en las finanzas, mediante la investigación, con una sólida formación ética, humanística, con responsabilidad social, espíritu crítico, creativo e innovador y con capacidad para modelar fenómenos financieros, diseñar procesos, estrategias e instrumentos financieros, identificar oportunidades en los mercados y proponer alternativas de solución a los problemas y necesidades del contexto.

1.2.2 Visión Del Programa De Ingeniería Financiera.

Para el año 2027 el programa de ingeniería financiera será reconocido a nivel nacional e internacional como un programa acreditado de alta calidad, por sus procesos de investigación, pertinencia de su oferta académica, la solidez y producción intelectual de su comunidad

académica, la calidad profesional, liderazgo y ética de los egresados y su contribución al desarrollo y proyección del entorno social, económico y financiero del país.

1.3 Reseña histórica del programa

A finales del siglo XX, como consecuencia de la globalización de las economías, del predominio del capital financiero, de las políticas de apertura económica, de las recomendaciones de los Acuerdos de Basilea con respecto al riesgo financiero, de la necesidad de posicionar el desarrollo económico del país a nivel latinoamericano al lado de Brasil, México y Chile, así como las consecuentes innovaciones en instrumentos de cobertura, la generación de nuevos productos y servicios financieros, la adecuada gestión del riesgo y la reconversión de los procesos financieros al interior de las empresas para lograr su competitividad en el mercado, surge en Colombia la demanda de profesionales con las competencias y la responsabilidad ética y social para dar respuesta a estas nuevas necesidades y oportunidades.

En este contexto, la Universidad Piloto de Colombia creó el Programa de Ingeniería Financiera mediante Resolución de Consiliatura No.006 del 22 de febrero de 1996, adscrito inicialmente a la Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas, y posteriormente, adscrito a la Facultad de Ingeniería. Éste comenzó labores académicas en el primer período del año 1997 en la sede de Bogotá con 68 estudiantes, y en el segundo periodo del año 1998 en la sede de la Seccional del Alto Magdalena con 28 estudiantes.

A lo largo de estos años, el objetivo y razón de ser del Programa ha sido la formación de ingenieros financieros con conocimientos sólidos de su profesión, integrales, respetuosos de las normas, y con vocación para transformar realidades particulares en el ámbito económico-financiero, tendientes a mejorar las condiciones de vida de la sociedad, para ello, el Programa ha fortalecido la movilidad de estudiantes y docentes a nivel nacional e internacional, ha ampliado su participación en redes académicas y de investigación, y ha logrado, a través del Punto de Bolsa de Valores de Colombia, participar en proyectos específicos de ingeniería financiera con impacto en la comunidad.

Por otra parte, el Programa de Ingeniería Financiera, ha direccionado su currículo hacia la gestión de conocimiento, la solución de problemáticas reales, el aprovechamiento de oportunidades, el uso y aplicación de nuevas tecnologías de la información y la comunicación, la creación de empresas de servicios financieros con base tecnológica, el desarrollo de nuevas unidades de negocio financiero, la innovación en procesos, estrategias e instrumentos y el fortalecimiento de valores, en una sociedad cada vez más globalizada; esto, en busca de obtener beneficios, tales como: mayor proyección de las funciones sustantivas, fortalecimiento y desarrollo de programas académicos de formación avanzada, actualización de los perfiles, consciencia respecto a la sostenibilidad ambiental y la responsabilidad social y la posibilidad de que el programa académico se visualice en el ámbito nacional e internacional por su producción académica, investigativa y capacidad de innovación; todo ello, en coherencia con la concepción

de educación superior, las necesidades financieras del país y las tendencias de la Ingeniería Financiera en el mundo.

La materialización de lo anterior se realizó a través del diseño de un modelo de gestión académica pertinente con la organización curricular institucional, mediante la definición de Objetos curriculares, los cuales hacen posible el desarrollo de habilidades de pensamiento superior que, a su vez, conllevan a la generación de las competencias propias del profesional en Ingeniería Financiera.

1.4 Ubicación del programa dentro de la estructura de la universidad

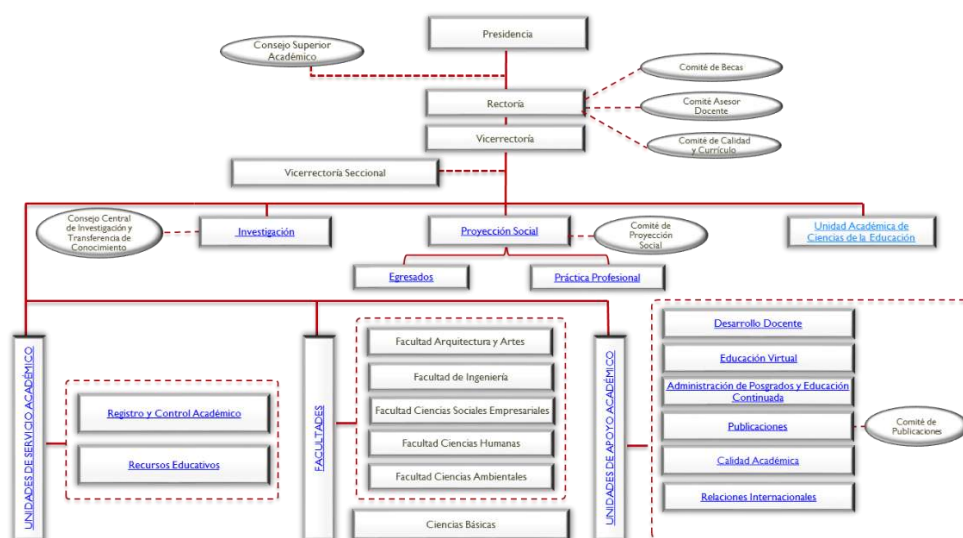
La Universidad Piloto está constituida por Facultades, y los programas académicos están adscritos a éstas, funcionalmente dependen del área académica donde se encuentra la Vicerrectoría y la Rectoría, las cuales a su vez siguen los lineamientos y directrices del Consejo Superior Académico, quien es la máxima autoridad académica; en el caso puntual del Programa de Ingeniería Financiera, éste hace parte de la Facultad de Ingeniería de la Universidad, a continuación se presenta la estructura organizacional de la Universidad, en tres diferentes niveles:



Gráfica 1. Organigrama general

Fuente: Coordinación de Autoevaluación y Desarrollo Institucional, 2019.

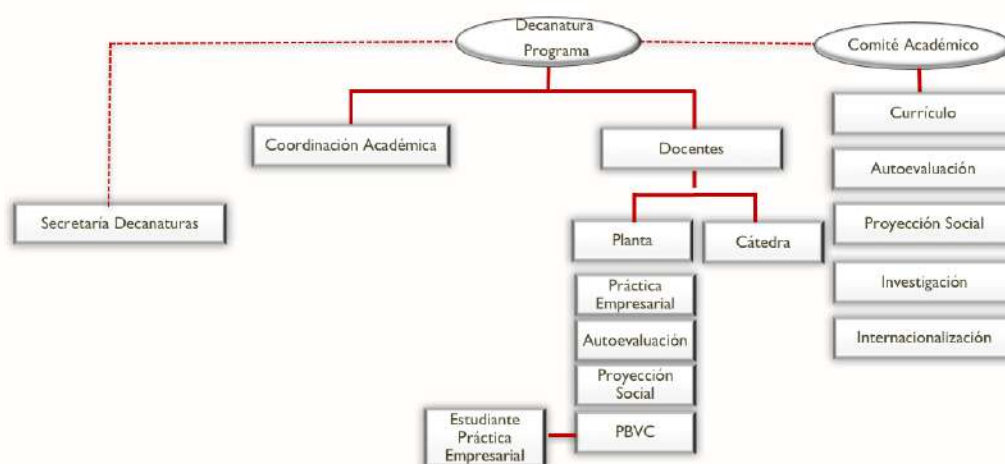
En este primer grafico se muestra la Estructura Organizacional General de la Universidad, donde se puede observar que el órgano directriz es la Sala General, seguido de la Consiliatura y la Presidencia, quienes dan los lineamientos que orientan las áreas administrativa, académica, financiera y de apoyo institucional, las cuales desarrollan su labor en las dos seccionales con las cuales cuenta la Universidad, Bogotá y Alto Magdalena. Centrados en el área académica se tiene la siguiente estructura:



Gráfica 2. Estructura Organizacional del Área Académica – Seccional del Alto Magdalena

Fuente: Coordinación de Autoevaluación y Desarrollo Institucional- SAM, 2019.

En este segundo gráfico, se resalta el Consejo Superior Académico como órgano de dirección de la universidad, tal como lo registra el Estatuto General de la Universidad, es la máxima autoridad académica, y es la última instancia en asuntos académicos relacionados con la comunidad estudiantil en armonía con los mencionados estatutos y reglamentos de la Corporación. De la Rectoría dependen los diferentes Consejos y Comités Asesores; y de la Rectoría y Vicerrectoría dependen las facultades, las unidades académicas y de apoyo. Centrados en el Programa Académico se tiene la siguiente estructura:



Gráfica 3. Estructura Organizacional del Programa de Ingeniería Financiera

Fuente: Programa de Ingeniería Financiera

En este tercer gráfico el Decano es la primera autoridad de éste, quien cuenta con el apoyo de la Coordinación Académica, al igual que, de los docentes de planta y cátedra, quienes constituyen los Comités Académico, de Currículo y Autoevaluación, de Proyección Social, de Investigación y de Internacionalización, para soportar la toma de decisión propia de la funcionalidad del Programa.

Dentro de las principales funciones están:

Decano del Programa

- Dirigir, organizar y administrar los procesos académico – administrativos del Programa con miras a la aplicación y logro de la Misión y Visión de éste, en el marco de la filosofía y objetivos institucionales.
- Planear, desarrollar, evaluar actividades curriculares y extracurriculares para el desarrollo de la formación integral de los estudiantes con el sello institucional.
- Orientar el desarrollo de los procesos de enseñanza – aprendizaje de manera que garanticen la formación con altos niveles de calidad, la promoción académica de los estudiantes y la disminución de las tasas de deserción.
- Promover la organización y puesta en práctica de metodologías de investigación formativa a través de los semilleros y su relación con los grupos de investigación del Programa.
- Garantizar al máximo, el desarrollo de habilidades en los estudiantes, para la generación de competencias.
- Promover el desarrollo de estrategias integradoras de las funciones sustantivas de la Universidad: Docencia, Investigación y Proyección Social, para la obtención de resultados aplicables en formación, generación de nuevo conocimiento, visibilidad e impacto.
- Fortalecer la comunidad académica del Programa con el nombramiento de profesores que reúnan las condiciones necesarias para la formación integral y disciplinar requeridas.
- Fomentar la participación y la vinculación a redes académicas regionales, nacionales e internacionales.

Coordinador Académico

- Planear, organizar y ejecutar los procesos académicos y administrativos del programa, de acuerdo con las pautas, recursos y políticas establecidas por la Universidad, para revisión y visto bueno del Decano.
- Trabajar en los procesos y procedimientos relacionados con autoevaluación institucional, registro calificado y acreditación.
- Elaborar el calendario académico del programa, nómina de docentes, programación de reuniones y demás actividades relacionadas.
- Realizar seguimiento al calendario académico, registro de cargas académicas, cursos intersemestrales y evaluación de los docentes.
- Cumplir y hacer cumplir el reglamento estudiantil, reglamento interno de trabajo y estatuto docente.

Docentes

- Diversos proyectos respecto al proceso de autoevaluación, currículo, proyección social, investigación e internacionalización son liderados por los docentes de planta, quienes están encargados de establecer las directrices iniciales del proyecto; redactar el documento base; construir indicadores de resultado; elaborar cronograma de trabajo y presupuesto; consolidar, analizar y transformar información relacionada; determinar el impacto; elaborar los informes de avance; y divulgar los resultados parciales y finales del proyecto.
- Además de los docentes de planta se encuentran los docentes de catedra, todos con funciones específicas de docencia, quienes actúan como socializadores de los aspectos estratégicos que componen el proyecto educativo institucional y el proyecto educativo del programa. El rol de los docentes del Programa se enuncia con mayor detalle en el cuadro 3 del presente documento.

Comité Académico

El programa de Ingeniería Financiera cuenta con el apoyo del Comité Académico, dentro del cual se desarrollan los Comités de Currículo, Autoevaluación, Proyección Social, Investigación e Internacionalización.

Dentro de las principales labores que desarrollan estos comités se encuentran:

- Servir de organismos asesores a la Decanatura del Programa; proponer iniciativas para el desarrollo de las actividades de docencia, investigación, internacionalización, práctica empresarial, punto de bolsa de valores, educación continuada, autoevaluación y currículo.

- Definir protocolos, metodologías y cronogramas; definir mecanismos y procedimientos de acción; hacer seguimiento y control del enfoque pedagógico, didáctico y de autoevaluación.
- Realizar seguimiento y evaluación a los diferentes equipos de trabajo; mantener flujo de información entre los diferentes niveles de trabajo; elaborar y evaluar los planes de mejoramiento y de desarrollo del Programa.

1.5 Relación y articulación con el Proyecto Educativo Institucional - PEI

El PEI se denomina *Etopeia* de la Universidad Piloto, *Ethos* (raíz de ética) significa un conjunto de valores vividos y espiritualizados y *Poieo* (raíz de poesía) significa construir con el alma, lo cual implica fundamentar la acción en los sueños, en la proyección y en un conjunto de valores propios de la Institución. Éste constituye el referente particular, el cual se concibe como una construcción axiológica que viene del pasado y se proyecta al futuro; el PEI es entonces, un conjunto orgánico de valores en marcha, que proceden de los genes institucionales y que, a su vez, define el horizonte institucional y contempla la misión, visión, principios, fines, valores, criterios, objetivos y perfiles, que se concretan con estrategias y metas en los planes de desarrollo institucional y de Programa.

Es así como, el Proyecto Educativo del Programa de Ingeniería Financiera, se ha construido en el marco del Proyecto Educativo Institucional, conservando sus lineamientos a través del desarrollo de procesos y proyectos mediante los cuales la Universidad cumple con su función social de educación, asimismo, se han tenido en cuenta las necesidades específicas de formación del ingeniero financiero, con el objeto de crear las condiciones académico - pedagógicas y de gestión que le permitan desenvolverse de manera idónea, con responsabilidad ética y social en el campo profesional.

En cuanto a los componentes misionales de investigación y formación integral de la UPC, el Programa de Ingeniería Financiera centra la investigación en formativa y aplicada para interpretar y explicar los fenómenos financieros y poder contribuir en ampliar las fronteras del conocimiento, mediante propuestas de nuevas metodologías, nuevas teorías y replanteamientos en mediciones; y para la consolidación de la formación integral, se busca el desarrollo de las potencialidades cognoscitivas, afectivas y actitudinales y el fortalecimiento de la conciencia moral y social de los estudiantes, que conlleva necesariamente un acompañamiento en los descubrimientos y redescubrimientos de los nuevos saberes y nuevas maneras de actuar frente a la vida, el trabajo, la naturaleza y la interacción social.

En este escenario, la mentalidad crítica respecto a los aspectos de la vida y del desarrollo local, nacional, regional e internacional juegan un papel importante para la construcción de la sensibilidad humana, que prevalece como complemento de la formación disciplinar, en busca de

profesionales que contribuyen con su pensar y actuar al crecimiento político, social y económico del país.

1.6 Fundamentos epistemológicos y conceptuales del programa

Para referenciar la fundamentación teórica del programa, se consideró pertinente analizar la naturaleza de la Ingeniería Financiera desde su episteme y desde los autores que permiten la comprensión del campo de conocimiento.

Aunque se suele hablar indistintamente de disciplina y profesión, para efectos de comprender el significado y el alcance del programa, se considera indispensable hacer una diferenciación entre estos dos conceptos.

Las disciplinas son cuerpos de conocimiento y de prácticas sociales e históricas. Cuando se habla de disciplina se alude a un territorio de conocimiento y a un espacio de producción de este.

Según Morín (2001), citado por Hernández et al., la disciplina es:

Una categoría organizadora dentro del conocimiento científico; instituye en éste la división y especialización del trabajo y responde a la diversidad de los dominios que recubren las ciencias. Por más que esté insertado en un conjunto científico más vasto, una disciplina tiende naturalmente a la autonomía, por medio de la delimitación de sus fronteras, por el lenguaje que se da, por las técnicas que tiene que elaborar o utilizar y, eventualmente, por las teorías propias. (...) Las cuales son construidas por la comunidad de estudiosos de la misma disciplina.

Dicho esto, en la anterior definición se destaca entonces, la relación esencial entre disciplina y conocimiento científico, lo que supone y exige la investigación como elemento relevante para la generación de nuevo conocimiento.

Por su parte, las profesiones “constituyen un conjunto de actividades socialmente responsables en las cuales son tan importantes el desarrollo del conocimiento como el servicio social que se presta” (Op.cit). De manera que en estas juega un papel crucial la aplicación de conocimientos para la solución de problemas que conduzcan a la satisfacción de necesidades en una sociedad.

Según *Max Weber* (2002), las profesiones se caracterizan por exigir una competencia teórica intelectual y por hacer uso de lo recogido en una tradición cultural que se aprende en la universidad (ibídem).

Algunas similitudes y diferencias entre las disciplinas y las profesiones son las siguientes:

Tanto en las disciplinas como en las profesiones, es indispensable la formación intelectual y la ampliación del conocimiento que fundamenta la acción.

El rasgo distintivo en las disciplinas es la investigación orientada a la producción de ciencia como objeto central, mientras que el rasgo distintivo en las profesiones es la vocación de servicio orientado a la transformación de una realidad particular, sin ser ninguno de estos rasgos exclusivos de las mismas.

El modo de producción de conocimiento en las disciplinas se caracteriza porque tiende a implicar la creación de conocimiento en ausencia de una meta práctica. El modo de producción del conocimiento en las profesiones se realiza en un contexto de aplicación, generalmente transdisciplinario y enfocado a la solución de problemas en torno a una aplicación particular.

Las teorías y métodos producidos en las disciplinas iluminan las prácticas de las profesiones; a su vez, algunas metodologías que se originan en las prácticas de las profesiones plantean interrogantes que se constituyen en herramientas para hacer avanzar las disciplinas.

En tanto que, la Ingeniería Financiera tiene como fundamento construir interpretaciones y explicaciones respecto a los fenómenos financieros, apoyados en conocimientos de matemática avanzada, estadística, física, economía y finanzas, de los cuales toma principios, teorías y métodos que son necesarios para el diseño de metodologías, modelos e innovaciones financieras frente a problemáticas reales, en beneficio de la sociedad, se colige que la Ingeniería Financiera es una disciplina emergente, la cual utiliza la tecnología como puente para conectar el conocimiento científico con el mundo real.

Naturaleza de la Ingeniería financiera desde la concepción de Ingeniería.

Para efectos de esta construcción, se presentan algunos conceptos de ingeniería, elaborados por autores y cuerpos colegiados de alto reconocimiento en este campo, con base en los cuales el programa construyó su propio concepto.

- La principal entidad de la ingeniería norteamericana, *Accreditation Board of Engineering and Technology ABET*, define la ingeniería como:
La profesión en la cual los conocimientos de las matemáticas y las ciencias naturales obtenidos a través del estudio, la experiencia y la práctica, son aplicados con criterio y con conciencia al desarrollo de medios para utilizar económicamente con responsabilidad social y basados en una ética profesional, los materiales y las fuerzas de la naturaleza para beneficio de la humanidad.²

² Citado por: Consejo Federal de decanos de Ingeniería de la República Argentina, CONFEDI. Buenos Aires. 2001. Estudio del vocablo '*ingeniería*'.

- La Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería, en el año 2007, realizó una revisión del concepto, la práctica y la normativa de ingeniería en 10 países iberoamericanos: Argentina, Brasil, Colombia, Chile, España, México, Perú, Portugal, Venezuela y Uruguay; y, acordó la siguiente definición conceptual de ingeniería:

La ingeniería está asociada con la utilización de los conocimientos científicos, la aplicación de la matemática y las ciencias naturales para la transformación y conservación de la naturaleza. Se hace fundamental la práctica, la experiencia y el empleo racional y económico de los recursos. Está asociada con el diseño, la optimización, control, operación, incluyendo la formación humanística y los principios y valores éticos y morales.³

- Así mismo:

Se refiere al ejercicio profesional de los ingenieros, destacando el diseño, la asesoría y consultoría de proyectos; la capacidad para desarrollar y utilizar modelos que simulen el comportamiento del mundo físico; la capacidad para la planeación y desarrollo de proyectos en los cuales se tienen restricciones físicas, económicas y humanas.⁴

- El Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina, la define como:

La profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales adquiridas mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se emplea con buen juicio a fin de desarrollar modos en que se puedan utilizar, de manera óptima los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la humanidad, en el contexto de restricciones éticas, físicas, económicas, ambientales, humanas, políticas legales y culturales.⁵

- Por su parte, la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, define la ingeniería como:

La profesión en la cual los conocimientos de las ciencias naturales, las herramientas matemáticas adquiridas mediante el estudio, la aplicación de los descubrimientos científicos, la experiencia y la práctica, se aplican con buen criterio, al aprovechamiento adecuado de los recursos energéticos, la materia y los materiales gestionando, planeando y organizando recursos humanos y financieros para el

³ Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería –ASIBEI. Aspectos básicos para el diseño curricular en ingeniería: caso iberoamericano, año 2007.

⁴ Op cit.

⁵ Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina. Para llegar a este concepto, la coordinación de la comisión redactora recopiló 32 definiciones que fueron examinadas, y adoptaron, con algunas modificaciones, una de las más reconocidas internacionalmente. Buenos Aires 2001.

crecimiento y prosperidad de la humanidad a través del diseño de soluciones creativas protegiendo y preservando el medio ambiente.⁶

- El Club de Ingenieros de Bogotá, define la Ingeniería como:
La profesión en la cual los conocimientos de las ciencias físicas y matemáticas adquiridas mediante el estudio, la experiencia y la práctica se aplican con buen juicio a desarrollar los sistemas para aprovechar económica y ambientalmente, los materiales y las fuerzas de la naturaleza para la creciente prosperidad de la humanidad.⁷
- La concepción en general de la ingeniería resalta la importancia de vincular la ciencia con la aplicación de la misma en la solución de problemas, con un enfoque hacia la innovación permanente, la aplicación de la técnica y la tecnología, para lo que se requiere no solo de los conocimientos, sino también la participación del pensamiento analítico – reflexivo, pensamiento creativo, el acercamiento a la realidad concreta y gran capacidad prospectiva.
- La Ley 842 del 2003, de la República de Colombia, por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional y se dictan otras disposiciones, en su artículo 1, plantea que la Ingeniería es “Toda aplicación de las ciencias físicas, químicas y matemáticas, de la técnica industrial y en general del ingenio humano, a la utilización e invención sobre la materia”.⁸

Una aproximación al concepto contemporáneo de ingeniería conserva como ejes:⁹

- La fundamentación en las matemáticas y las ciencias naturales.
- El estudio, la experimentación y la práctica como soportes.
- La responsabilidad social y el comportamiento ético.
- Las relaciones con el diseño, entendido como la propuesta de alternativas de solución para problemas débilmente estructurados con mirada holística que incluye identificación y valoración de los impactos sociales, económicos, financieros, ambientales.
- La apertura hacia el trabajo con otras disciplinas,
- La identificación y gestión de proyectos en un marco de incertidumbre y complejidad, y

⁶ Definición citada en el documento: “Aspectos básicos para el diseño curricular en ingeniería: caso iberoamericano”; desarrollado por la ASIBEI.

⁷ Club de Ingenieros de Bogotá. Mayo 2 de 1957 – 28 de mayo de 1997.

⁸ Facultades de ingeniería y sociedad: reflexiones sobre un compromiso impostergable. 2017.

⁹ Proyecto y consolidación de fundamentación conceptual y especificaciones de prueba correspondiente a los ECAES de Ingeniería.

- El compromiso permanente con el avance de la ciencia y la tecnología.

Con base en lo anteriormente expuesto, se infiere que:

La ingeniería se asume como una profesión, que tiene como fundamento los conocimientos de las ciencias naturales y matemáticas y su finalidad es la aplicación de dichos conocimientos, con criterio, ingenio y buen juicio, para diseñar y desarrollar dispositivos, estructuras, modelos, herramientas y procesos en beneficio de la humanidad.

Quien se forme como ingeniero, será un profesional que va a aplicar en el mundo real los conocimientos teóricos y técnicos que en su especialidad se desarrollan. Proceso éste que configura la tecnología que caracteriza la ingeniería.

Tecnología, entendida en este contexto, como “El conjunto de conocimientos, informaciones ordenadas, recursos y medios utilizados en la producción de bienes y servicios requeridos por la sociedad” (Valencia Giraldo A., 2004); que se aplican en determinada área del quehacer productivo humano. No obstante, la tecnología además de la aplicación de conocimientos científicos a determinados problemas prácticos se constituye en objeto de trabajo para generar nuevas tecnologías y plantear nuevos interrogantes al conocimiento científico.

En este sentido, la tecnología es el puente que utiliza el ingeniero para conectar el conocimiento científico con el mundo real, o más específicamente, con su práctica, tal como lo hace el ingeniero financiero con los distintos instrumentos, metodologías, modelos e innovaciones en el trabajo con variables económico-financieras.

El origen de la ingeniería financiera se ancla en la década de los 80, cuando algunos bancos londinenses organizaron dentro de sus instituciones, departamentos conformados por grupos de expertos encargados de estructurar soluciones para enfrentar los riesgos financieros a los que estaban expuestas las empresas; que en otras épocas eran apoyados por ingenieros con doctorados en economía. La Ingeniería Financiera como se le conoce hoy, tiene allí sus orígenes, y desde entonces, la aplicación de soluciones y estrategias que se proponen se encuentran circunscritas principalmente a los siguientes campos:

- Desarrollo de instrumentos financieros de cobertura de riesgos, originados en la fluctuación de tasas de cambio, tasas de interés, inflación, precios de *commodities* y de activos financieros (bonos, acciones, índices), entre otros.
- Arbitraje, relacionado con la posibilidad de obtener beneficios al intervenir de manera simultánea comprando y vendiendo instrumentos financieros en diferentes mercados.
- Especulación en los mercados financieros a través de los instrumentos derivados, para tratar de obtener beneficios con los cambios que se producen en los precios de sus subyacentes.

- Reestructuración de diferentes tipos de operaciones financieras activas o pasivas.
- Metodologías para modelar el riesgo, con el fin de cuantificar, con cierto nivel de confianza, las pérdidas que se podrían presentar ante la materialización de diversos eventos, en un espacio determinado de tiempo.

Así pues, se presentan a continuación, algunas definiciones o conceptualizaciones sobre ingeniería financiera que se derivan de las opiniones de profesionales, investigadores y estudiosos que reconocieron la orientación de las nuevas finanzas hacia la ingeniería.

- La ingeniería financiera es el uso de recursos financieros tales como: *forwards*, futuros, *swaps*, opciones y productos relacionados para reestructurar o reorganizar los flujos de efectivo para lograr objetivos financieros particulares, en particular la gestión de riesgo financiero.
- La ingeniería financiera es la aplicación de las herramientas matemáticas comúnmente utilizadas en física e ingeniería a los problemas financieros, especialmente la fijación de precios y la cobertura de instrumentos derivados.
- La ingeniería financiera es el uso de instrumentos financieros tales como forwards, futuros, swaps, opciones y productos relacionados para reestructurar o reorganizar los flujos de efectivo con el fin de alcanzar objetivos financieros particulares, en particular la gestión del riesgo financiero. Si definimos la ingeniería financiera de esta manera, es casi sinónimo de gestión de riesgos financieros.
- *Galitz, Lawrence* (1994), define la ingeniería financiera como “la utilización de instrumentos financieros para reestructurar un perfil financiero existente y obtener así otro con propiedades más deseables”.
- *Finnerty* (1988) en el texto *Financial Engineering in Corporate Finance: an Overview*, plantea que “la Ingeniería Financiera, involucra el diseño, el desarrollo y la implementación de instrumentos y procesos financieros innovadores, y la formulación de soluciones creativas a problemas financieros”, tanto en las operaciones de financiamiento e inversión como en materia de seguridad y gestión de riesgo.
- *Anderson Arthur* (1999) conceptualiza la ingeniería financiera como la actividad consistente en desarrollar instrumentos u operaciones financieras óptimas y estructuras para la financiación de cualquier tipo de actividad o proyecto, o para la optimización del beneficio en operaciones de carácter especulativo.

- Sweilem (2000), define la ingeniería financiera como el diseño, desarrollo e implementación de herramientas y mecanismos financieros innovadores, y la creación de soluciones creativas a los problemas de financiamiento. La ingeniería financiera es un enfoque de los sistemas financieros contemporáneos diseñados para lograr eficiencia en sus productos que son desarrollados a la sombra de las necesidades financieras y que se caracterizan por su innovación.
- El uso de instrumentos financieros, tales como derivados, para obtener la combinación deseada de características de riesgo y rendimiento. Más ampliamente, la aplicación de tecnología financiera para solucionar problemas financieros y explotar oportunidades financieras. En ocasiones se utiliza más estrechamente para hablar de gestión del riesgo financiero. La característica principal de la ingeniería financiera es que utiliza la innovación y la tecnología financiera para crear estructuras (incluyendo soluciones a los problemas).¹⁰
- *International Association For Quantitative Finance (IAQF)*, define la ingeniería financiera como la aplicación de métodos matemáticos a la solución de problemas en finanzas. También se conoce como matemática financiera, finanzas matemáticas y finanzas computacionales. La ingeniería financiera se basa en herramientas de matemática aplicada, informática, estadística y teoría económica.

Luego, los bancos de inversión, los bancos comerciales, los fondos de cobertura, las compañías de seguros, las tesorerías corporativas y las agencias reguladoras emplean ingenieros financieros. Estas empresas aplican los métodos de ingeniería financiera a problemas como el desarrollo de nuevos productos, la valoración de valores derivados, la estructuración de carteras, la gestión de riesgos y la simulación de escenarios.

El análisis cuantitativo ha traído innovación, eficiencia y rigor a los mercados financieros y al proceso de inversión. A medida que se acelera el ritmo de la innovación financiera, la necesidad de personas altamente calificadas con capacitación específica en ingeniería financiera continúa creciendo en todos los entornos de mercado.

Es así como la ingeniería financiera implica el diseño, desarrollo e implementación de instrumentos, procesos y productos financieros innovadores, así como la formulación de soluciones creativas a problemas comunes en finanzas de instituciones o empresas y consumidor final.

Teniendo en cuenta, los aspectos centrales que presentan las diversas concepciones sobre *ingeniería* expuestas en este documento, y el trabajo que ha venido realizando el Comité Académico, el programa define la Ingeniería Financiera, como:

¹⁰ La gran Enciclopedia de Economía.

Una disciplina emergente que se fundamenta en la matemática, la estadística, la economía y la física, la cual, con el apoyo de las tecnologías de la información y la comunicación y su aplicación en las finanzas, se ocupa, con criterio, ingenio y buen juicio, del diseño, desarrollo e implementación de proyectos, metodologías, modelos e instrumentos, orientados hacia la innovación financiera ante potenciales oportunidades y hacia alternativas de solución a problemas de carácter económico-financiero, en ambientes caracterizados por el riesgo y la incertidumbre. Innovaciones y soluciones que tienen como propósito generar mayor valor en beneficio de la sociedad.

En términos generales, la Ingeniería Financiera de la Universidad Piloto de Colombia, como ingeniería, comparte los roles que cumple un ingeniero, y que pueden resumirse en las siguientes:

- *Investigación*: reconocimiento del entorno nacional e internacional e identificación de necesidades del sector, para el presente caso, económico-financiero.
- *Desarrollo*: aplicación tecnológica del conocimiento básico de la ingeniería.
- *Diseño*: configuración de diversas alternativas de solución, tales como proyectos, modelos, herramientas e innovaciones.
- *Construcción/producción*: elaboración e implementación de diseños ingenieriles.
- *Gestión*: optimización de recursos y procesos encaminados a la consecución de objetivos.
- *Educación*: investigación formativa, material pedagógico elaborado por profesores y estudiantes, investigación propiamente dicha, publicaciones generales y especializadas.

De igual forma, se presentan algunas teorías y autores que permiten la comprensión del contexto sobre el cual se producen los fenómenos financieros, así como, las reglas que fundamentan la práctica profesional y permiten abordar sus objetos de estudio. Entre estas teorías y autores están:

Charles Dow (1851- 1902), quien desarrolla los primeros índices bursátiles y con ellos, la Teoría de Dow, orientada hacia los análisis de derivación de precios en el mercado de capitales, la cual es considerada uno de los mejores métodos para determinar la tendencia principal de mercado, al igual que, permite inferir si la tendencia es alcista o bajista.

Louis Bachelier (1870-1946), estudia por primera vez problemas inherentes a los mercados financieros, combinando en sus investigaciones, Teorías del Movimiento Browniano en el estudio de los mercados, siendo el primer precedente de los análisis estocásticos que distinguen a la ingeniería financiera de las matemáticas financieras. Su publicación en 1900 de la teoría de la especulación es el primer trabajo económico-financiero que utiliza las matemáticas como herramienta válida para el análisis.

Irving Fisher (1867-1947), elabora la primera Teoría Cuantitativa del Dinero en 1911, por lo que es considerado uno de los pioneros de la econometría. Asimismo, estudia la relación

existente entre la inflación real y la esperada y sus interrelaciones con la demanda de saldos reales y los intereses nominales, planteando además un proceso para la determinación de estos últimos en relación con la tasa de inflación. También fue Fisher, quien buscó aplicar el rigor de la física en el ámbito financiero.

Norbert Wiener (1894-1964), con su Proceso de Wiener, proceso estocástico en tiempo continuo o también conocido como Movimiento Browniano Estándar, es la base para la modelación de precios; insumo relevante en el desarrollo y estructuración de nuevos productos financieros; como, por ejemplo, para generar distintos modelos utilizados en la valoración de los derivados financieros. El Proceso de Wiener es uno de los conceptos base del origen de la Ingeniería Financiera.

John Burr Williams (1900-1989), con su Teoría del Análisis Fundamental, en 1938, la cual es pionera en considerar los precios de las acciones a través de los valores intrínsecos de las mismas y los mecanismos para obtenerlos. En 1937 también había planteado, el modelo de Descuento de Dividendos, en donde por primera vez, se tienen en cuenta los valores de asignación y distribución, iniciando a su vez, el debate sobre la relevancia o irrelevancia de la política de dividendos para la valoración de las empresas en el mercado de capitales.

Harry Markowitz (1927), con sus planteamientos en 1952 sobre la Teoría de Selección de Carteras y los modelos de conducta racional del decisor, dio origen en 1959 a la Teoría Moderna de Selección de Portafolio, que es considerada la primera innovación de corte netamente financiero.

John Lintner (1916-1983) y *Myron Gordon* (1920-2010), desarrollan la Teoría de la Relevancia de los Dividendos de 1956, en la que sugieren que existe una relación directa entre la política de dividendos de una empresa y el valor en el mercado de ésta. Más tarde aparece también el Modelo de Gordon (1959), con el cual se puede suponer que el valor de la empresa es igual al valor actual de todos los dividendos futuros que se paguen durante la vida de ésta, que se supone es infinita.

A partir de *Markowitz* empiezan a aparecer trabajos que se enfocan exclusivamente en el análisis de la dinámica financiera con un fuerte énfasis en el concepto de incertidumbre y el comportamiento de las variables a futuro. Uno de los más trascendentales es la Teoría de la Estructura del Capital, planteada por *Franco Modigliani* (1918-2003) y *Merton Miller* (1923-2000), en la que se aborda el estudio de los conceptos de apalancamiento y financiamiento, donde el valor y el costo del capital de una empresa depende de la estructura del capital de esta.

James Tobin (1918-2002), adicionó elementos a la Teoría de Markowitz cuando en 1958 desarrolla la Teoría de la Separación, en la que plantea que la selección de cartera óptima de activos riesgosos es independiente de las preferencias de riesgo de la persona, dependiendo exclusivamente de los rendimientos esperados y las desviaciones estándar.

De conformidad con todo lo expuesto, en los años 60 aparecen, con base en los avances de Markowitz, los primeros modelos de fijación de precios de activos de capital.

Uno de los más representativos es el modelo CAPM, propuesto por *Sharpe*, *Treynor*, *Lintner* y *Mossin*, el cual proporciona una predicción de la relación entre el riesgo de un activo y su rentabilidad esperada. Es útil en las decisiones presupuestales de capital. Frente a un proyecto, el CAPM, permite calcular la rentabilidad que necesita el proyecto de manera que ésta sea aceptable por los inversionistas. También es una herramienta de frecuente uso en la industria de gestión de inversiones.

Paul Samuelson (1915-2009), plantea la hipótesis de los mercados eficientes en 1965, en la que sostiene que en este tipo de mercados los precios reflejan la información disponible y se ajustan rápidamente a la nueva información, es decir, reflejan el valor presente de los instrumentos financieros sin dar posibilidad de obtener utilidades inusuales o excedentes usando la información disponible.

Por su parte, *Eugene Fama* (1939), expone en 1970, las tres condiciones para que los mercados sean eficientes, siendo estas la racionalidad, las desviaciones independientes de la racionalidad y el arbitraje; las cuales fueron refrendadas por *Stephen Ross* (1926-1993) en 1976, al publicar su Teoría de Valoración por Arbitraje, la cual permite determinar los precios de los activos financieros sobre la base de que el mercado financiero puede asegurar que los activos sin riesgo proporcionan el mismo rendimiento por medio del arbitraje.

Fischer Black (1938-1995), *Myron Scholes* (1941) y *Robert Merton* (1944), proponen en 1973 el Modelo de Valoración de Opciones, pieza clave en el desarrollo de la ingeniería financiera, al plantear un modelo para determinar el valor de equilibrio de una opción, introduciendo de paso el concepto de opción, con el cual se abren nuevas posibilidades para analizar diferentes tipos de incertidumbre asociada con los comportamientos de los mercados.

Benoit Mandelbrot (1924-2010), uno de los grandes matemáticos del último siglo, su campo de enfoque principal ha sido el estudio de los fractales, concepto fundamental en la teoría del caos. Los fractales son la representación matemática, y en buena medida gráfica, de la rugosidad de la naturaleza. Mandelbrot publicó su libro *The (Mis) Behaviour of Markets*, en el cual argumenta que los mercados no obedecen a nuestros modelos sencillamente porque la base, sobre la cual se han construido las finanzas modernas, está equivocada. Mandelbrot sostiene que el mundo y los mercados financieros, como parte de éste, es un lugar mucho más arriesgado de lo que los modelos tradicionales aceptan; la distribución normal no es lo normal.

En sí, la Ingeniería Financiera es una disciplina emergente que se fundamenta en la matemática, la estadística, la economía y la física, la cual, con el apoyo de las tecnologías de la información y la comunicación y su aplicación en las finanzas, se ocupa, con criterio, ingenio y buen juicio, del diseño, desarrollo e implementación de proyectos, metodologías, modelos e

instrumentos, orientados hacia la innovación financiera ante potenciales oportunidades y hacia alternativas de solución a problemas de carácter económico-financiero, en ambientes caracterizados por el riesgo y la incertidumbre. Innovaciones y soluciones que tienen como propósito generar mayor valor en beneficio de la sociedad.

Entre los hechos históricos que dieron lugar al surgimiento a la Ingeniería Financiera están:

- La caída del *Sistema de Bretton Woods* (1971), este sistema fue creado durante la Conferencia Monetaria y Financiera de las Naciones Unidas, realizada en Nueva Hampshire en julio de 1944, con la participación de 44 naciones; en la cual se establecieron las reglas para las relaciones comerciales y financieras a nivel mundial. El sistema optó por un patrón de cambio oro basado en el dólar, el cual consistía en que los EE.UU. debían mantener el precio del oro por onza y los demás países debían fijar la paridad de su moneda en relación con el dólar, y de ser necesario, estos países fijarían una banda de fluctuación de hasta el 1% en los tipos de cambio.

Este patrón de cambio significó que el dólar se convirtiera en la moneda internacional, decisión aceptada en virtud de la posición económica privilegiada de EE.UU., derivada de las elevadas utilidades obtenidas del comercio de la industria de la guerra. En consecuencia, EE.UU. era el único país obligado a mantener la convertibilidad de su moneda en oro; y para vigilar el cumplimiento de estos acuerdos se creó el Fondo Monetario Internacional y como ente de financiamiento se creó el Banco Mundial.

A raíz del déficit comercial que se presentó por primera vez en el siglo XX en los EE.UU. como consecuencia del alto costo de financiamiento de la guerra de Vietnam, y la drástica reducción de las reservas de Fort Knox ocasionada por la exigencia de países europeos de cambiar los dólares sobrevalorados por marcos alemanes y oro, EE.UU. abandona en 1971 este patrón de cambio, con lo cual el valor de las monedas comenzó a fluctuar, generando altas volatilidades en las paridades.

Esta fluctuación en los tipos de cambio generó la necesidad del estudio del riesgo cambiario, el cual posteriormente, dio lugar a uno de los campos de acción de la Ingeniería Financiera.

- *Crisis de Deuda Externa* (1982), derivada de la recesión de las economías de los países industrializados y de la caída en los niveles de intercambio comercial a nivel mundial, la cual conllevó a la implementación de medidas de ajuste interno en países desarrollados, tales como la reducción de capital para préstamos, el incremento de las tasas de interés y la exigencia de mayores requisitos para acceder al crédito, medidas que afectaron en forma grave a las economías de los países en desarrollo, en los cuales el pago de elevados intereses

los obligó a obtener más préstamos en peores condiciones, que generaron a su vez, nuevos intereses que se tornaron impagables, todo ello, acompañado de un incremento del déficit fiscal y de los niveles de volatilidad inflacionaria y de tipo de cambio, los cuales deterioraron aún más, la situación económica de estos países.

En este contexto, en agosto de 1982, México declara a la comunidad internacional que no está en condiciones de cubrir el servicio de la deuda externa, debido al aumento súbito de las tasas de interés, a la fuga de capitales privados, a los bajos niveles de demanda de productos primarios y a la reducción que se había presentado en el precio del petróleo. A México le siguen otros países de América Latina y países emergentes de Asia; lo que agudizó esta crisis.

Una de las consecuencias de este tipo de crisis, es la pérdida de confianza en el sistema financiero, en la medida en que se afectan los depósitos del público, por el manejo imprudente de los intermediarios financieros, bien sea por excesiva exposición al riesgo o por no cumplir con la regulación financiera. Situación que pone en evidencia la necesidad de evaluar con mayor rigurosidad el riesgo de contraparte, y de tomar medidas que privilegien el interés colectivo de los ahorradores e inversionistas.

Al igual que el riesgo cambiario, el riesgo crediticio o de contraparte, el estudio de nuevas fuentes de financiamiento para países y empresas, el análisis del comportamiento de variables económico-financieras para toma de decisión y la formulación de políticas monetarias y cambiarias, constituyen campos de acción de la Ingeniería Financiera.

- Consenso de Washington (1989), es un conjunto de políticas económicas formuladas por organismos internacionales para el crecimiento y desarrollo, inicialmente, de los países latinoamericanos y luego se extendió a otros países. La propuesta inicial fue formulada por John Williamson, y acogida por el Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial, el Congreso de los EE.UU., el Banco Interamericano de Desarrollo, y los grupos de expertos. El consenso propuso que los países debiesen trabajar sobre los siguientes lineamientos: Disciplina fiscal; reordenamiento de las prioridades del gasto público; reforma impositiva; liberalización de los tipos de interés; un tipo de cambio competitivo; liberalización del comercio internacional; liberalización de la entrada de inversión extranjera directa; privatización; derechos de propiedad; y desregularización.

De estos lineamientos, específicamente se relacionan con oportunidades para la aplicación de la Ingeniería Financiera: la liberación de tipos de interés que da lugar a volatilidades en las tasa; el tipo de cambio competitivo que genera fluctuaciones en las divisas, ambientes que requieren de una gestión del riesgo de mercado; también el lineamiento de la apertura del comercio internación, el cual incentivó la utilización y creación de instrumentos de cobertura, y el lineamiento de derechos de propiedad, que facilitó la innovación financiera. Todo ello, con el fin de brindar mayor seguridad al comercio internacional y a las inversiones.

Acuerdo de Basilea I (1988), pacto normativo internacional establecido para garantizar las buenas prácticas bancarias y asegurar la supervisión bancaria a nivel internacional con el fin de regular la estabilidad y solvencia financiera.

Basilea I, recomendó que las entidades bancarias tuviesen un capital mínimo en función del riesgo, para lo cual los bancos deben disponer de un capital igual o superior al 8% del valor nominal de los activos agrupados según su grado de riesgo, considerando riesgo de crédito, riesgo de negociación y riesgo de tipo de cambio. Con este propósito formuló una definición de capital regulatorio, requisitos de permanencia, absorción de pérdidas y protección ante quiebras.

Los nuevos compromisos que implicó el acuerdo Basilea I para el sector financiero de los diferentes países precisaron de la formulación de un nuevo marco regulatorio a nivel nacional, de la interpretación de la metodología estándar para la medición y gestión del riesgo y del diseño de propuestas de nuevas metodologías que cumplieran con los mínimos requeridos por Basilea I, pero que a su vez se ajustaran a necesidades específicas de cada entidad bancaria.

2. GESTIÓN CURRICULAR

2.1 Pertinencia

2.1.1 Objetivos del programa.

Los grandes objetivos del Programa se encuentran definidos en su Misión y Visión, los cuales son consistentes con los establecidos en el Proyecto Educativo Institucional de la UPC. El programa ha propuesto los siguientes objetivos, teniendo en consideración sus procesos académicos, investigativos y de proyección a la comunidad:

2.1.1.1 *De formación.*

A través del desarrollo curricular, el Programa se propone:

- Formar un profesional integral con sólidas bases científico-técnicas y humanistas, que esté en capacidad de crear soluciones y propuestas a problemas económico-financieros.
- Formar un profesional integro, con capacidad para cuestionar permanentemente su propia realidad, orientando su desarrollo profesional a través del estudio continuo, que le permita aprender y aplicar nuevos saberes en beneficio propio y de la sociedad.
- Formar Ingenieros Financieros con visión ética del mundo, capaces de asumir un compromiso con el cumplimiento de sus deberes tanto profesionales como ciudadanos, manteniendo siempre un profundo respeto por las instituciones y la dignidad de las personas.
- Brindar de manera permanente capacitación a su cuerpo docente y directivo, mediante el ofrecimiento de diplomados, especializaciones y maestrías, tanto en los temas propios de la Ingeniería Financiera como en lo relacionado con nuevas estrategias pedagógicas.
- Facilitar la movilidad e intercambio de docentes y estudiantes con instituciones, empresas y comunidades a nivel nacional e internacional, para compartir y actualizar conocimientos, saberes y prácticas.

2.1.1.2 *De investigación.*

A través de los espacios académicos, semilleros, grupos de investigación y eventos, el Programa se propone:

- Fomentar de manera prioritaria la investigación, mediante el fortalecimiento de sus líneas: de investigación Modelación Estocástica y Diseño de procesos, estrategias e instrumentos financieros.

- Desarrollar el espíritu investigativo de los estudiantes, orientado a la búsqueda de soluciones a problemas del entorno económico-financiero, mediante la creación de semilleros de investigación.
- Propiciar una formación investigativa por medio de grupos interdisciplinarios, con la participación de estudiantes, docentes y profesionales de diversas áreas y distintas universidades.
- Difundir y socializar los avances de los proyectos de investigación del Programa, mediante el desarrollo de eventos de carácter institucional e interinstitucional, y la publicación de resultados.
- Adecuar la infraestructura de apoyo logístico a la investigación mediante la actualización bibliográfica y de bases de datos relacionadas con las temáticas del área, adquisición de equipos y software, según necesidades específicas de los proyectos y del laboratorio financiero.
- Apoyar la participación de estudiantes y docentes en eventos académicos y de investigación relacionados con temáticas asociadas a la Ingeniería Financiera, a nivel nacional e internacional.

2.1.1.3 De proyección social.

A través de los espacios académicos, los laboratorios financieros, la práctica profesional y el punto de bolsa de valores, el Programa se propone:

- Validar en la práctica social, los conocimientos, metodologías y modelos aprendidos por los estudiantes a lo largo de su formación académico-investigativa.
- Articular la proyección social con las líneas de investigación del Programa, las necesidades de la comunidad y las tendencias que se presentan en el ámbito financiero empresarial.
- Diseñar y ejecutar planes de educación continuada que brinden soluciones de capacitación a las pequeñas, medianas y grandes empresas, para contribuir a la sostenibilidad y proyección de éstas, en el marco de las áreas estratégicas de estudio del Programa.
- Sistematizar y difundir las experiencias logradas en prácticas empresariales, con el objeto de actualizar el currículo, para que responda de manera pertinente a necesidades del mundo laboral.

2.1.1.4 De internacionalización.

A través del área de relaciones internacionales e interinstitucionales y diversos espacios académicos, el Programa se propone:

- Actualizar la internacionalización del currículo, desarrollar investigación conjunta en redes, promover la participación de estudiantes y docentes en eventos nacionales e internacionales.
- Evaluar propuestas de doble titulación, motivar el intercambio de estudiantes y docentes a otras instituciones, fortalecer la práctica profesional internacional.
- Crear encuentros de debate y actualización profesional internacionales tales como seminarios y congresos. Incluir certificaciones internacionales disciplinares y de segunda lengua extranjera, preferiblemente el inglés, dentro de su propuesta curricular.

2.1.1.5 De organización y gestión.

A través de los espacios académico-administrativos y las unidades de apoyo y de servicio académico, el Programa se propone:

- Desarrollar la cultura del mejoramiento continuo en los procesos y proyectos que soportan el Programa, a partir de la revisión y actualización de éstos y del seguimiento al plan de acción.
- Optimizar los mecanismos y estrategias que permitan una comunicación efectiva en doble vía entre la dirección del programa, estudiantes y docentes, para lograr la unidad de propósito institucional.
- Aprobar los procesos de acreditación y reacreditación del Programa de Ingeniería Financiera de la Universidad.

2.1.2 Propósito formativo del programa.

Finnerty (1988) en el texto *Financial Engineering in Corporate Finance: an Overview*, plantea que: “la Ingeniería Financiera, involucra el diseño, el desarrollo y la implementación de instrumentos y procesos financieros innovadores y, la formulación de soluciones creativas a problemas financieros”¹¹, tanto en las operaciones de financiamiento e inversión como en materia de seguridad y gestión de riesgo financiero.

¹¹ Finnerty, John (1988). *Financial Engineering in Corporate Finance: an Overview*. Publicado en Blackwell Publishing de Financial Management Association International. Vol.17, No. 4 pp. 14 – 33.

A partir de ello, **el propósito formativo del Programa busca que el estudiante**, comprenda los fenómenos financieros, modele su comportamiento e innove en tecnologías financieras que respondan a la dinámica mundial de los negocios e investigaciones de índole económico-financiero, teniendo en cuenta los componentes determinísticos y estocásticos que los caracterizan, lo cual involucra la gestión de los riesgos financieros asociados; la toma de decisiones de inversión en financiación y cobertura; y la valoración de los diferentes activos y proyectos que hacen parte de los mismos; orientado todo hacia el bienestar de la sociedad.

2.1.3 Perfiles.

Dados los perfiles de aspirante, estudiante, profesional y ocupacional, se realizó una lectura crítica de los mismos, validando su pertinencia, vigencia y consistencia bajo la nueva propuesta de objetos curriculares y las tendencias de la Ingeniería Financiera en el mundo y en Colombia; obteniendo el siguiente resultado:

2.1.3.1 Perfil del aspirante.

El aspirante que desee ingresar al Programa de Ingeniería Financiera debe evidenciar, entre otras, las siguientes características: formación de valores, espíritu creativo e investigador, disposición para trabajar en equipo, motivación por el uso de nuevas tecnologías de la información y la comunicación, gusto por las matemáticas, la física y la estadística, interés por problemáticas y oportunidades del contexto económico-financiero, y proyección en algún área de aplicación de la Ingeniería Financiera.

2.1.3.2 Perfil de formación.

El desempeño del estudiante de Ingeniería Financiera se caracteriza por constituirse como un ser integro con habilidades de pensamiento sistémico, lógico, crítico e inventivo, con autonomía en acciones investigativas adquiridas a través de la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos; con capacidades de comunicación efectiva, liderazgo y razonamiento cuantitativo; con apropiación del lenguaje y de conceptos transversales a la Ingeniería Financiera; por su estudio en los sistemas financieros, sobresaliente desempeño en el uso y aplicación de TIC; todo ello, en el contexto económico-financiero y social.

2.1.3.3 Perfil profesional.

El Ingeniero Financiero de la Universidad Piloto de Colombia ejerce su profesión, en el marco ético, normativo y ambiental, con autonomía en acciones investigativas, con habilidad para comunicar ideas y con capacidad de: optimizar estructuras de capital, riesgos, portafolios de inversión para financiamiento y/o coberturas; pronosticar variables; simular escenarios; y valorar activos, empresas y proyectos; con el fin de modelar fenómenos financieros y diseñar procesos, estrategias e instrumentos que contribuyan a la solución de problemáticas o aprovechamiento de

oportunidades, orientados hacia el bienestar de la sociedad, en el contexto económico-financiero, apoyados siempre en TIC, en cuanto a su uso, aplicación y programación.

2.1.3.4 Perfil ocupacional.

El ingeniero Financiero de la Universidad Piloto de Colombia, dada su formación interdisciplinar, se puede desempeñar en cargos de carácter profesional o directivo en las áreas de riesgo, inversión, planeación financiera, crédito, investigación, tesorería, finanzas corporativas, consultoría financiera, cobertura y evaluación de proyectos, en empresas nacionales o internacionales del sector real, instituciones financieras, empresas de servicios financieros tecnológicos (Fintech), Bolsa de valores, comisionistas de bolsa, aseguradoras, fondos de pensiones, entidades públicas y sus propias ideas de negocio.

2.1.3.5 Descripción general de competencias de formación.

Las competencias que se pretenden generar, las cuales soportan el perfil del Ingeniero Financiero se enuncian a continuación:

2.1.3.5.1 Competencias genéricas¹².

Son aquellas que son comunes a varias ocupaciones o profesiones e involucran el desarrollo intelectual, personal, interpersonal, tecnológico, empresarial o de emprendimiento, para el desarrollo de las capacidades que permiten a los profesionales analizar los problemas, evaluar las estrategias que van a utilizar y aportar soluciones pertinentes en situaciones nuevas. Estas competencias son las siguientes:

- *Cultura ciudadana y entendimiento del entorno*: reconocer y valorar el contexto nacional y global, la diversidad cultural, los derechos individuales y colectivos; entender los grandes problemas contemporáneos.
- *Entendimiento interpersonal*: efectuar un diagnóstico correcto de la situación, las características y las exigencias que se presentan al individuo y las variables que afectan las interacciones entre las personas y su trabajo; lograr la expresión y control de la emotividad.
- *Pensamiento crítico*: indagar y analizar de manera crítica y reflexiva y desde diferentes perspectivas las problemáticas propias de las interacciones sociales, culturales y físicas en contextos concretos.

¹² Basado en el documento “Competencias genéricas para los programas de educación superior en el nivel profesional universitario”. Ministerio de Educación Nacional. ICFES. Bogotá. D.C. Abril 2011.

- *Pensamiento creativo*: aplicar el conocimiento en soluciones innovadoras que posibiliten cambios y transformaciones.
- *Razonamiento analítico y sintético*: comprender una situación compleja e identificar en ella componentes más simples, estableciendo relaciones lógicas entre ellos (causales o condicionales).
- *Solución de problemas*: aplicar estrategias de solución de problemas de manera intencional, tanto en situaciones donde el problema y la solución deseada son claramente evidentes, como en situaciones donde el problema y la solución no aparecen estructurados.
- *Uso del lenguaje cuantitativo*: emplear conceptos matemáticos, como número y espacio, y técnicas matemáticas, como estimación y aproximación, con propósitos prácticos.
- *Trabajo en equipo*: actuar en el seno del equipo de trabajo, con sentido integrador y respetuoso de los diferentes quehaceres, fomentando la resolución colectiva e interdisciplinaria de los problemas y asumiendo plenamente las responsabilidades propias.
- *Comunicación*: comunicarse de manera clara y eficaz, en forma verbal, no verbal y por escrito, teniendo en cuenta la diversidad y las limitaciones que pueden dificultar la comunicación con otros profesionales y con la comunidad en general; producir discursos inscritos en diversas tipologías textuales.
- *Comunicación en inglés*: utilizar una lengua extranjera para comunicarse de manera verbal y escrita. Entender las ideas principales de exposiciones y textos producidos en dicha lengua y elaborar los propios.
- *Manejo de la información*: utilizar y valorar críticamente las fuentes de información, incluyendo las del entorno y la cultura, para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información del campo profesional.
- *Uso de las tecnologías de la información y la comunicación*: usar de manera responsable los medios y tecnologías de la información y la comunicación (MTIC). Comprender las oportunidades, implicaciones y riesgos de su utilización.
- *Saber aprender y recontextualizar lo aprendido*: asumir el aprendizaje de nuevos conocimientos y técnicas de manera autónoma, así como la motivación por la calidad para un desarrollo profesional a lo largo de la vida, que mantenga elevados niveles de competencia en su área profesional, reconociendo los conocimientos cotidianos como fuente para el aprendizaje y desarrollo de los conocimientos especializados.

2.1.3.5.2 Competencias transversales¹³.

Se refiere al conjunto de capacidades que integran conocimientos, aptitudes, actitudes, habilidades, destrezas, práctica y acciones que son comunes en el ejercicio idóneo de la ingeniería. Son estas:

- *Gestión de proyectos y productos de ingeniería*: formular, ejecutar, controlar y evaluar proyectos y productos de ingeniería mediante la identificación, caracterización, organización y cuantificación óptima de tiempo, recursos, procesos y actividades, así como identificar y estimar los impactos ambientales, sociales y económicos de las alternativas propuestas para la solución de problemas.
- *Gestión de proyectos de investigación en ingeniería*: formular, ejecutar, administrar y evaluar proyectos de investigación en el área de la ingeniería.
- *Resolución de problemas de ingeniería*: analizar, plantear, modelar y resolver problemas de ingeniería, mediante el uso de las matemáticas.
- *Normativa de la profesión*: aplicar los aspectos legales y regulatorios en la realización de actividades propias de la ingeniería.
- *Desarrollo científico e innovación*: participar en investigaciones, tanto de carácter disciplinar como aplicado, para hacer avanzar la tecnología y fomentar la innovación con el fin de competir con éxito en la economía mundial.
- *Emprendimiento empresarial a partir de la ingeniería*: promover iniciativas empresariales y el fomento de actividades que apoyen el desarrollo económico sostenible, que mejoren la calidad de vida de las personas en la región y el país.
- *Mejoramiento de procesos*: planear, diseñar, realizar, controlar y evaluar sistemas de control de procesos en los entornos empresariales y hacer desarrollos de interés en la industria y en la academia.
- *Gestión de talento humano*: orientar y evaluar el trabajo de técnicos, tecnólogos y otros ingenieros.

¹³ Basado en el documento preliminar del “Competencias transversales para los programas de Ingeniería”. Ministerio de Educación Nacional. ICFES. Bogotá. D.C. abril 2011.

2.1.3.5.3 Competencias específicas de la profesión¹⁴.

Son competencias propias del desempeño de una profesión u ocupación específica. Tienen un alto grado de especialización, requieren de procesos educativos específicos y aportan al profesional los conocimientos, actitudes, habilidades y valores propios de cada profesión y actividad laboral. Las competencias específicas del Ingeniero Financiero de la UPC son las siguientes:

- *Entendimiento del contexto económico-financiero*: analizar y comprender el entorno económico-financiero, en el ámbito nacional e internacional y su impacto en los mercados financieros y en la relación de estos con las familias, las empresas y el Estado.
- *Generación de valor*: analizar y comprender la dinámica financiera de una empresa, con el propósito de crear valor, mediante la optimización de las inversiones y la definición de una estructura financiera adecuada.
- *Valoración de empresas, proyectos y activos financieros*: valorar una empresa a través de diferentes metodologías; evaluar financieramente proyectos de inversión considerando riesgo e incertidumbre y establecer el valor de activos financieros tales como derivados, divisas, índices, títulos de renta fija y de renta variable.
- *Modelamiento financiero*: comprender, pronosticar y simular el comportamiento de las variables económicas y financieras y sus relaciones, mediante la aplicación de la teoría financiera, el uso de software especializado y la utilización de herramientas matemáticas, informáticas y estadísticas.
- *Actitud investigativa*: desarrollar, ejecutar, controlar y evaluar proyectos de investigación disciplinar y aplicada, en las áreas de gestión financiera, mercado de capitales y riesgo financiero.
- *Innovación de productos y servicios financieros*: diseñar y desarrollar, a partir de la teoría y la normativa, estrategias, instrumentos, metodologías y modelos relacionados con inversión, arbitraje, especulación y cobertura en los mercados financieros.
- *Gestión del riesgo*: diseñar, desarrollar, implementar y evaluar, modelos y planes relacionados con los riesgos de mercado, de crédito, de liquidez y operacional, en las empresas.

¹⁴ Construidas al interior del Comité Académico del Programa de Ingeniería y debatidas con los docentes de cátedra, durante los años 2008, 2011 y 2017.

- *Tecnologías financieras:* conocer, usar y desarrollar tecnologías de información en función de la gestión financiera, la toma de decisiones ágil y oportuna, y el diseño de modelos, procesos e instrumentos financieros que conlleven a la solución de problemáticas y aprovechamiento de oportunidades económico-financieras, orientadas hacia el desarrollo productivo y crecimiento de las organizaciones.
- *Pensamiento estratégico:* plantear objetivos a corto y largo plazo, diagnosticar la situación actual y los medios con los que cuenta, para luego diseñar estrategias que le permita alcanzarlos, con el menor uso de sus recursos y el máximo beneficio. De igual forma, debe reconocer y evaluar los cambios del contexto y ser capaz de tomar decisiones oportunas que conlleven al cumplimiento de los objetivos.

2.1.4 Sentido del currículo en relación con los objetos curriculares.

El currículo para la Universidad Piloto de Colombia se dinamiza a través del Proyecto Educativo Institucional. Allí se establecen las rutas formativas y las diferentes acciones de los procesos académicos y su interacción con el medio, así como de los procesos investigativos y de evaluación.

Para el caso, la Universidad Piloto de Colombia organiza el diseño curricular a través del enfoque objetual, el cual se explica a continuación.

Enfoque curricular objetual: es una forma de organización del diseño curricular, desarrollada por la Universidad Piloto de Colombia, como resultado del proceso reflexivo de sus prácticas educativas, llevado a cabo en diferentes fases, en instancias institucionales, a partir del trabajo colectivo de las diferentes unidades de apoyo que soportan las funciones sustantivas, en aras de que la Universidad esté en la capacidad de afrontar los cambios y transformaciones de la educación superior y sus desafíos en relación con la sociedad, la investigación y el mundo productivo. (UACE, 2018)

Objetos curriculares: los objetos curriculares son concebidos como la unidad integradora del currículo, que permite establecer la conexión contexto, conocimiento y formación, integra los conocimientos, valores y habilidades por construir, estudiar y aprender por los actores del proceso educativo. (UACE, 2017) Surgen de un proceso reflexivo, con el fin de poner a la universidad a tono con los cambios y transformaciones que enfrenta la educación para responder a los requerimientos del sector productivo.

Ahora, el Programa de Ingeniería Financiera, ha direccionado su currículo hacia la gestión de conocimiento, la solución de problemáticas reales, el aprovechamiento de oportunidades, el uso y aplicación de nuevas tecnologías de la información y la comunicación, la creación de empresas de servicios financieros con base tecnológica, el desarrollo de nuevas unidades de negocio financiero, la innovación en procesos, estrategias e instrumentos y el fortalecimiento de

valores, en una sociedad cada vez más globalizada; esto, en busca de obtener beneficios, tales como: mayor proyección de las funciones sustantivas, fortalecimiento y desarrollo de programas académicos de formación avanzada, actualización de los perfiles, consciencia respecto a la sostenibilidad ambiental y la responsabilidad social y la posibilidad de que el programa académico se visualice en el ámbito nacional e internacional por su producción académica, investigativa y capacidad de innovación; todo ello, en coherencia con la concepción de educación superior, las necesidades financieras del país y las tendencias de la Ingeniería Financiera en el mundo.

La materialización de lo anterior se realizó a través del diseño de un modelo de gestión académica pertinente con la organización curricular institucional, mediante la definición de Objetos Curriculares, los cuales hacen posible el desarrollo de habilidades de pensamiento superior que, a su vez, conllevan a la generación de las competencias propias del profesional en Ingeniería Financiera.

2.1.5 Objetos curriculares.

Para la construcción de los objetos curriculares de conocimiento, estudio y aprendizaje e identificación de las necesidades y propósitos de formación asociados a los mismos, participaron docentes, egresados y directivos académicos del Programa y docentes-empresarios invitados de instituciones extranjeras de educación superior, constituyendo un grupo interdisciplinario con una mirada transdisciplinaria.

Así pues, como objeto de conocimiento se instituyó los *Sistemas Financieros*, entendido éste, como los saberes que componen el Programa Académico, el cual se aborda y comprende a través de sus objetos de estudio: *Modelación Estocástica financiera y Diseño de procesos, estrategias e instrumentos financieros*, los cuales se consideran los elementos esenciales que caracterizan y representan el objeto de conocimiento.

Para la definición de los objetos de aprendizaje se trabajó sobre la premisa, que éstos constituyen la gramática fundamental con la que debe contar el estudiante de Ingeniería Financiera para abordar el estudio de la modelación y el diseño en relación con los fenómenos financieros, estos son: optimización, pronóstico, innovación, valoración, simulación, entorno y contexto, lógica matemática aplicada, programación y TIC.

Lo anterior se resume en la siguiente ilustración:

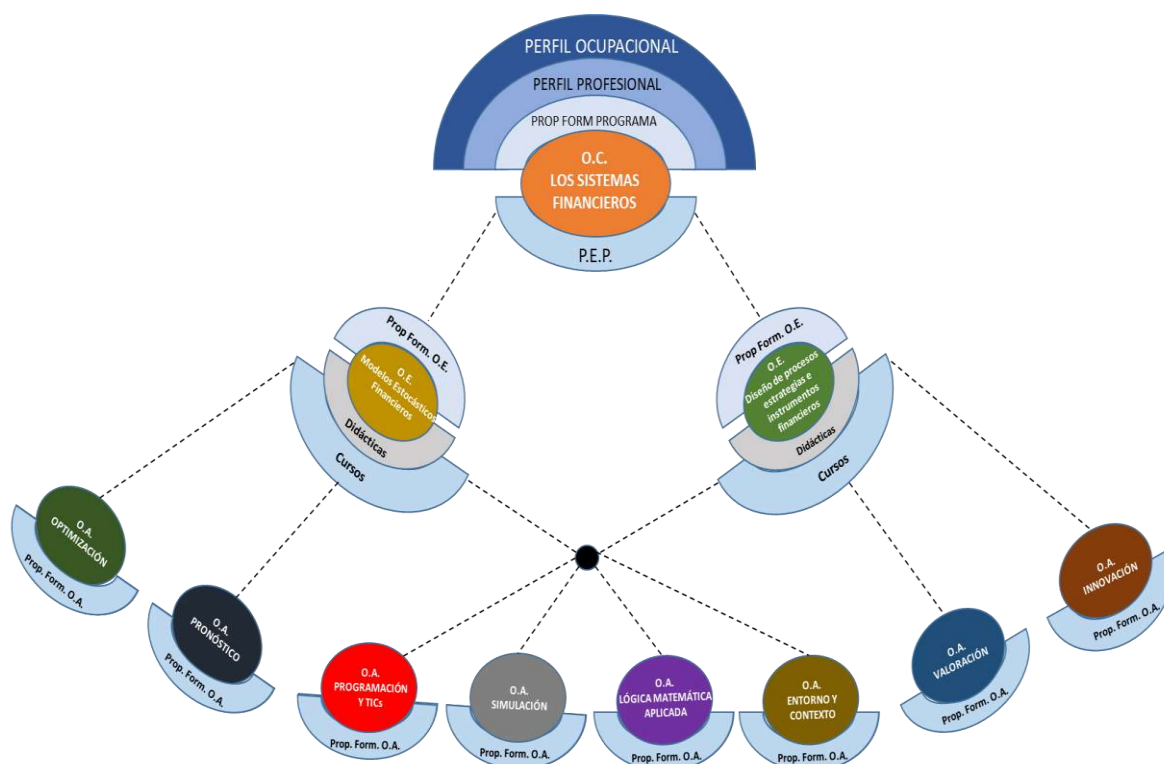


Figura 1. Organización de los objetos curriculares del programa de ingeniería financiera

Fuente: Construcción propia.

2.1.5.1 Objeto de conocimiento: Sistemas Financieros.

Previo a argumentar el objeto de conocimiento del programa -los sistemas financieros-, se realizará una revisión sobre el concepto compuesto. Para ello se iniciará con el análisis de los sistemas, desde su definición, historia, epistemología, rasgos y características para luego examinar los sistemas financieros.

Antecedentes: por mucho tiempo, la forma en la que el hombre comprendía y abordaba la realidad y la causa final de las cosas se relacionaba con causas sobrenaturales, o conceptos teleológicos. Sin embargo, a partir de la estructuración de un pensamiento científico, caracterizado por visiones mecanicistas y deterministas, se rechazaron estos supuestos y se orientan criterios epistemológicos de los observables, comenzando desde la razón misma del universo, asociadas con la física clásica y sus leyes, los cuales fueron llevados luego a la astronomía, la biología y la fisiología.

Padrón citado por Torres y Lamenta, sistematiza los criterios epistemológicos en dos variables: el primero gnoseológico, referido a fuentes de conocimiento del empirismo/racionalismo, y de otro lado de tipo ontológico, el cual refiere a las relaciones del sujeto con la realidad a partir del idealismo/realismo. (Karla Torres, 2015)

Estos enfoques epistemológicos permitieron orientar perspectivas desde los cuales se desarrollaron y evaluaron procesos científicos. Además, los cuatro enfoques se anclaron a diversas ciencias materiales y ciencias sociales.

Lo anterior conlleva a afirmar que los conocimientos se regeneran continuamente y algunos elementos del pasado permiten la construcción de nuevas teorías.

Desde los sistemas, la epistemología se puede abordar desde las teorías y conceptos dados, así como los conocimientos derivados de la relación entre el que conoce y el objeto observado. (Filosofía.mx, 2009)

La historia del concepto de sistema incluye muchos autores reconocidos. *Leibniz, Nicolas de Cusa, Paracelso, Marx, Hegel, Kohler, Gestalten* encaminaron planteamientos relacionándolos con fenómenos biológicos y psicológicos, e inorgánicos. Sin embargo, fue hasta 1925 cuando el estadístico *Lotka* generó planteamientos más cercanos, cuando concibió las comunidades como sistemas sin dejar de ver en el individuo una suma de células.

La definición más sencilla que puede encontrarse para definir un sistema, es el conjunto de elementos que tienen una relación estrecha entre sí.

También suele definirse como un conjunto de elementos dinámicamente relacionados formando una actividad para alcanzar un objetivo operando sobre datos, energía o materia para proveer información, energía y materia. (Filosofía.mx, 2009)

Durante las últimas décadas el concepto de sistemas ha sido concebido prioritario en la investigación científica.

Bajo la bandera de investigación de sistemas (y sus abundantes sinónimos) se ha presenciado la convergencia de muchos más adelantos científicos especializados contemporáneos. Esta indagación, como tantas otras, está imbricada en un esfuerzo cooperativo que abarca una gama creciente de disciplinas científicas y de ingeniería. Se participa en un esfuerzo -acaso el más vasto hasta la fecha- por alcanzar una síntesis del conocimiento científico. (Bertalanffy, 1989)

En ese orden de ideas, al hablar de los sistemas, se han generado una serie de planteamientos en torno a su definición, características, y clasificación.

Por ejemplo, *Marcelo Arnold* compila algunos aspectos del panorama desarrollado por Bertalanffy en su libro, 'Recordando la clasificación de los sistemas'. Siendo los sistemas reales cuando se presume de la existencia independiente de un observador, estos pueden conducir a la segunda clasificación, la cual atribuye a los sistemas las construcciones simbólicas, pero también estos pueden hacer uso de la lógica y las matemáticas y combinar posibles abstracciones de la realidad con las características mismas de los objetos. (Marcelo Arnold, 2007)

Sin embargo y a pesar de que son muchos los autores, quienes han generado diferentes fundamentaciones en torno a los sistemas, la necesidad de concebirlas es reciente. Son dos los hechos y acontecimientos importantes que dan respuesta a esta necesidad.

El primero, en el año de 1948, se da como resultado de los avances de la tecnología y la información, cuando aparece ‘Cibernetics’ de *Norbert Wiener*. Este suceso genera tres grandes contribuciones: la *Teoría de la Información*, de *Shannon Shannon y Weaver* (1949) y la *Teoría de los juegos* de *Von Neumann y Morgenstern* (1947). Wiener llevó los conceptos de cibernética, retroalimentación e información mucho más allá de los campos de la tecnología, y los generalizó en los dominios biológico y social. (Bertalanffy, 1989)

El segundo se da en el año de 1954, cuando se crea la sociedad para la Investigación General de Sistemas y gracias, a diversos adelantos teóricos, epistemológicos y matemáticos dan sustento a esta necesidad.

De manera que, algunas de las funciones iniciales de la sociedad fueron:

- Investigar el isomorfismo de conceptos, leyes y modelos en varios campos, y fomentar provechosas transferencias de un campo a otro; 2) estimular el desarrollo de modelos teóricos adecuados en los campos que carecen de ellos; 3) minimizar la repetición de esfuerzo teórico en diferentes campos; 4) promover la unidad de la ciencia mejorando la comunicación entre especialistas. (Bertalanffy, 1989)
- La revisión sobre la evolución de los sistemas, a través de la historia, puede indicar que esta ha estado marcada por diferentes hechos y acontecimientos de orden mundial, sobre los cuales se han orientado diferentes enfoques que permiten explicar diversos fenómenos.
- Dentro de los enfoques se encuentran aquellos como, la Teoría Clásica de los Sistemas, lo que permite aplicar principios a sistemas en general, pasando por los enfoques de simulación y computarización, cuyas aplicaciones se han dado con mayor profundidad en campos de la economía y la investigación de mercados. Otras tendencias conciernen a las propiedades estructurales o topológicas de los sistemas, como son las gráficas, y recientemente se han dado teorías con respecto al sistema de fuerzas antagónicas, o elección matemática de posibilidades y de optimización de disposiciones como las teorías de los autómatas, de los juegos, de decisión y de colas.

En términos generales se encuentran diversas tendencias en torno a la teoría de los sistemas, desde lo mecanicista, hasta el análisis de causalidad, de autómatas, de totalidad y dinámica. Sin embargo, no se puede decir que un mismo fenómeno pueda ser observado desde varios modelos.

Lo que se aprecie, entonces, en la revisión en torno a la teoría general de los sistemas es que hoy en día, la ciencia moderna se caracteriza por su misma complejidad, por la gran cantidad de datos, de técnicas, y por la creciente especialización. La ciencia deriva disciplinas y de estas se desprenden otras.

En varias disciplinas de la ciencia moderna han ido surgiendo concepciones y puntos de vista generales semejantes. En tanto que, antes la ciencia trataba de explicar los fenómenos observables reduciéndolos al juego de unidades elementales investigables independientemente una de otra, en la ciencia contemporánea aparecen actitudes que se ocupan de lo que un tanto vagamente se llama totalidad, es decir, problemas de organización, fenómenos no descomponibles en acontecimientos locales, interacciones dinámicas manifiestas en la diferencia de conducta de partes aisladas o en una configuración superior, etc.; en una palabra, sistemas de varios órdenes, no comprensibles por investigación de sus respectivas partes aisladas. (Bertalanffy, 1989)

Por lo anterior, la teoría general de los sistemas concentra los diversos enfoques y permiten que se encuentren diferentes disciplinas y subdisciplinas, a pesar de que los sistemas sean disciplinas lógico-matemáticas, su significado puede ser aplicable en múltiples campos, desde la experimentación biológica y médica hasta las estadísticas para el cálculo de seguros de vida.

Se presenta a su vez, como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo transdisciplinario, lo que permite que confluyan muchas especializaciones, aunque sus raíces están en los sistemas naturales. (Marcelo Arnold, 2007)

Bases epistemológicas, Teoría General de los Sistemas: Bertalanffy define la Epistemología de los Sistemas como a la distancia entre la Teoría General de los Sistemas con respecto al positivismo o empirismo lógico. Señala que la epistemología del positivismo lógico es fiscalista y atomista. Fiscalista en el sentido que considera el lenguaje de la ciencia de la física como el único lenguaje de la ciencia y, por lo tanto, la física como el único modelo de ciencia. (Bertalanffy, 1989)

Por otro lado, la TGS no comparte la causalidad lineal o unidireccional, ya que esta es una realidad entre conocedor y conocido y conduce a una filosofía perspectivista; por tanto, la física no representa el monopolio del conocimiento. (Marcelo Arnold, 2007)

Conceptos básicos de los sistemas: la siguiente grafica presenta algunos de los conceptos básicos de los sistemas.

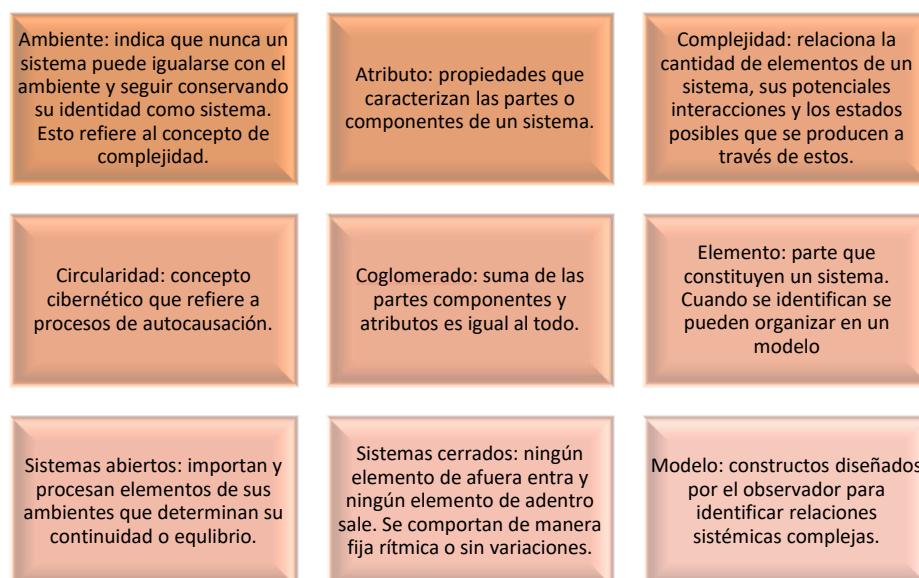


Figura 2. Conceptos básicos de los sistemas

Fuente: Programa Ingeniería Financiera, con base en el libro de Von Bertalanffy, 1993.

Sistemas financieros.

Ahora bien, habiendo expuesto el concepto de los sistemas y concluyendo que a partir de él se pueden concentrar diversos enfoques y es punto de encuentro para disciplinas y subdisciplinas se prosigue a realizar la argumentación del nombre compuesto del objeto de conocimiento del programa de Ingeniería Financiera denominado, los sistemas financieros.

Entendiendo un sistema, como el conjunto de elementos que puede relacionarse entre sí; los sistemas financieros comprenden entonces subsistemas altamente interconectados cuyos elementos que se relacionan vinculan diversos tipos de mercados, ecosistemas, grandes volúmenes de datos e información, y agentes económicos.

En sus características esenciales, los sistemas financieros, al ser sistemas, abordan realidades y aplican conocimientos en distintas formas a las épocas anteriores. A pesar de que los sistemas financieros actuales se inspiran sobre los conformados en la época de la Edad Media y del Renacimiento, la simbiosis presentada hoy en día, ha sido producto de la necesidad de adaptación de los métodos científicos.

De otro lado, siendo la complejidad rasgo distintivo expuesto anteriormente, en la teoría general de los sistemas, y entendiendo que muchas disciplinas constituidas en la rama de las ciencias reconocen la importancia de asumir la complejidad en su esencia misma. Los sistemas financieros asumen también este rasgo de complejidad.

Ya que la sociedad también representa rasgos de complejidad, por cuanto dos individuos no se comportan de la misma manera. Así mismo los sistemas financieros pueden presentar este tipo de comportamientos en sus elementos, siendo una característica de la teoría general de los sistemas.

Otro concepto básico asociado con los sistemas es el ambiente, el cual indica que nunca un sistema puede igualarse con el ambiente y seguir conservando su identidad como sistema. Lo anterior también refiere al concepto de complejidad. Vista desde los sistemas financieros, el ambiente interno determina una complejidad menor frente al medio ambiente externo, y le permitirá conservarse siempre y cuando establezca sus propios límites, los cuales podrá alcanzar encauzando las variables internas. Por tanto, las decisiones que se toman permanentemente en los diversos subsistemas de los sistemas financieros se convierten en catalizadores de esa complejidad.

Es precisamente gracias a la complejidad de los sistemas financieros que diversos subsistemas han nacido para dar respuesta a la incertidumbre de variables que permanentemente establecen interacciones sobre las cuales nacen propiedades llamadas emergentes. (Karla Torres, 2015)

Con respecto al comportamiento de los sistemas financieros, se presentan características inestables, súbitas, en permanente dinamismo y asocian comportamientos de sistemas abiertos por cuanto reciben e importan información y procesan elementos de sus ambientes que determinan su continuidad o equilibrio. (Marcelo Arnold, 2007)

Al ser sistemas abiertos, son no lineales, aunque son capaces de autorregularse, y pierden energía al tratar de retornar a sus condiciones iniciales, las cuales nunca van a ser similares, lo que determina una nueva conducta del sistema.

Como se había indicado, los sistemas financieros se permean permanentemente del caos y la incertidumbre, propios del contexto actual, y de un mundo globalizado en el que la tecnología y las fuentes de información, sobrepasan las fronteras y límites.

Por tanto, los sistemas financieros deben propender por estructuras dinámicas, y en permanente transformación, con un componente de riesgo permanente, tal y como lo indica Ulrich citado por Torres y Lamenta, nos enfrentamos a sociedades del riesgo, en donde las estructuras de las organizaciones deben ir dirigidas a la distribución del riesgo. (Karla Torres, 2015).

Los sistemas financieros se caracterizan además porque evidencian en su funcionalidad: auto-organización, evolución, adaptación, emergencia, aleatoriedad, no linealidad, incertidumbre, una estructura jerárquica y respuestas colectivas de sus elementos ante perturbaciones; esto conlleva a que debe ser estudiado de forma interdisciplinaria, transdisciplinaria y holística.

Por ejemplo, en los sistemas financieros, los precios se ajustan sin que un líder omnipresente los establezca, esto es, son auto-organizados, se definen a partir de la interacción entre el sistema con todos los demás precios; al igual que, es evidente su evolución a través de los tiempos, con nuevos instrumentos de inversión, nuevos mercados, otros tipos de actores, nuevas tecnologías y escenarios de negociación; también, la no linealidad se observa dada las altas volatilidades en el comportamiento de los precios de los activos financieros; en esta misma línea, los modelos de negocios financieros son adaptativos ajustándose a necesidades particulares de clientes y consumidores, que han sido desatendidos y en ocasiones ignorados por el mercado tradicional, aumentando así su capacidad de inclusión financiera; del mismo modo, se reconoce una estructura jerárquica dentro del sistema, tejida a partir de las redes espontáneas y restricciones (evaluación del riesgo) que se establecen para el desarrollo de los negocios financieros; por último, resaltar que el alto nivel de interconexión en los sistemas financieros derivado de las nuevas tecnologías financieras hace que emerjan nuevas relaciones entre los elementos del sistema, nuevas estrategias de inversión, nuevos mercados, nuevos procesos, instrumentos financieros innovadores, conexiones entre ciclos económicos, conocidas estas, como propiedades emergentes, muestra de ello, el minado de criptomonedas, entre otros.

2.1.5.2 *Objetos de estudio.*

En cuanto a las fronteras de los objetos de estudio, se establece que éstos comparten un amplio espacio de trabajo académico común, de acuerdo con los fines de *modelación y diseño que se persiguen*, con elementos diferenciadores que permiten definir los propósitos del uno y del otro, dando la posibilidad de: (1) profundizar exclusivamente en la modelación, (2) modelar los fenómenos y posteriormente diseñar a partir de los resultados, o (3) enfocarse únicamente en el diseño de un proceso, una estrategia o un instrumento financiero; como se representa en el siguiente gráfico:

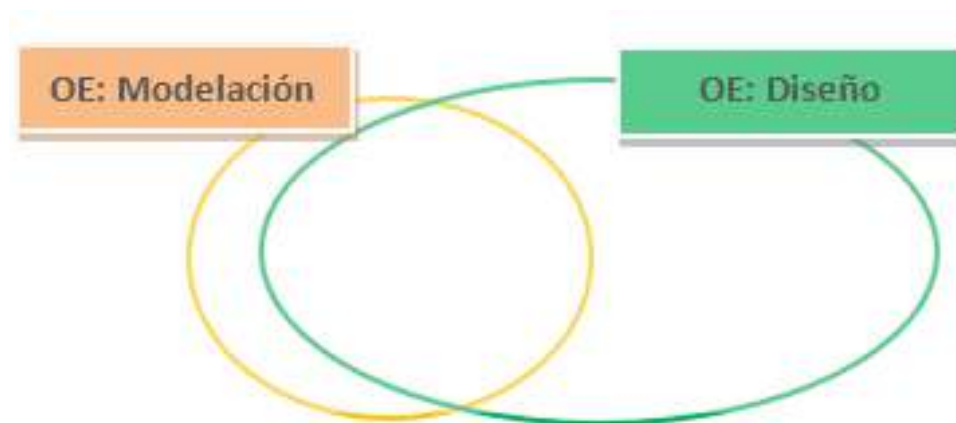


Figura 3. Interrelación entre los Objetos de Estudio

Fuente: Programa de Ingeniería Financiera, 2019

Objeto de Estudio 1: Modelación de Fenómenos Financieros

Epistemología de la modelación: todo modelo teórico conceptual establece relaciones entre el problema, los objetivos que se pretenden al abordar el problema, y los métodos a utilizar para solucionar el problema, métodos que se basan generalmente en leyes, teorías y conceptos.

Por ello, en la actualidad el uso de modelos se ha convertido en una herramienta útil en diferentes campos del conocimiento que han permitido enriquecer la actividad cognoscitiva del hombre. Cuando se habla de la coherencia entre la construcción de la estructura y el objeto observado, se refiere al proceso de modelación.

La modelación consiste en la creación, mediante abstracciones, de un objeto modelado con los rasgos esenciales del objeto real, lo que permite explicar los rasgos y particularidades con más facilidad. El modelo es un eslabón intermedio entre el objeto y el sujeto y permite descubrir nuevas relaciones y regularidades que no son visibles en la realidad. (Carlos Tamayo Roca, 2015)

A su vez, Tamayo, Roca y Nápoles indican que “la modelación es la reproducción de determinadas propiedades y relaciones del objeto investigado en otro objeto especialmente creado (modelo) con el fin de su estudio detallado” (Carlos Tamayo Roca, 2015)

De modo que, todo modelo implica un método propio de la investigación científica, y a través de esa abstracción se busca resolver el problema. Así mismo, el modelo toma en cuenta una técnica para recolectar y procesar información.

La revisión efectuada sobre definiciones de modelo, presentan un abanico de representaciones dadas por diferentes autores. Por ejemplo, Shtoff, Gastón, Pérez y otros citados por Tamayo, coinciden en sus criterios al entenderlo como sistema o instrumento de la investigación concebido mentalmente o realizado en forma material. Reconocen además que permite descubrir y estudiar nuevas relaciones y cualidades del objeto de estudio. (Carlos Tamayo Roca, 2015)

Todo proceso de modelación debe contar con unos pasos y una metodología que garantice la correspondencia de éste con el objeto observado. Por ello, aunque se aprecian distintas metodologías dadas por diferentes autores, a continuación, se presenta un esquema general de ella:

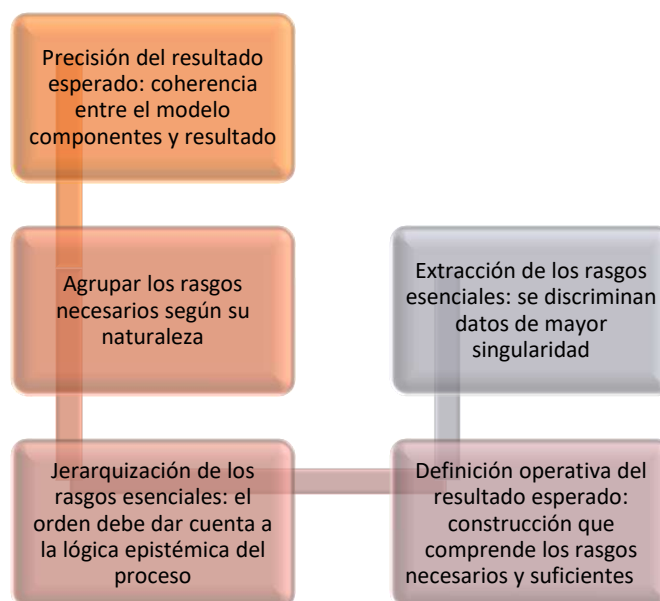


Figura 4. Pasos de la modelación

Fuente: Programa Ingeniería Financiera con base en artículo ‘La modelación científica’, 2019.

Modelación estocástica: es un proceso estadístico que permite explicar el comportamiento de un fenómeno a partir de las relaciones que existen entre sus variables, procesos que no siempre son determinísticos; en la medida que, el subsiguiente estado del fenómeno está determinado tanto por las acciones predecibles del proceso como por elementos aleatorios. Un modelo se asume estocástico, cuando al menos una variable del mismo es tomada como un dato al azar y las relaciones entre variables se toman por medio de funciones de distribución de probabilidad.

Algunos modelos estocásticos clásicos que pueden emplearse para describir el comportamiento reflejado por ciertos fenómenos financieros son, el modelo de *Black & Scholes* (1973), el proceso de *Ornstein-Uhlenbeck* con reversión a la media, y el modelo de *Cox-Ross-Rubinstein* (1979); aunque estos modelos asumen volatilidad constante, lo que resulta ser inadecuado en algunos casos, por lo cual, existen modelos alternativos que superan esta dificultad, propuestos en el campo de la ingeniería financiera. En este nuevo escenario se considera que tanto los precios como la volatilidad del activo subyacente siguen un proceso estocástico, cada uno de los cuales viene representado por una ecuación diferencial estocástica que admiten, en conjunto, dos ruidos brownianos posiblemente correlacionados; ejemplos de estos modelos son, los modelos seminales de *Hull & White* (1987), de *Scott* (1987), de *Stein & Stein* (1991) y de *Heston* (1993).

Es claro que, un análisis adecuado del comportamiento de diversos fenómenos financieros a través de los modelos más apropiados, los cuales tienen en cuenta componentes determinísticos

y aleatorios, impulsa considerablemente el desarrollo de una economía, de un mercado y por ende de su población.

Necesidad de formación del presente objeto de estudio: comprender y modelar los componentes determinísticos y aleatorios presentes en los diferentes fenómenos financieros es relevante en procesos de inversión, los que a su vez requieren diagnóstico, financiación, valoración, riesgo, cobertura y contexto, puesto que ofrece criterios cualitativos y cuantitativos más robustos para la toma de decisión bajo diversos escenarios, al tener en cuenta el componente estocástico en tiempo continuo, que es característico de un sinnúmero de variables económico-financieras; orientado hacia un mejor ajuste en el modelo.

Propósito de formación: conceptualiza la realidad del fenómeno financiero, sin desconocer ninguno de sus componentes, y basado en ésta, toma decisiones de financiación, valoración, riesgo y cobertura en inversiones, entre otras, evaluando previamente el impacto que tendrá la materialización de su decisión a nivel económico, ambiental y social.

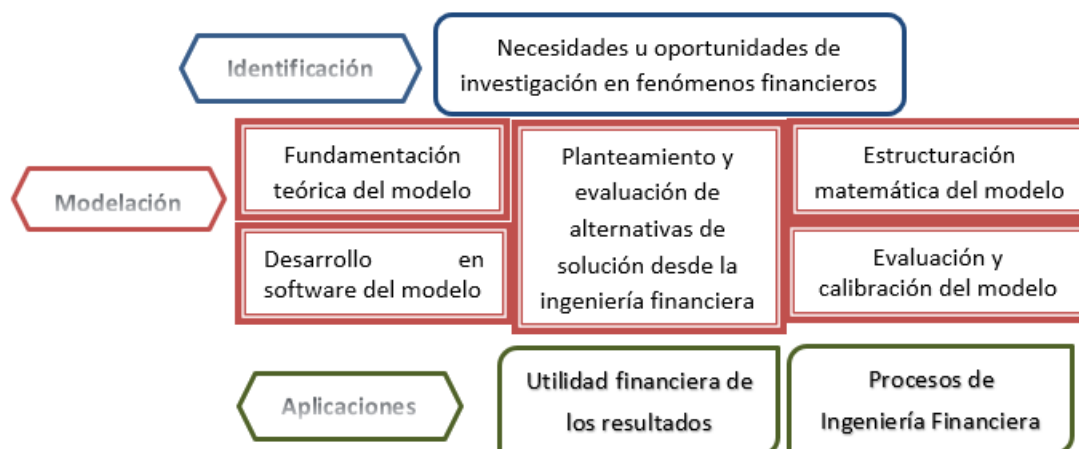


Figura 5. Fases para el abordaje del objeto de estudio de modelación

Fuente: Programa de Ingeniería Financiera, 2019.

Objeto de Estudio 2: diseño de procesos, estrategias e instrumentos financieros

Epistemología del diseño: concebir el diseño dentro del objeto de estudio del Programa de Ingeniería Financiera, infiere a precisar el campo de actividad desde la generación de producción de conocimiento, como la propia ciencia lo hace.

La estructura del diseño es la producción de unidades funcionales y dichas unidades son los elementos en relación que posibilitan la valoración y representación del diseño por el resultado del mismo (García, 2017).

Como se concibió en la modelación, anteriormente, en el diseño también se entrelazan relaciones entre la estructura propia a desarrollar y el objeto observado.

Entre el concepto de campo de *Pierre Bourdieu* (2003) y la ruptura en el oficio de sociólogo (Bourdieu, Chamboredon y Passeron, 1980), se puede encontrar un tratamiento para la distinción del diseño por su ejecución, tarea y función, si así se logra entender para pensarlo como campo y construirlo como objeto de trabajo. En el campo se da un pugna bajo unas reglas por el capital simbólico y por la legitimidad (Bourdieu, 2003). En el campo de la ciencia existe un cierto lenguaje y unas particularidades para operar, es decir, un lenguaje especializado y una manera específica para explicar lo desconocido. (García, 2017)

Por lo anterior el diseño, también se vincula al campo de la ciencia; sin embargo, al tener contacto con la realidad, el diseño busca transformar esa realidad y no entrar en relación con ella solo por conocerla. Por ello el diseño no necesitaría de la ciencia para operar.

Lacruz citado por Byron, plantea que:

Toda aproximación epistemológica sobre el diseño debe empezar por reconocer los distintos niveles de reflexión que lleva implícitos, desde aquello que hace posible la existencia del diseño hasta lo que permite abordar la naturaleza de sus procesos con relación a referentes como el arte y la artesanía. (Rabé, 2014)

En ese orden de ideas debe identificarse claramente en el diseño tanto la epistemología, la fenomenología y la praxis del diseño. La primera entendida por el fundamento teórico, la segunda frente a la relación objeto – sujeto, y la praxis indica el método de trabajo para orientar el diseño.

Los primeros planteamientos epistemológicos del diseño se dieron en la década de los años 50 y 70 cuando el método científico se estableció como norte para el desarrollo de él.

Posteriormente, fueron muchos los autores que generaron visiones en el cual primaba la dicotomía al confrontar su análisis desde lo objetivo y otros desde lo subjetivo.

No obstante, fue sólo hasta 1978, cuando Jones presentaría su propuesta de caja de cristal referenciada al método científico y la caja negra que se refiere a los aspectos intuitivos y creativos. (Rabé, 2014).

Así mismo, *Guilford* plantea su postulado de convergente y divergente, enriquecido más adelante por *Edward de Bono* quien vincula el postulado con el pensamiento lateral consolidando planteamientos creativos, caracterizados por la perspicacia y el ingenio. Esto permitió romper paradigmas y estructuras preestablecidas dentro del diseño.

El diseño en la ingeniería: este involucra la identificación de un problema u oportunidad con sus posibles restricciones, análisis de una problemática en contexto, tratamiento de

información, mediciones cuantitativas, generación de alternativas de solución o nuevas propuestas, evaluación bajo diversos escenarios, selección de la mejor opción, especificación de la solución o propuesta, y documentación y comunicación del diseño final.

Se observa entonces que los planteamientos anteriores referidos al diseño consideran apreciaciones que confrontan lo racional – empírico frente a lo intuitivo y creativo.

Al concebir el diseño como objeto de estudio, este permitirá encontrar de manera progresiva información respecto a un fenómeno mediante el ingenio, por tanto, no puede ceñirse a estructuras rígidas o cerradas, ya que esto generará un bloqueo en aspectos de creatividad. Es decir, su abordaje se debe dar de forma abierta y flexible.

Luego, conviene precisar que desde el fundamento epistemológico el diseño puede abordar diferentes momentos en torno al entorno, de la situación o problema, de la interioridad del individuo y la sociedad que lo alberga, también debe tener en cuenta que el proceso creativo no es lineal ni cronológico y no tiene resultados previsibles ni infalibles. (Rabé, 2014)

En particular, el Diseño de Procesos, Estrategias e Instrumentos Financieros está estrechamente ligado con la innovación financiera, entendida esta como una solución no trivial, a un problema económico-financiero. Es así como, el primer bono cero cupón, el primer swap de tasas de interés, swap de divisas, una opción financiera, una restructuración corporativa, una titularización de ingresos futuros, una nota estructurada, una valoración por opciones reales, un proyecto de inversión alternativa, un proceso de trading algorítmico, entre otros, son considerados en su primer momento como una innovación financiera.

A continuación, se enuncian algunos diseños de innovaciones desarrolladas durante la evolución de la Ingeniería Financiera, en cuatro caminos diferentes:

Primeras Innovaciones, a partir de la Ingeniería Financiera



Figura 6. Primeras Innovaciones a partir de la Ingeniería Financiera

Fuente: Finnerty (1988).

Finnerty (1988) en el texto *Financial Engineering in Corporate Finance: an Overview*, menciona autores como Miller, Silber y Van Horne, quienes identifican once categorías sobre las cuales se pueden introducir diseños de innovaciones financieras, estas son: (1) Costos de transacción; (2) Costos de agencia; (3) Oportunidades para reducir algún tipo de riesgo o reasignación del mismo, según el grado de aversión, entre los agentes participantes; (4) Oportunidad para aumentar la liquidez de un activo; (5) El cambio normativo o legislativo; (6) Nivel de volatilidad de los precios; (7) Volatilidad en las tasas de interés y tipos de cambio; (8) En el trabajo académico, el cual permite avanzar en la teoría financiera y en una mejor comprensión de las características existentes sobre riesgo y rendimiento; (9) Beneficios contables; (10) Avances tecnológicos y (11) Asimetrías de la información y asimetrías fiscales.

Necesidad de formación del presente objeto de estudio: responder a la demanda existente y potencial de servicios y productos financieros de acuerdo a las necesidades reales de los agentes económicos, es relevante dentro de la dinámica acelerada y compleja de los mercados, a través de innovaciones financieras con diseños creativos, ajustados, transparentes y equitativos, apoyándose en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, nuevas teorías y metodologías, y espacios académicos experimentales.

Propósito de formación: diseñar, en contexto, propuestas financieras creativas que satisfagan de manera eficiente y oportuna necesidades y oportunidades reales de diagnóstico, financiación, valoración, riesgo y cobertura en inversiones, entre otras, de los diferentes agentes económicos, orientadas hacia un bienestar para la sociedad, evaluando previamente el impacto que tendrá la implementación de estos diseños a nivel económico, ambiental y social.



Figura 7. Fases para el abordaje del objeto de estudio de diseño

Fuente: Programa de Ingeniería Financiera, 2019.

2.1.5.3 Objetos de aprendizaje.

a. Objetos de aprendizaje: Modelación Estocástica Financiera.

Los objetos de aprendizaje que hacen parte de este objeto de estudio son:

- *La optimización*, necesaria para que el estudiante aprenda a maximizar y minimizar diversas funciones objetivo bajo restricciones; para lograrlo, el estudiante visualiza cada problemática u oportunidad como un sistema, estableciendo la función objetivo, las variables y las restricciones que la explican, en búsqueda de una alternativa de solución que sea mejor que las demás alternativas posibles.
- *El pronóstico*, es fundamental para que el estudiante estime los posibles valores futuros de las variables que pueden llegar a explicar un fenómeno financiero; para lograrlo, el estudiante estima diversos modelos matemáticos, estadísticos, econométricos o físicos, a partir de diferentes fuentes de información.
- *La simulación*, es indispensable para que el estudiante genere diversos escenarios que le permitan validar la modelación de procesos estocásticos financieros, midiendo la ocurrencia de valores posibles en diferentes indicadores y sensibilizando los aspectos que se consideran relevantes mediante una serie de algoritmos preestablecidos.
- *La programación y TIC*, permite sistematizar y sintetizar procesos y generar escenarios; para ello, el estudiante conoce el lenguaje, entiende la lógica, diseña algoritmos y codifica la programación de distintos modelos estocásticos financieros. Aprende a través del manejo de software especializado, la gestión de información de

diferentes tipos, la estimación de parámetros, la evaluación de escenarios y resultados y la presentación de estos.

- *Entorno y contexto*, es vital para comprender los fenómenos financieros; esto es, el estudiante debe ser capaz de determinar los componentes de la modelación, derivados de la identificación de las situaciones problemáticas y oportunidades financieras con sus posibles escenarios y resultados, en contexto.
- *Lógica matemática aplicada*, busca fundamentar el conocimiento de los procedimientos matemáticos aplicados al sector financiero y económico en el diseño de los diferentes modelos financieros.

b. Objetos de aprendizaje: Diseño de Procesos, Estrategias e Instrumentos Financieros.

Los objetos de aprendizaje que hacen parte de este objeto de estudio son:

- *La innovación*, en procesos, estrategias e instrumentos financieros, la cual permite al estudiante proponer soluciones no triviales ante diversas situaciones problemáticas y oportunidades en el contexto económico-financiero, y su posible implementación; al igual que, propuestas de creación de *fintechs*, *crowdfundings* y el desarrollo de mercados bajo plataformas *blockchain*, incluyentes.
- *La valoración*, la cual implica aprender a estimar el valor económico de un activo financiero, empresa o proyecto, a partir de la definición de propósitos, indicadores, variables y aplicación de diversas metodologías; dicha estimación es útil para poder evaluar la viabilidad financiera o posibilidad de negociación de estos.

En común con el primer objeto de estudio, se comparten los siguientes objetos de aprendizaje, con algunas diferencias; estos son:

- *La simulación*, en este caso, enfocada a la generación de diversos escenarios de desempeño o implementación de las nuevas propuestas de estrategias, procesos o instrumentos financieros, midiendo la ocurrencia de valores posibles bajo diferentes indicadores y sensibilizando los aspectos más relevantes en su diseño.

- *La programación y TIC*, la cual permite sistematizar y sintetizar procesos y generar escenarios; para ello, el estudiante conoce el lenguaje, entiende la lógica, diseña algoritmos y codifica la programación de distintos modelos estocásticos financieros. Aprende a través del manejo de software especializado, la gestión de información de diferentes tipos, la estimación de parámetros, la evaluación de escenarios y resultados y la presentación de estos.
- *Lógica Matemática Aplicada*, indispensable para fundamentar el conocimiento de los procedimientos matemáticos aplicados al sector financiero y económico en el diseño de los diferentes modelos financieros.
- *Entorno y contexto*, vital para comprender los fenómenos financieros; esto es, el estudiante debe ser capaz de determinar los componentes de la modelación, derivados de la identificación de las situaciones problemáticas y oportunidades financieras con sus posibles escenarios y resultados, en contexto.

2.1.6 Propósitos de formación de los objetos curriculares.

Definido el conjunto de objetos curriculares, necesidades de formación, propósitos de formación y perfiles del Programa de Ingeniería Financiera, se definen los propósitos de formación de los objetos curriculares en función de las habilidades de pensamiento a priorizar por cada objeto curricular, para lo cual se contó con la opinión de expertos por objeto, obteniendo como resultado la habilidad de pensamiento complejo para el objeto de conocimiento Sistemas Financieros; la habilidad de pensamiento sistémico y de resolución de problemas para el objeto de estudio Modelación Estocástica Financiera y las habilidades de pensamiento lógico, crítico e inventivo para el objeto de estudio diseño de procesos, estrategias e instrumentos financieros; un resumen de todas las habilidades asociadas con los objetos curriculares se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Habilidades de pensamiento a priorizar por objeto curricular.

Objeto Curricular	Habilidad de Pensamiento Asociada
Objeto de Conocimiento: Sistemas Financieros	Pensamiento Complejo.
Objeto de estudio 1: Modelación Estocástica Financiera.	Resolución de problemas, Sistémico y Evaluación.
Objetos de aprendizaje exclusivos del objeto de estudio 1:	
Optimización	Sintetizar, procesar y manejar información, identificar, conceptualizar y valorar.
Pronóstico	Inferir, codificar y conceptualizar.
Objeto de estudio 2: Diseño de Procesos,	Lógico, Crítico, Inventivo y Evaluación.

Objeto Curricular	Habilidad de Pensamiento Asociada
Estrategias e Instrumentos Financieros	
Objetos de aprendizaje exclusivos del objeto de estudio 2:	
Innovación	Crear, diseñar, descubrir, imaginar, inventar, suponer, hipotetizar, proponer.
Valoración	Diseñar, analizar, interpretar
Objetos de aprendizaje comunes a los dos objetos de estudio:	
Simulación	Comprobar, probar, conceptualizar.
Programación y TIC	Codificar, procesar y manejar información, usar y aplicar.
Entorno y Contexto	Conectar, Analizar, Evaluar, Interpretar.
Lógica Matemática Aplicada	Pensamiento Lógico, sistémico

Fuente: Programa de Ingeniería Financiera, 2019

En general, el proceso involucra tanto actividades básicas: consultas, lecturas dirigidas, redacción de textos, revisión de material audiovisual, ejercicios prácticos, entre otras, las cuales van variando su nivel de exigencia cognitiva, contextualización y uso y aplicación de TIC, hacia actividades más elaboradas como: revisión de literatura, lectura crítica, elaboración de ensayos, estudio de casos reales, identificación de necesidades y oportunidades; lo cual sirve de base para comprender y modelar diversos fenómenos financieros de forma sistémica, es decir, centrados en el estudio de las posibles interacciones que se dan entre los conceptos y las variables que los definen, por medio de la aplicación de diversas metodologías soportadas en la matemática, estadística, física o economía, y en interrelaciones fundamentadas sobre las mismas, como lo son la econometría¹⁵, la actuaría¹⁶ y el cálculo estocástico¹⁷; o base para el diseño de nuevos servicios y productos financieros.

En conclusión, una estructura de trabajo para la formación por objetos curriculares involucra el desarrollo de habilidades de pensamiento superior que conduzcan a su vez al desarrollo de las competencias propias de la profesión de ingeniería financiera; por ejemplo, el pensamiento complejo se puede evidenciar en los diferentes espacios académicos, bajo el siguiente esquema: Análisis del ambiente y contexto en el cual se enmarca la problemática u oportunidad objeto de estudio; definición de la problemática; revisión de teorías y teóricos asociados; identificación de agentes (individuos e instituciones) y sus interacciones; identificación de variables y de patrones, partes o elementos (características propias de cada activo, índice, o indicador financiero, momentos de la variable, histórico del comportamiento,

¹⁵ Contexto Económico-Financiero + Estadística.

¹⁶ Teoría de interés + Probabilidad.

¹⁷ Cálculo + Probabilidad.

incidencias, entre otras), teniendo en cuenta que cada elemento o grupo de éstos puede ser estudiado como una parte o como un todo; uso y aplicación de TIC, como herramienta o como lenguaje de programación; análisis del riesgo financiero, que aunque no es elemento directo, es un constructo mental creado para explicar el fenómeno de una manera más completa; y la modelación financiera, como finalidad principal.

2.1.7 Enfoque pedagógico.

Conceptualización pedagógica: la Universidad Piloto de Colombia asume el enfoque pedagógico desde una perspectiva socio crítica, con una postura humanista, social, política y ética fundamentada en el desarrollo humano sostenible y en la construcción social del territorio que, a través de la formación, la investigación y la proyección social pretende dar respuesta a las situaciones, problemáticas, y problemas y oportunidades generados en la sociedad para transformarlos. (Pedagógico, 2018).

La institución busca que el principal exponente del proceso de formación sea el estudiante, y esto implica que, durante la evaluación, también se centre en esta perspectiva, en donde deberá exponer al máximo sus potencialidades para permitir un crecimiento en todas sus dimensiones y lograr el objetivo del énfasis educativo que se quiere.

Es entonces, donde la pedagogía cumple su papel, al articular la función sustantiva a las pretensiones estipuladas desde la misión y el quehacer institucional, fortaleciendo en el estudiante la actitud crítica, una sólida formación científica que garantice los procesos de investigación y un desarrollo de las dimensiones del pensar, sentir y actuar.

En la Universidad Piloto de Colombia, las concepciones de aprendizaje y enseñanza están relacionadas con la formación integral desde el desarrollo humano sostenible y la construcción social del territorio como lugares de transformación. En ese sentido, los procesos de aprendizaje y enseñanza, por un lado, dinamizan la acción y la interacción entre el docente y el estudiante en pro de la construcción del conocimiento a partir de la reflexión permanente de la sociedad, la cultura y la ciencia con miras a la transformación de las mismas con sentido social, político, ético y ecológico; por otro lado, articula y desarrolla las funciones sustantivas de formación, investigación y proyección social. (UPC, Enfoque Pedagógico, 2018, pág. 19)

Ahora, el proceso de resignificación que ha iniciado la universidad requiere que el docente quien posibilita los cambios, reflexione sobre su quehacer docente y argumente los criterios sobre los cuales selecciona la estrategia o técnica más adecuada.

Con respecto a la didáctica, en la Universidad Piloto de Colombia, la didáctica se entiende como “un corpus de conocimientos teóricos y prácticos que dinamizan el proceso de aprendizaje y enseñanza, con relación a las prácticas educativas y a la formación” (UPC, Enfoque Pedagógico, 2018, pág. 24).

Desde la perspectiva de la formación profesional del Ingeniero Financiero, el programa diseña didácticas representativas mediante las cuales, se facilita la apropiación de los conocimientos proporcionados desde los cursos del plan de estudios.

2.1.8 Didácticas programa de ingeniería financiera.

El diseño del Modelo Didáctico del Programa de Ingeniería Financiera tiene como base la articulación entre necesidades de formación, propósitos de formación y habilidades de pensamiento, asociados con cada uno de los objetos curriculares; dicha articulación corresponde a la reflexión con respecto a los siguientes interrogantes: ¿Qué enseñar?, ¿Cómo?, ¿Por qué?, ¿Cuándo?, ¿Dónde?, ¿Con qué? y ¿Con quienes enseñarlo? ¿En qué condiciones antropológicas enseñarlo? y ¿Cómo hacerle un seguimiento a lo enseñado?, los cuales son resueltos en los subsiguientes apartados.

2.1.8.1 Concepto de didáctica, estrategia y técnica didáctica.

De acuerdo con el documento institucional de la UPC, sobre concepciones de la didáctica, se tiene que:

La didáctica se entiende como un saber disciplinar y práctico alrededor del proceso de enseñanza – aprendizaje de saberes específicos, (...) que se propone analizar, describir, explicar, regular, orientar y planear en y para la acción.

La didáctica tiene un espíritu integrador de saberes y prácticas, crítico y formativo en los procesos pedagógicos que considera pensar tanto en la enseñanza como en el aprendizaje. La interacción entre los agentes, el seguimiento a la acción y la evaluación de resultados es relevante en la didáctica.

Por otro lado, en cuanto a la estrategia, ésta se define como un sistema de planificación aplicado a un conjunto articulado de acciones que permite conseguir un objetivo de acuerdo con unas metas preestablecidas. A diferencia del método, la estrategia es flexible y puede tomar forma con base a las metas. (Modelo Pedagógico Articulado a las Estrategias Didácticas, 2004).

Una estrategia, según *Avanzini* (1988) resulta de la correlación y la conjunción de la misión de la institución, la estructura curricular del Programa Académico y las posibilidades cognitivas de los estudiantes.

Por último, respecto a las técnicas, estas se consideran un procedimiento lógico destinado a orientar el aprendizaje del estudiante; esto es, los recursos particulares de los que se vale el

docente para llevar a efecto los propósitos planeados desde la estrategia. (Modelo Pedagógico Articulado a las Estrategias Didácticas, 2004).

2.1.8.2 Didácticas Representativas PIF.

La didáctica, la estrategia y las técnicas que constituyen el modelo didáctico del Programa de Ingeniería Financiera se pueden ver en el siguiente cuadro resumen:

Didáctica, Estrategia y Técnicas del Modelo Didáctico del PIF.

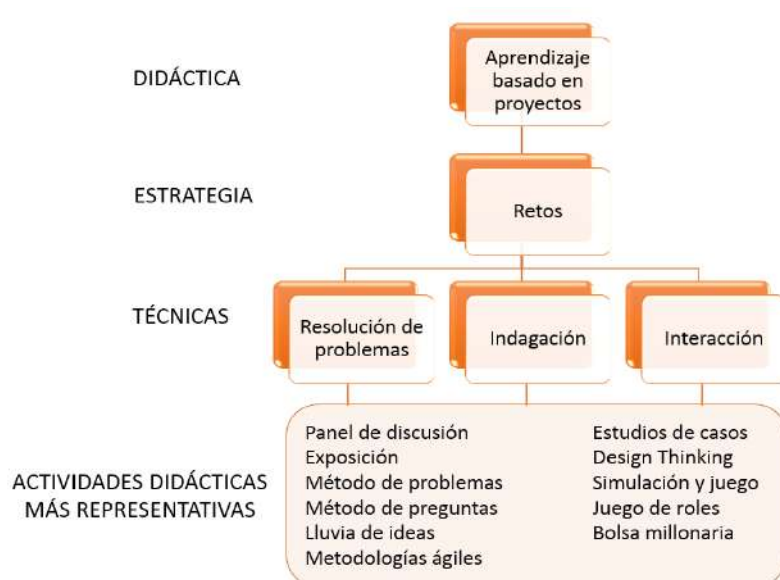


Figura 8. Didáctica, Estrategia, Técnicas y Actividades Didácticas Más Representativas del Modelo Didáctico del PIF

Fuente: Programa Ingeniería Financiera, 2019.

Didáctica.

La didáctica elegida por el Programa de Ingeniería Financiera es la de *aprendizaje basado en proyectos*, la cual se caracteriza por tener escenarios donde el estudiante adquiera la capacidad de interpretar el contexto, identificar los problemas, evaluar recursos y agentes que necesita para llevar a cabo el proyecto y redunde en la generación de alternativas para resolverlos. Todo esto a través de estrategias, técnicas y actividades que motiven a través de la experiencia la adquisición de nuevos conocimientos y el desarrollo de nuevas habilidades y competencias.

En este sentido, la participación del estudiante se dará en diferentes espacios de acuerdo con su nivel de formación, de tal manera que se alinee con el enfoque objetual. El aprendizaje basado en proyectos permite agregar valor a los diferentes actores que participan, utilizando con efectividad y agilidad la información disponible, cuenta con elementos de innovación financiera

soportado en una base teórica formal y apoyada en TIC, teniendo de referencia un marco ético y normativo y la responsabilidad ambiental, social y humana.

Con el aprendizaje basado en proyectos, el programa busca:

- La integración de asignaturas, reforzando la visión en conjunto de los saberes en el contexto económico – financiero.
- Organización de actividades con un fin común donde el estudiante sea gestor de ideas, adquiriendo compromisos para el desarrollo de los proyectos.
- Fomentar la creatividad, el pensamiento crítico, la responsabilidad individual, el trabajo en equipo, la toma de decisiones, la facilidad para expresar sus opiniones y transmitir resultados.
- Que los estudiantes interactúen con problemas y necesidades provenientes del contexto y generen experiencia con relación a la resolución de estos.
- Aumentar el nivel de competencias previamente adquiridas y fomentar el desarrollo de nuevas.
- Desarrollar habilidades blandas relacionadas con el trabajo en equipo, el manejo del tiempo, la resolución de problemas y el liderazgo.
- Desarrollar competencias de planeación, conducción, monitoreo, evaluación de las capacidades intelectuales y generar juicios de valor.
- Satisfacer una necesidad social lo cual fortalece el valor del ingeniero financiero y genera compromisos del estudiante con su entorno.

Proceso del desarrollo de la didáctica.

Pretende alcanzar el aprendizaje significativo, mediante el logro de los pasados señalados en la siguiente figura:



Figura 9. Proceso del desarrollo de la didáctica

Fuente: http://www.aulaplaneta.com/wpcontent/uploads/2015/02/Inf_El_Aprendizaje_Basado_Proyectosv2.pdf

Estrategia.

Como estrategia se elige trabajar por *Retos*, los cuales corresponden con cada uno de los objetos de aprendizaje, materializados en problemáticas y oportunidades del entorno económico financiero. Entre las principales razones de esta elección, están:

- Pueden ser planteados de forma transdisciplinar e interdisciplinar y se abordan de manera holística, lo cual es muy pertinente con la caracterización de los sistemas financieros; resolver retos implica poner en juego diversas habilidades de pensamiento superior.
- Da autonomía al estudiante para diseñar diversas rutas que conduzcan a su solución, al igual que, tiene en cuenta el interés profesional y de vida de los estudiantes, también contempla aprendizajes tanto directos como indirectos y el trabajo en equipo.
- Involucra procesos permanentes de autoevaluación y evaluación, conlleva a experiencias de fracaso y de éxito durante el camino que se recorre para su desarrollo, permite realizar una valoración mucho más ajustada a la realidad.

- Motiva el desarrollo de habilidades de pensamiento superior útiles para su vida profesional y personal.
- Disminuye la brecha entre la academia, la sociedad y el ámbito empresarial.
- El seguimiento y control a la estrategia de *Retos* es permanente durante los espacios académicos, y se evalúa, de forma general, en tres momentos específicos: al aprobar 50, 100 y 151 créditos académicos.
- Pueden ser creados por equipos docentes y por los mismos estudiantes, su solución es evaluada en plenaria con participación de docentes y/o expertos en la temática del *Reto*. Es importante mencionar que cada *Reto* tiene unos requisitos mínimos de aceptación y reglas claras respecto a la solución que se espera.

Técnicas.

En cuanto a las técnicas didácticas, se despliegan tres: resolución de problemas, la cual busca el desarrollo de competencias de pensamiento crítico, con habilidad para identificar, formular y solucionar problemas. Interacción, la cual busca que los estudiantes comuniquen sus ideas efectivamente, soportados a través de la investigación. Indagación, la cual busca la exploración por parte del estudiante a través de métodos de preguntas, el reconocimiento del contexto y la identificación de recursos.

Actividades didácticas.

Las actividades didácticas que se desarrollan a través de los cursos se presentan a continuación:

Cuadro 3. Actividades didácticas.

Actividades didácticas	Descripción
Panel de discusión	Espacios de disertación con temas específicos comunicando de manera acertada diferentes orientaciones que emerjan en el estímulo del pensamiento crítico y la tolerancia frente a la opinión del otro.
Estudios de casos	Aproxima al estudiante en escenarios y realidades con entornos reales y concretos en ambientes académicos claros y específicos.
Exposición	Se presenta de manera organizada un tema específico, en el cual el docente expone en primera instancia con la intención de motivar y el estudiante complementa su aprendizaje mejorando su expresión oral.

Actividades didácticas	Descripción
Simulación y juego	Mediante los cambios estáticos a dinámicos y estocásticos se colocan a prueba la toma de decisión a partir de los contenidos y el desempeño teniendo congruencia con los contenidos del curso.
Juego de roles	Ampliar el campo de experiencia y la habilidad del estudiante, abriendo perspectivas de acercamiento a la realidad, generando conciencia sobre la importancia de interdependencia grupal.
Método de preguntas	Generar discusión a partir de las preguntas en espacios de disertación, donde se exponga la discusión y crítica de temas pertinentes con relación a la materia.
Bolsa millonaria	Promover el conocimiento de los mercados financieros, desarrollando sagacidad para tener en cuenta detalles a la hora de construir portafolios óptimos que requieran la capacidad de argumentar y demostrar rendimientos.
Lluvia de ideas	Incrementar el potencial creativo en el grupo, enfrentando al estudiante en entornos de incertidumbre para así promover la participación y creatividad.
Método de problemas	El estudiante debe trabajar en equipos pequeños, sistematizar y construir el conocimiento para resolver problemas que favorezcan el desarrollo de habilidades para el análisis de la información, permitiendo el desarrollo de actitudes positivas y habilidades cognitivas para la socialización.
Metodologías ágiles	Permitirá la adaptación al trabajo a través de la flexibilidad según las circunstancias del entorno, facilitando la comunicación, el buen trabajo en equipo y la productividad.
Desing thinking	A partir del objeto de estudio Se torna innovador cuando tanto el emisor como receptor, aportan contenidos de gran relevancia y potencialidad difundiendo a través de un vocabulario adaptable que facilite la comunicación mediante la importancia del uso específico de distintos lenguajes.

Fuente. Elaboración propia

Relaciones didácticas más representativas con cada objeto de aprendizaje.

Cuadro 4. Objetos de aprendizaje, créditos y didácticas; Objeto de Estudio Modelación Estocástica Financiera.

Objeto de aprendizaje	asignatura	# créditos	Didácticas más representativas	Tics
Optimización	Riesgo de crédito y riesgo de liquidez	3	Debate, estudios de casos, exposición, método de problemas, simulación y juego.	◦ Thomson Reuters Eikon ◦ e-bvc ◦ Broker on line ◦ Excel
	Riesgo de mercado y riesgo operacional	3	Debate, estudios de casos, exposición, método de problemas, simulación y juego.	
	Mercado de Capitales	3	Estudios de casos, exposición, método de proyectos, simulación y juego, método problemas, bolsa millonaria	
	Estructuración de portafolios	3	Estudios de casos, exposición, método de problemas, simulación y juego, aprendizaje basado en problemas, bolsa millonaria	
	Cálculo actuarial	3	Estudios de casos, exposición, método de problemas, simulación y juego.	
Pronóstico	Probabilidad y estadística	4	Estudios de casos, exposición, método de problemas, simulación y juego.	Financiero ◦ Microsoft Office ◦ Moodle
	Econometría	3	Estudios de casos, exposición, método de problemas, simulación y juego.	
	Cálculo estocástico	3	Estudios de casos, exposición, método de problemas, simulación y juego.	
	Econometría financiera	3	Estudios de casos, exposición, método de problemas, simulación y juego.	
	Investigación de operaciones	3	Estudios de casos, exposición, método de problemas, simulación y juego.	

Fuente: Programa de Ingeniería Financiera; 2019

Cuadro 5. Objetos de aprendizaje, créditos y didácticas; Objeto de Estudio Diseño de procesos estrategias e instrumentos financieros.

Objeto de aprendizaje	asignatura	# créditos	Didácticas más representativas	Tics
Innovación	Creatividad e innovación	3	Lluvia de ideas, metodologías ágiles, design thinking, juego de roles, método de preguntas, panel de discusión.	◦ Plataforma Wadhwani ◦ Thomson Reuters Eikon ◦ Excel Financiero ◦ Microsoft Office ◦ Moodle
	Innovación financiera	3	Lluvia de ideas, metodologías ágiles, design thinking, juego de roles, método de preguntas, panel de discusión.	
	Economía y finanzas internacionales	3	Debate, estudios de casos, exposición, método de problemas, simulación y juego.	
	Electiva: Emprendimiento	2	Lluvia de ideas, metodologías ágiles, design thinking, juego de roles, método de preguntas, panel de discusión.	
Valoración	Sistemas contables	3	Estudio de caso, método de preguntas, exposición, método de problemas, panel de discusión.	
	Diagnóstico financiero	3	Juego de roles, estudios de casos, método de pregunta, exposición, método de problemas, simulación y juego.	
	Finanzas corporativas	3	Juego de roles, estudios de casos, método de pregunta, exposición, método de problemas, simulación y juego.	
	Planeación estratégica financiera	3	Juego de roles, estudios de casos, método de pregunta, exposición, método de problemas, simulación y juego.	
	Valoración de empresas	3	Estudio de caso, método de preguntas, exposición, método de problemas, panel de discusión.	

Fuente: Programa de Ingeniería Financiera; 2019

Cuadro 6. Objetos de aprendizaje, créditos y didácticas en común con los objetos de estudio.

Objeto de aprendizaje	asignatura	# créditos	Didácticas más representativas	Tics
Simulación	Costos y presupuestos	3	Juego de roles, estudios de casos, método de pregunta, exposición, método de problemas, simulación y juego.	◦ Paquete anaconda aplicaciones spyder consola de Python y jupyter ◦ Paquete R studio ◦ Excel financiero ◦ JAVA ◦ Risk Simulator ◦ Visual Basic ◦ Microsoft Office
	Ingeniería económica	3	Estudio de caso, método de preguntas, exposición, método de problemas, panel de discusión.	
	Macroeconomía	3	Simulaciones y juego, exposición, debates, método de problemas, método de preguntas, juego de roles.	
	Formulación y evaluación de proyectos	3	Método de proyectos, simulación y juego, panel de discusión, exposición, estudios de casos.	
Programación y TIC	Fundamentos de informática y lógica de programación	2	Simulación y juego, estudio de casos, método de problemas, método de proyectos.	
	Software financiero y operacional	3	Simulación y juego, estudio de casos, panel de discusión, método de preguntas.	
	Programación de modelos financieros	3	Simulación y juego, estudio de casos, panel de discusión, método de preguntas.	
	Electiva: Excel financiero	2	Simulación y juego, estudio de casos, panel de discusión, método de preguntas.	
	Electiva: Programación en R	3	Simulación y juego, estudio de casos, panel de discusión, método de preguntas.	
	Electiva: Programación en Python	3	Simulación y juego, estudio de casos, panel de discusión, método de preguntas.	
Entorno y contexto	Eje fundamental piloto: Lectura y escritura	2	Estudio de caso, método de preguntas, exposición.	

Objeto de aprendizaje	asignatura	# créditos	Didácticas más representativas	Tics
	Eje fundamental piloto: Ambiente y desarrollo	2	Estudio de caso, método de preguntas, exposición.	
	Eje fundamental piloto: Historia de las culturas	2	Estudio de caso, método de preguntas, exposición.	
	Eje fundamental piloto: Ética y ciudadanía	2	Estudio de caso, método de preguntas, exposición.	
	Electiva institucional	2	Estudio de caso, método de preguntas, exposición.	
	Regulación financiera	3	Estudio de caso, método de preguntas, exposición.	
	Proyectos integrados a la investigación	3	Exposición, método de problemas, método de preguntas, lluvia de ideas, design thinking, metodologías ágiles.	
	Práctica profesional	12	Exposición, método de problemas, método de preguntas, lluvia de ideas, design thinking, metodologías ágiles.	
	Electiva: Habilidades gerenciales	2	Juegos de roles, exposición, debates, panel de discusión.	
	Electiva: Inglés financiero	3	Panel de discusión, exposición	
Lógica matemática aplicada	Cálculo multivariado	3	Estudios de casos, exposición, método de problemas, simulación y juego.	
	Cálculo integral	3	Estudios de casos, exposición, método de problemas, simulación y juego.	
	Cálculo infinitesimal	4	Estudios de casos, exposición, método de problemas, simulación y juego.	
	Álgebra lineal	3	Estudios de casos, exposición, método de problemas, simulación y juego.	
	Ecuaciones diferenciales	3	Estudios de casos, exposición, método de problemas, simulación y juego.	

Objeto de aprendizaje	asignatura	# créditos	Didácticas más representativas	Tics
	Física Mecánica	4	Estudios de casos, exposición, método de problemas, simulación y juego.	
	Física electricidad y magnetismo	4	Estudios de casos, exposición, método de problemas, simulación y juego.	
	Física ondas, fluidos y termodinámica	4	Estudios de casos, exposición, método de problemas, simulación y juego.	

Fuente: Programa de Ingeniería Financiera; 2019

Evaluación de los aprendizajes del currículo con el desarrollo de las didácticas.

Una vez establecidos los objetos curriculares, la definición del plan de estudios con los cursos que lo componen, así como las estrategias, técnicas y actividades didácticas; los procesos de evaluación se dan desde el desarrollo de las competencias, conocimientos y habilidades que busca sean adquiridos por parte del estudiante. Para ello, el desarrollo de la didáctica implica identificar los proyectos que se van a llevar a cabo y realizar una selección de los equipos que van a ejecutar cada proyecto.

Por tanto y teniendo en cuenta que la evaluación es el resultado que se evidencia con relación a la experiencia que el estudiante adquiere en el transcurrir del desarrollo del proyecto y como aporta a la construcción de cambios en contexto, el programa de ingeniería financiera ha definido los componentes que se esperan el estudiante haya adquirido al finalizar cada proyecto, los cuales son:

- Analizar la sensibilidad de la demanda.
- Evaluar el crecimiento de los sectores y confrontarlos con el crecimiento de las empresas.
- Estimar el mercado potencial de las empresas.
- Valorar financieramente las empresas para determinar factores de crecimiento y opciones de venta.
- Realizar diagnostico financiero, evaluando los indicadores de liquidez, actividad, rentabilidad y endeudamiento permitiendo la toma de decisiones que mejoren los mismos.

- Generar políticas de gestión de inventarios, cuentas por cobrar, efectivo y obligaciones a corto plazo adaptadas a cada tipo de organización
- Pronosticar las ventas utilizando software R.
- Generar modelos de programación lineal para optimizar la gestión financiera y administrativa.
- Diseñar cuadros de mando integral desde las 4 perspectivas donde se integren con los planes estratégicos, objetivos y métricas.
- Realizar un diagnóstico integral de la gestión empresarial que permita el reconocimiento de la situación actual y de las bases para los planes financieros de corto y largo plazo.
- Programar en visual basic herramientas para la gestión financiera, operacional y comercial.
- Evaluar aspectos tributarios y de regulación financiera organizacionales para formular aspectos correctivos.
- Medir el riesgo operacional, de liquidez y de crédito de acuerdo con la actividad empresarial.
- Comprender los conocimientos previos adquiridos durante el curso, reconociendo las propiedades fundamentales de los diferentes tipos de costos
- Diseñar estados financieros de todo tipo de organización para tomar decisiones que proporcionen soluciones optimas según el contexto
- Construir modelos financieros cuantitativos, mediante la simulación de escenarios aleatorios que contribuyan en la óptima toma de decisiones.
- Presupuestar de acuerdo con métodos de costeo tradicional, ABC, estándar y de producción la obtención de flujos de caja libre y pronósticos financieros en escenarios de incertidumbre.
- Habilidad de observación, análisis y crítica en el entorno empresarial, ubicando potenciales de modelos de negocios para ser estudiadas y evaluadas
- Capacidad analítica y medición de los riesgos asociados en la ejecución de los proyectos de inversión.

2.1.9 Estrategias de interdisciplinariedad del programa.

En la Universidad Piloto de Colombia se entiende la interdisciplinariedad como el concurso de diferentes disciplinas para abordar problemas complejos, teniendo en cuenta no solo el saber, sino a las personas, los grupos, el entorno y los fenómenos que allí se originan.

En el ámbito institucional, uno de los aspectos que caracterizan el currículo Piloto consiste en la concepción interdisciplinaria del mismo; es decir, la relación que se establece en términos de saberes y disciplinas en el diálogo del proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de las habilidades, destrezas, competencias propias de sus campos de acción. En términos de la Universidad Piloto de Colombia, se hace alusión a la ‘polivalencia’ que amplía la interdisciplinariedad a la transdisciplinariedad o el trabajo de especialistas de distintas profesiones.

La estructura curricular del Programa, con sus diferentes áreas de formación, objetos curriculares y el despliegue del plan de estudios con la oferta de los cursos básicos, complementarios y electivos, permite a los estudiantes aprovechar los diferentes servicios académicos y culturales que ofrece la universidad y, conocer e interrelacionarse con estudiantes de otros programas; asimismo, desarrollar proyectos o trabajos con enfoque interdisciplinar para que desde los diferentes programas y disciplinas puedan contar con herramientas teóricas, metodológicas y tecnológicas que les permitan encontrar la solución más apropiada.

De modo que, el programa entiende la interdisciplinariedad como el proceso de integración de saberes mediante el establecimiento de la interacción y la cooperación de distintas disciplinas para crear sinergias que permitan abordar el análisis y la solución de problemas complejos en el campo profesional.

En consecuencia, el componente de interdisciplinariedad es inherente a la misma complejidad del objeto de conocimiento: los Sistemas Financieros, que requieren para su comprensión de sólidas bases en matemática, física, economía e informática; así mismo, de la creación de cursos en los cuales participan profesionales de distintas disciplinas para entender la especificidad del programa, tal es el caso del área de formación profesional con sus objetos de estudio: Modelación Estocástica Financiera y Diseño de Procesos, Estrategias e Instrumentos Financieros.

Desde la investigación en ingeniería financiera, entonces, la interdisciplinariedad se asume como la relación entre distintas disciplinas, como exigencia para una mejor comprensión del objeto de conocimiento, por cuanto incorpora teorías de diversas disciplinas a partir de esquemas conceptuales de análisis, mediante la conformación de equipos de trabajo, la construcción de un lenguaje común y el análisis de un problema común.

Así, la cooperación entre las disciplinas permite identificar variables, relaciones entre las mismas y una construcción de conocimiento que fundamente el diseño de modelos, herramientas, instrumentos, proyectos y a la vez, se logre establecer unidad del conocimiento para entender la relación de los mercados financieros con las empresas, las familias y el Estado.

Luego, desde el currículo, la interdisciplinariedad juega un papel importante, ya que, con los cursos de las áreas de formación básica, tales como matemáticas, estadística, física e informática se contribuye a formar en los estudiantes, la capacidad de pensamiento lógico y las habilidades para la resolución de problemas. En esta área participan docentes provenientes de las áreas comunes; de la misma manera, en los cursos de esta área, se brinda la oportunidad al estudiante de compartir en un mismo espacio con estudiantes de otras profesiones enriqueciendo su saber y construyendo su conocimiento.

Por otra parte, en los cursos que integran el área profesional se aplican tales fundamentos básicos en el ámbito financiero desde una óptica contable, económica, financiera, de modelamiento y de gestión.

Como evidencias del trabajo interdisciplinario del programa se mencionan, entre otras, las siguientes actividades: los semilleros de investigación, la práctica empresarial, el seminario de investigación aplicada, el trabajo de grado, encuentros de investigación.

Interdisciplinariedad desde los semilleros de investigación: se trabaja la interdisciplinariedad en la medida que, para la formación en investigación, se crean ambientes de aprendizaje donde se propicia la reflexión, el estudio, el análisis, de manera individual o en grupo, todo ello, dando cabida a diferentes puntos de vista, disciplinas, métodos y saberes; mediante la articulación de docentes y estudiantes se van desarrollando las competencias que se requieren para investigar en el contexto financiero-económico.

Interdisciplinariedad desde la práctica empresarial: durante su práctica empresarial, los estudiantes deben desarrollar un proyecto en el lapso de seis meses, en algunas de las siguientes temáticas: generación de valor, mitigación del riesgo, mecanismos de cubrimiento, elección de fuentes de financiación y alternativas de inversión, el conocimiento del entorno económico de la empresa, del sector económico en el que se adscribe y su proyección en la economía del país, al igual que las metodologías para la formulación de proyectos y de solución de problemas, los cuales involucran lo aprendido en el componente curricular de matemáticas, física, estadística e informática como base y como validación de las propuestas de solución, mediante el diseño de modelos, instrumentos o metodologías.

Interdisciplinariedad desde el Seminario de Investigación Aplicada: este seminario es una de las opciones de grado que tiene establecida la Universidad Piloto de Colombia. El PIF ha venido trabajando en esta opción, de manera sistemática durante el último lustro, con el fin de brindar a los estudiantes, la oportunidad de profundizar en una temática, desde diversas

perspectivas teóricas y metodológicas, de compartir con docentes especializados el desarrollo de los módulos, de elaborar un proyecto y de exponerlo ante los estudiantes del seminario y los docentes que fungen como jurados. En sí, el seminario es un espacio de reflexión, profundización y actualización del conocimiento.

2.1.10 Equipos de gestión curricular (comités).

La gestión curricular se desarrolla a partir del Comité Académico dentro del cual se desarrolla el subcomité de Autoevaluación y Currículo, cuyas principales funciones son:

- Diseñar instrumentos y estrategias académicas para interiorizar el concepto de calidad, de autoevaluación y el de currículo en la comunidad académica.
- Aplicar instrumentos de recolección de datos, analizar la información, utilizar el modelo de ponderación y valoración para dar respuesta a los criterios de calidad del CNA, y aplicar los instrumentos de evaluación curricular para valorar y reflexionar sobre la pertinencia, vigencia, coherencia, congruencia y consistencia del currículo.
- Organizar la información documental, mantener un sistema de comunicación permanente entre los cuerpos colegiados en torno al proceso de autoevaluación y de currículo.
- Elaborar los informes de autoevaluación del Programa en correspondencia al modelo institucional y de evaluación curricular.
- Acompañar la visita de pares y suministrar la información requerida, durante los procesos de evaluación externa.
- Hacer seguimiento al modelo didáctico del Programa en correspondencia con el enfoque objetual y pedagógico de la Universidad.
- Elaborar y evaluar los planes de mejoramiento y de desarrollo del Programa.
- Velar por la actualización y vigencia del Proyecto Educativo del Programa, de acuerdo con las exigencias y tendencias mundiales a nivel pedagógico y disciplinar.

2.2 Flexibilidad.

La flexibilidad curricular, es un elemento constitutivo de la flexibilidad académica de la universidad y se entiende, como un concepto relacional que articula concepciones, formas de organización, procedimientos de trabajo, campos, y áreas de conocimiento. Implica la articulación de nuevos campos y ámbitos de estudio en los cuales se combinan y reconfiguran los aprendizajes de diversas maneras a partir de diferentes contextos, prácticas y problemas.

La flexibilidad curricular es derivada de la electividad y movilidad estudiantil del programa, es la categoría que permite diversidad de opciones para la formación profesional de los estudiantes y mayores posibilidades de permanencia y promoción académica, con lo cual se incrementan los índices de retención.

El programa en concordancia con las políticas institucionales entiende la flexibilidad académica como un principio estratégico para llevar a cabo la formación integral de los estudiantes, de acuerdo con los retos que plantean las políticas de Educación Superior en el país, las demandas de la comunidad nacional e internacional en un mundo globalizado y competitivo y las nuevas expectativas educativas.

El currículo del programa, además de tener en cuenta las diferencias y los ritmos de aprendizaje de los estudiantes, garantiza la integridad de los componentes esenciales para lograr los perfiles profesional y ocupacional; es decir, aquello que debe saber, saber hacer y saber ser para dar cuenta de su profesión como ciudadano con responsabilidad, compromiso y liderazgo social. El programa a lo largo del proceso formativo lleva a que el estudiante tome conciencia del conocimiento especializado del cual debe apropiarse, aprender a generarlo y a buscarlo para mantenerse actualizado y contribuir al desarrollo de la profesión.

Las principales características de la flexibilidad son las siguientes:

- El desarrollo de la cultura de los créditos académicos, la cual permite precisar el tiempo de trabajo, diferenciando el acompañamiento directo con el profesor y el independiente de los estudiantes, en momentos y espacios diversos. Implica un nuevo diseño de actividades de enseñanza-aprendizaje mediante el cual el docente orienta el trabajo del estudiante para que éste se convierta en el gestor y protagonista de su propia formación.
- La movilidad estudiantil, consiste en la oportunidad que se brinda a los estudiantes de desarrollar cursos o espacios académicos en otros programas de la universidad o en otras instituciones nacionales o del exterior, previa suscripción de convenios.
- La creación de una jornada única, que permite la extensión de la franja de horarios desde las 6:00 a.m. hasta las 10:00 p.m. de lunes a viernes y, los sábados desde las 6:00 a.m. hasta las 4:00 p.m.; franja que a su vez posibilita una mayor oferta de cursos con el fin de brindar mayor oportunidad a los estudiantes para desarrollar su plan de estudios.
- Oportunidad de realizar dos carreras simultáneamente, después de haber cursado y aprobado dos periodos académicos en la universidad o su equivalente a 32 créditos con un promedio ponderado de 4.0 en el primer programa. Existe la posibilidad de homologar hasta el 50% de los créditos académicos.

- Duración de la carrera, puede ser inferior o superior al tiempo promedio de nueve períodos académicos establecido por el programa, de acuerdo con la disponibilidad de tiempo de los estudiantes, y con las posibilidades que brinda la programación académica de la universidad. Los estudiantes pueden cursar en el período intersemestral hasta 8 créditos.
- Matrícula por créditos a partir del año 2010 y con ello, la posibilidad de permanecer en el sistema de educación superior, de acuerdo con la disponibilidad de tiempo y capacidad económica de los estudiantes y con las oportunidades que brinda la institución al establecer un mínimo y un máximo de créditos por periodo académico.
- Posibilidad que tiene el estudiante de elegir las formas, los cursos y los momentos de aprendizaje; es decir, su ruta formativa, de acuerdo con sus necesidades y con las posibilidades institucionales, ya que la flexibilidad curricular tiene en cuenta las diferencias individuales, los ritmos de aprendizaje, y sus motivaciones.
- Opciones de electividad, la cual permite que los estudiantes matriculen cursos según su interés profesional o sus necesidades de formación, que son ofrecidos por el mismo programa dentro de su componente de electividad, o por otros programas de la universidad, incluyendo los cursos de Bienestar Institucional.
- Opciones de grado, la universidad y el programa brindan a los estudiantes la posibilidad de realizar el trabajo de grado, mediante los semilleros de investigación, el seminario de investigación aplicada o la realización de un proyecto de grado y emprendimiento. El seminario de investigación aplicada puede realizarse en otros programas académicos que ofrezca la universidad.

Para hacer realidad la política de flexibilización curricular y la aplicación del sistema de créditos, la institución en el marco del proyecto de desarrollo docente ha promovido la formación de los docentes a nivel de especialización en Docencia Universitaria y ha desarrollado diplomados, seminarios y talleres en temáticas relacionadas con investigación, docencia, competencias comunicativas, y nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Además, ha proporcionado una serie de documentos orientadores para apoyar su función, tales como: La Cultura de los Créditos, la flexibilización y el rediseño curricular de los programas académicos en la Universidad Piloto de Colombia; el Enfoque pedagógico y el modelo pedagógico articulado a las estrategias didácticas, entre otros.

2.2.1 Plan de estudios y rutas de formación.

El plan de estudios del Programa de Ingeniería Financiera es diseñado a partir de un sinnúmero de cuestionamientos derivados de la dinámica de los objetos curriculares: modelación y diseño en los sistemas financieros, partiendo de la temática de “inversiones convencionales y

alternativas”, la cual cubre los siguientes ítems: base teórica y conceptual, tipos y vehículos, diagnóstico financiero, fuentes de financiamiento, valoración financiera, riesgo financiero, coberturas financieras y de seguros, contexto económico-financiero, normatividad y ética. Estos son:

Base teórica y conceptual.

¿Qué se entiende por ingeniería financiera?, ¿Qué se entiende por sistemas financieros?, ¿Cuáles son las propiedades de los sistemas complejos?, ¿Qué se entiende por fenómeno financiero?, ¿Qué es un modelo?, ¿Qué se entiende por proceso determinístico?, ¿Qué se entiende por proceso estocástico?, ¿Qué se entiende por modelación estocástica?, ¿Qué es un diseño?, ¿Qué se requiere para el diseño de un proceso, estrategia e instrumento financiero?, ¿Cuál es la relación entre la teoría de la medida, los procesos estocásticos y los modelos financieros?, ¿Cuáles son las aplicaciones de las ecuaciones diferenciales parciales en la ingeniería financiera?

¿Qué se entiende por inversión?, ¿Cómo aplicar modelos para la toma de decisiones de inversión?, ¿Cómo influyen los factores psicológicos en la toma de decisiones de inversión?, ¿Cómo aplicar metodologías para la toma de decisiones de negociación?, ¿Cómo evaluar un sistema de trading?, ¿Cómo diseñar indicadores de inversión?, ¿Cómo seleccionar instrumentos de inversión?

¿Qué se entiende por pronóstico?, ¿Qué diferencia hay entre pronóstico, proyección y predicción?, ¿Qué tipo de metodologías de pronóstico existen?, ¿Cómo se modela y evalúa un pronóstico?, ¿Cuál es la utilidad económico-financiera de dicho pronóstico?

¿Qué se entiende por optimización?, ¿Qué tipo de metodologías de optimización existen?, ¿Cómo se modela y evalúa una optimización?, ¿Cuál es la utilidad económico-financiera de dicha optimización?

¿Qué se entiende por simulación?, ¿Qué se entiende por simulación estocástica?, ¿Qué supuestos se tienen en cuenta en la simulación?, ¿Cuáles son los modelos de simulación más relevantes?, ¿Cómo estructurar una simulación en una situación problema?, ¿Cómo interpretar los resultados derivados de un proceso de simulación?

¿Cómo evaluar la eficiencia, desempeño y utilidad financiera de un modelo?, ¿Cómo evaluar el impacto, grado de innovación y la utilidad financiera de un diseño?

¿Cuáles pueden ser fuentes de información bibliográfica y de consecución de datos para el desarrollo de proyectos y problemas relacionados con los sistemas financieros? ¿Cómo se accede a éstas?, ¿Cuáles son las plataformas de información financiera más relevantes para el desarrollo de proyectos y problemas relacionados con los sistemas financieros?, ¿Cuáles son los software matemático, estadístico y financiero útiles para el desarrollo de proyectos y problemas

relacionados con los sistemas financieros?, ¿Cuáles son las herramientas tecnológicas disponibles para inversión, por tipo de mercado?, ¿Cómo utilizar y aplicar herramientas tecnológicas en la solución de problemáticas económico-financieras?, ¿Cómo gestionar la información disponible para la toma de decisiones de inversión? ¿Cómo utilizar las tecnologías blockchain y los crowdfunding en el desarrollo de negocios financieros?

Contexto económico y financiero.

¿Qué se entiende por microeconomía financiera?, ¿Cómo se interrelacionan las distintas variables microeconómicas en el contexto nacional e internacional por tipo de mercado?, ¿Qué se entiende por macroeconomía financiera?, ¿Cómo se interrelacionan las distintas variables macroeconómicas en el contexto nacional e internacional por tipo de mercado?, ¿Cómo se relacionan los factores macroeconómicos y los factores microeconómicos en los sistemas financieros?, ¿Qué se entiende por sistema financiero global?, ¿Qué se entiende por mercados financieros?, ¿Qué se entiende por ecosistema fintech?, ¿Qué se entiende por mercados de criptomonedas?, ¿Cuál es el impacto de los sistemas financieros en el contexto económico y social del país?, ¿Cómo se estructura cada tipo de sistema en el contexto nacional e internacional?, ¿Cómo se benefician los agentes del mercado ante los diferentes productos financieros existen y potenciales?

Normativa y ética en las inversiones.

¿Cuáles son los principios básicos de operación de acuerdo al tipo de sistema financiero?, ¿Cuál es el marco regulatorio para los instrumentos de cobertura?, ¿Cuál es el marco regulatorio para el riesgo de crédito, el riesgo de mercado, el riesgo de liquidez y el riesgo operacional?, ¿Cuál es la normatividad para la creación de empresas de base tecnológica -fintechs?, ¿Cuál es el marco ético sobre el cual se deben crear las innovaciones financieras?, ¿Cómo elegir problemas y proyectos de investigación financiera que generen valor social a la comunidad?, ¿Cómo crear consciencia de la importancia del ambiente como variable relevante en la evaluación de proyectos de inversión?, ¿Cómo promover la lectura y escritura especializada en el desarrollo de los problemas y proyectos de ingeniería financiera?

Tipos y vehículos de inversión.

¿Cuáles son los vehículos de inversión convencionales y alternativos en los sistemas financieros: históricos, vigentes y potenciales?, ¿Cuál son los tipos de inversionistas y los tipos de trading?, ¿Cómo diseñar productos o servicios incluyentes relacionados con la inversión?, ¿Cómo crear una fintech, startup o spinoff?, ¿Cómo utilizar las plataformas financieras, el internet de las cosas y tecnologías blockchain en el desarrollo de vehículos de inversión?

Diagnóstico Financiero.

¿Qué se entiende por diagnóstico financiero?, ¿Cuál es la diferencia entre análisis financiero y diagnóstico financiero?, ¿Cómo determinar la situación financiera de una compañía?, ¿Cuáles son los indicadores y metodologías más relevantes para el diagnóstico financiero?, ¿Cómo se modela?, ¿Cómo se evalúa?, ¿Cómo optimizar a partir de los indicadores financieros?, ¿Cómo diseñar nuevos indicadores, procesos, estrategias e instrumentos financieros?, ¿Cómo aplicar modelos de gestión financieros y gerenciales?

Fuentes de financiamiento.

¿Qué se entiende por financiamiento?, ¿Cuáles son las etapas del proceso de financiamiento y cómo implementarlas?, ¿Cuáles son las fuentes de financiamiento convencional de acuerdo con las diferentes etapas de crecimiento de la compañía?, ¿Cuáles son las fuentes de financiamiento alternativo de acuerdo con las diferentes etapas de crecimiento de la compañía?, ¿Cuál debe ser la estructura óptima de capital para determinado tipo de compañía?, ¿Cómo se modela?, ¿Cómo evaluarla?, ¿Cómo optimizar dicha estructura desde la Ingeniería Financiera?, ¿Cómo diseñar nuevas alternativas de financiación incluyentes en los sistemas financieros?, ¿Cuáles son los modelos para tomar decisiones de financiamiento?, ¿Cuáles son las metodologías más relevantes para la elaboración de presupuestos?, ¿Cómo financiar la creación de una fintech, startup o spinoff?, ¿Cómo financiar un proyecto de inversión?

Valoración financiera de proyectos, con énfasis en el componente estocástico.

¿Cómo elegir un proyecto de inversión?, ¿Cómo evaluar financieramente proyectos de inversión, teniendo en cuenta el componente determinístico, dinámico y estocástico de sus variables?, ¿Cuáles son las metodologías para la estructuración de planes de negocio?, ¿Cómo elaborar planes de negocio innovadores?, ¿Cómo optimizar el desempeño de proyectos de inversión a partir de la Ingeniería Financiera?, ¿Cómo valorar financieramente la creación de una empresa, fintech, startup o spinoff?

Valoración financiera de empresas y activos, con énfasis en el componente estocástico.

¿Cuáles son las metodologías de valoración de empresas y de activos, más relevantes, que tengan en cuenta componentes determinísticos, dinámicos y estocásticos?, ¿Cómo se modela?, ¿Cómo se evalúa?, ¿Cómo optimizar dicha valoración desde la Ingeniería Financiera?, ¿Cómo diseñar un prospecto a partir de esta valoración?, ¿Cómo diseñar una metodología híbrida de valoración de empresas y activos?

Riesgos financieros: de crédito, de mercado, de liquidez y operacional.

¿Qué se entiende por riesgos financieros?, ¿Cuáles son las teorías y metodologías relevantes para medición de los riesgos financieros en sus diferentes etapas? ¿Cómo se aplican?, ¿Qué se entiende por pérdida esperada en riesgo de crédito?, ¿Cuáles son las etapas en el proceso de gestión de riesgo crédito?, ¿Cómo se modelan los riesgos financieros?, ¿Cómo valorar de forma estocástica el valor en riesgo de crédito, de mercado, de liquidez y operacional?, ¿Cómo se evalúan los riesgos financieros?, ¿Cómo se optimiza desde la Ingeniería Financiera?, ¿Cómo definir perfiles de riesgo?, ¿Qué proceso, estrategia o instrumento se puede diseñar para mitigar los diferentes riesgos financieros, al igual que, los declives de los flujos de caja en el riesgo de liquidez?, ¿Cómo diseñar planes de contingencia para mitigar el riesgo operacional?, ¿Qué metodologías de evaluación de la eficiencia de las coberturas de crédito, de mercado, de liquidez y de planes de contingencia existen? ¿Cómo se aplican?

Coberturas financieras y reales.

¿Qué se entiende por cobertura financiera?, ¿Qué se entiende por cobertura real?, ¿Qué instrumentos se utilizan para realizar cobertura en los proyectos de inversión? ¿Qué tipos existen dentro de éstos?, ¿Cuáles son las teorías y metodologías relevantes para mitigar los riesgos en los proyectos de inversión? ¿Cómo se aplican?, ¿Cómo se modela?, ¿Cómo se evalúa?, ¿Cómo se optimiza desde la ingeniería financiera?, ¿Cuáles son los tipos/instrumentos de cobertura financiera en los sistemas financieros?, ¿Cuáles son las teorías y metodologías relevantes para la cobertura financiera? ¿Cómo se aplican?, ¿Cómo se modela la estrategia de cobertura?, ¿Cómo valorar la estrategia de cobertura de forma estocástica?, ¿Cómo se evalúa la estrategia de cobertura?, ¿Cómo se optimiza desde la ingeniería financiera?, ¿Qué instrumentos de cobertura y estrategias se pueden diseñar para mitigar los riesgos económicos y financieros?, ¿Cómo evaluar la eficiencia de una estrategia de cobertura?

Actuaría.

¿Qué se entiende por actuaría?, ¿Qué es un seguro?, ¿Cuáles son los tipos de seguro que existen?, ¿Qué es un reaseguro?, ¿Cómo calcular la prima de un seguro?, ¿Qué se entiende por pérdida esperada?, ¿Cómo se estima la pérdida esperada de acuerdo a las normativas?, ¿Cómo se provisiona a partir del nivel de riesgo estimado en correspondencia con las NIIF?, ¿Qué instrumentos se utilizan para la cobertura de seguros y de reaseguros?, ¿Cómo estimar modelos actuariales estocásticos basados en la teoría financiera moderna?, ¿Cómo evaluar la eficiencia de dichos modelos actuariales?, ¿Qué es un microseguro?, ¿Cómo diseñar propuestas de microseguros?

Creatividad, Tecnología e Innovación.

¿Qué se entiende por creatividad, tecnología e innovación?, ¿Cómo potencializar el hemisferio derecho del cerebro para el desarrollo de habilidades de pensamiento superior?, ¿Cuál es la importancia del pensamiento holístico, la intuición, el arte y la creatividad en el desarrollo de nuevos procesos, estrategias e instrumentos financieros?, ¿Cómo aplicar la creatividad en los Sistemas Financieros?, ¿Cómo conseguir originalidad y eficacia en los modelos y diseños financieros?, ¿Qué tipo de tecnologías financieras existen?, ¿Qué tecnologías financieras demandan las nuevas tendencias mundiales?, ¿Qué innovaciones se han desarrollado a través de los tiempos en ingeniería financiera?, ¿Por qué es importante innovar?, ¿Cómo y en qué innovar respecto a los sistemas financieros?, ¿Cuándo una creación se considera innovación?

2.2.2 Cursos.

Los espacios académicos que hacen parte del Plan de Estudios del Programa de Ingeniería Financiera fueron seleccionados bajo los siguientes criterios: (1) Cursos que privilegian el desarrollo de habilidades asociadas con la modelación de fenómenos financieros; (2) Cursos que privilegian el desarrollo de habilidades asociadas con el diseño de procesos, estrategias e instrumentos financieros; y (3) Cursos que involucran, a la vez, habilidades asociadas con la modelación y el diseño financieros.

Igualmente, cada curso dentro de estos tres grupos privilegia en menor o mayor proporción la optimización (representada con color verde), el pronóstico (azul), la innovación (café), la simulación (gris), la programación y Tic (rojo), entorno y contexto (oro), lógica matemática aplicada (morado) y valoración (azul oscuro).

Los 49 cursos, en total, suman 151 créditos académicos, equivalentes a 184 horas presenciales entre directas y guiadas (TAD+TAG) y 226 horas de trabajo independiente (TTI); distribuidos en 9 niveles académicos más una opción de grado. Hacen parte del plan de estudios del Programa de Ingeniería Financiera: cursos transversales a la facultad de ingeniería y cursos propios del Programa, electivas profesionales, electivas institucionales, seminarios de investigación, la práctica profesional y la opción de grado.

A continuación, se presenta el plan de estudios del Programa de Ingeniería Financiera SAM:

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA FACULTAD INGENIERIA PROGRAMA INGENIERIA FINANCIERA										
		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6	Nivel 7	Nivel 8	Nivel 9
Modelación Estocástica Financiera	Predecir			Probabilidad y Estadística 5 5 4	Economía 4 5 3	Cálculo Estocástico 4 5 3 Economía Financiera 4 5 3			Investigación de Operaciones 4 5 3	
	Optimizar						Riesgo de Crédito y Riesgo de Liquidez 4 5 3	Riesgo de Mercado y Riesgo Operacional 4 5 3		
Modelación y Diseño	Simular	Fundamentos de Informática y Lógica de Programación 2 4 2	Software Operacional y Finanzas 4 5 2		Macroeconomía Financiera 4 5 3					
	Lógica Matemática Aplicada		Costos y Presupuestos 4 5 3	Ingeniería Económica 4 5 3					Formación y Evaluación de Proyectos 4 5 3	
Estadística y Cálculo		Cálculo Infinitesimal 6 6 4	Cálculo Integral 4 5 3	Cálculo Multivariable 4 5 3	Ecuaciones Diferenciales 4 5 3					
			Álgebra Lineal 4 5 3	Física Mecánica 5 5 4	Física Electrodinámica y Magnetismo 5 5 4	Física Ondas, Fluidos y Termodinámica 5 6 4				
Variación		Fundamentos de Ingeniería 2 4 2	Microeconomía Financiera 4 5 3				Regulación Financiera 4 5 3	Metodología de la Investigación 4 5 3	Alternativa de Grado 4 5 3	Práctica Profesional 1 1 16
		Fundamentos de Economía 4 5 3								
Innovación		Sistemas Contables 4 5 3			Diagnóstico Financiero 4 5 3	Finanzas Corporativas de corto plazo 4 5 3	Planeación Estratégica Financiera 4 5 3	Valoración de Empresas 4 5 3	Creditación e Innovación 2 4 2	Innovación Financiera 2 4 2
									Derivados Financieros 4 5 3	Economía y Finanzas Internacionales 4 5 3
Electivas			Electiva Institucional 2 4 2				Electiva Profesional 4 5 3		Electiva Profesional 2 4 2	Electiva Profesional 2 4 2
		Ambiente y Desarrollo 2 4 2			Lectura y Escritura 4 5 3		Ética y Ciudadanía 2 4 2		Historia de las Culturas 2 4 2	
Eje Fundamental Piloto		Hrs. Cre Cur 20 16 6 TAD + TFG TFI TOT 20 26 48	Hrs. Cre Cur 22 17 6 TAD + TFG TFI TOT 22 29 51	Hrs. Cre Cur 24 17 5 TAD + TFG TFI TOT 24 27 51	Hrs. Cre Cur 22 16 5 TAD + TFG TFI TOT 22 26 48	Hrs. Cre Cur 22 16 5 TAD + TFG TFI TOT 22 26 48	Hrs. Cre Cur 22 17 6 TAD + TFG TFI TOT 22 29 51	Hrs. Cre Cur 22 17 6 TAD + TFG TFI TOT 22 29 51	Hrs. Cre Cur 22 18 7 TAD + TFG TFI TOT 22 32 54	Hrs. Cre Cur 6 17 3 TAD + TFG TFI TOT 6 9 15
										Cursos 69
										Horas 192

Figura 10. Plan de Estudios Niveles Programa de Ingeniería Financiera

Fuente: Programa de Ingeniería Financiera SAM

2.2.3 Movilidad y convergencia con otros programas de la facultad.

Dentro de la Universidad Piloto de Colombia Seccional del Alto Magdalena se cuenta con la Facultad de Ingeniería, conformada por los Programas de Ingeniería Civil, Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Financiera; entre estos programas se comparten los siguientes cursos:

Fundamentos de Ingeniería, Fundamentos de Informática y Lógica de Programación, Cálculo Infinitesimal, Cálculo Integral, Cálculo Multivariado, Ecuaciones Diferenciales, Álgebra Lineal, Probabilidad y Estadística, Física Mecánica, Física de Electricidad y Magnetismo, Física de Ondas, Fluidos y Termodinámica, Taller de Lectura y Escritura, Historia de las Culturas, Ética y Ciudadanía, Ambiente y Desarrollo Sostenible, y la Electiva Institucional.

3. INVESTIGACIÓN.

Parte de la función sustantiva de la universidad, docencia, investigación y proyección social. Desde la docencia, como el medio para recrear y transferir el conocimiento, y desarrollar habilidades y conocimientos; desde la investigación, porque nutre y soporta la docencia y la proyección social; y desde la proyección social en la cual, el conocimiento adquiere sentido al ser replicable.

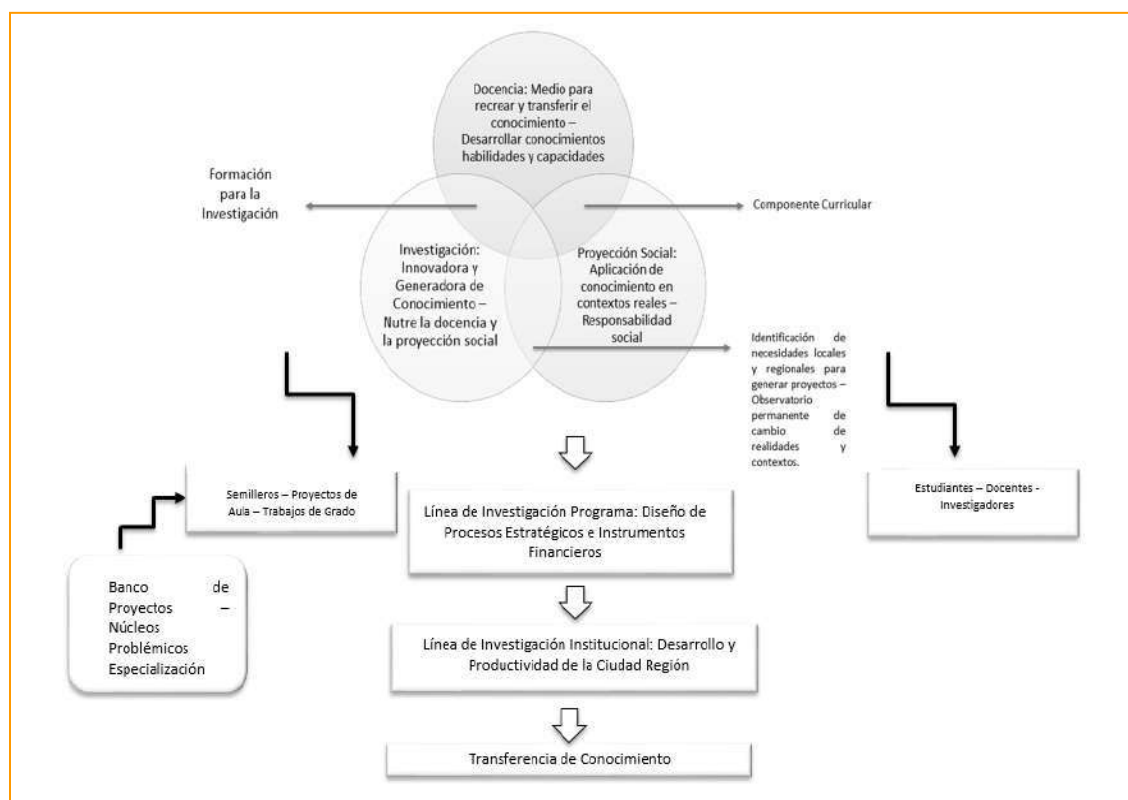


Figura 11. Dinámica de la Investigación en el programa

Fuente: Programa Ingeniería Financiera, 2018.

Las temáticas de investigación del programa de Ingeniería Financiera toman necesidades y problemáticas evidenciadas en el entorno económico y financiero del municipio y la región, particularmente, a través de la formulación de los proyectos que propone el programa en cada periodo. Así pues, la investigación se articula desde la función sustantiva con la docencia, los proyectos de aula y, la proyección social a través del proyecto de fortalecimiento empresarial mencionado anteriormente. Los semilleros de investigación hacen su aporte a la investigación en sinergia con la investigación de aula, profundizan y contribuyen en la materialización de los objetivos planteados.

Propósitos formativos en investigación.

A través de los espacios académicos, semilleros, grupos de investigación y eventos, el programa se propone:

- Fomentar de manera prioritaria la investigación, mediante el fortalecimiento de sus líneas: modelación estocástica y Diseño de procesos, estrategias e instrumentos financieros, así como del Grupo de Investigación Regional en Ecosistemas Empresariales y Emprendimiento (GIREE).
- Desarrollar el espíritu investigativo de los estudiantes, orientado a la búsqueda de soluciones a problemas del entorno económico-financiero, mediante la creación de semilleros de investigación.
- Propiciar una formación investigativa por medio de grupos interdisciplinarios, con la participación de estudiantes, docentes y profesionales de diversas áreas y distintas universidades.
- Difundir y socializar los avances de los proyectos de investigación del programa, mediante el desarrollo de eventos de carácter institucional e interinstitucional, y la publicación de resultados.
- Adecuar la infraestructura de apoyo logístico a la investigación mediante la actualización bibliográfica y de bases de datos relacionadas con las temáticas del área, adquisición de equipos y software, según necesidades específicas de los proyectos y del laboratorio financiero.
- Apoyar la participación de estudiantes y docentes en eventos académicos y de investigación relacionados con temáticas asociadas a la Ingeniería Financiera, el ámbito nacional e internacional.

3.1 Estrategias de investigación formativa.

La investigación formativa es definida en la Universidad Piloto de Colombia como el ejercicio investigativo desde lo argumentativo, propositivo y resolutivo, desarrollado en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde marcos conceptuales y metodológicos entre estudiantes y docentes en torno a los objetos curriculares de los planes de estudios y consolidado en actividades complementarias como escuela de semilleros piloto, semilleros de investigación y proyectos de investigación, de desarrollo y de innovación.

La presencia de la investigación en los planes de estudio de los programas académicos se evidencia a través de una ruta formativa, en donde se determinan el número de créditos y los propósitos formativos, al igual que las habilidades a desarrollar, en coherencia con los perfiles

establecidos y las directrices institucionales de la función sustantiva de la investigación (Universidad Piloto de Colombia, 2018).

La ruta formativa investigativa se encuentra en un rango porcentual entre 10 y 15% de la totalidad de sus créditos académicos, propendiendo por la generación de habilidades de pensamiento superior investigativas durante el desarrollo del plan de estudios, que culminará con la elección y ejecución de su respectiva opción de grado (Universidad Piloto de Colombia, 2018).

Esta elección de opción de grado se verá motivada desde las actividades complementarias de la investigación formativa, buscando que los hallazgos y logros obtenidos en escenarios como la escuela de semilleros piloto, semilleros de investigación, banco de innovación, entre otras, faciliten la materialización de un trabajo de grado vinculado a las líneas de investigación institucionales. Adicional a la ruta formativa investigativa y la opción de grado, los estudiantes pueden enriquecer su proceso formativo, a través de la práctica investigativa, como una opción profesional que permite al estudiante desarrollar un proyecto de investigación en las instalaciones del grupo de interés establecido para el abordaje investigativo. En este sentido, el estudiante hace una aproximación real de su proyecto de investigación desde la aplicación práctica de la solución que genere su proceso investigativo, a través de herramientas de intervención, interpretación, sistematización y análisis.

Algunas de las estrategias de fomento y desarrollo de la investigación formativa en actividades complementarias son:

Investigación formativa en el plan de estudios (Ruta Formativa): establece la relación entre docencia e investigación. La cultura investigativa se centra en los procesos mismos de enseñanza aprendizaje. En este sentido las metodologías y didácticas utilizadas deben evocar el aprendizaje por descubrimiento. El consejo Nacional de Acreditación (CNA), comenzó a hablar de investigación formativa en la segunda mitad de los años 90 y la definió como aquel tipo de investigación que se hace entre docentes y estudiantes en el proceso de desarrollo del currículo del programa y que debe existir tanto en los procesos de aprendizaje por parte de los estudiantes y en los docentes por la necesidad de renovación de las prácticas pedagógicas. Esto garantiza el impacto, efectividad y, por ende, pertinencia a la investigación.

En este sentido, el programa de Ingeniería Financiera, a través de los cursos, busca avanzar en la práctica de esta investigación, articuladas desde las líneas de investigación del programa, y en la construcción de la frontera de conocimiento.

A continuación, se presenta el plan de estudios vigente con la participación de los espacios académicos del programa, en prácticas basadas en investigación, y que permiten a través de su estructura curricular articular problemáticas sobre las líneas de investigación.

Fuente: Programa Ingeniería Financiera, 2019.

- *Trabajo de grado:* a través de los cursos de metodología de la investigación y de investigación aplicada, de séptimo y octavo semestre respectivamente, el estudiante adquiere las competencias conceptuales y metodológicas para el desarrollo de su trabajo de grado. Los cursos disciplinares que participan con prácticas en investigación a lo largo de la carrera profesional, permiten orientar los temas y problemáticas sobre los cuales se desarrollará soluciones financieras con componente innovador. El programa busca que a través de esta ruta se reduzca el tiempo que transcurre una vez el estudiante finaliza su plan de estudios y el tiempo en el cual presenta y sustenta su trabajo de grado. Un docente investigador con horas asignadas para tutorías de trabajo de grado acompañará el desarrollo y buen término del trabajo de grado.
- *Plan Co-terminal:* el estudiante avanza sobre su propia frontera de conocimiento y define a través del curso de creatividad e innovación, el proyecto de solución empresarial

que podrá tomar dentro de la opción de plan co-terminal, con la especialización por ofertar por el Programa y proyectada para el año 2020, en Gerencia e innovación financiera.

La elección de opción de grado se verá motivada desde las actividades complementarias de la investigación formativa, buscando que los hallazgos y logros obtenidos en escenarios como la escuela de semilleros piloto, semilleros de investigación, banco de innovación, y otras, faciliten la materialización de un trabajo de grado vinculado a las líneas de investigación institucionales y del programa. Adicionalmente, a la ruta formativa investigativa y la opción de grado, los estudiantes pueden enriquecer su proceso formativo, a través de la práctica investigativa, como una opción de profesional que permite al estudiante desarrollar un proyecto de investigación en las instalaciones del grupo de interés establecido para el abordaje investigativo (institución pública o privada).

En este sentido, el estudiante hace una aproximación real de su proyecto de investigación desde la aplicación práctica de la solución que genere su proceso investigativo, a través de herramientas de intervención, interpretación, sistematización y análisis.

- **Escuela de Investigación Piloto.** Es un espacio virtual de carácter multidisciplinar liderado por la Dirección de Investigaciones que busca complementar la ruta de investigación formativa del plan de estudios, a través de la generación de capacidades de formulación y gestión de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en estudiantes, egresados, docentes, y administrativos. La escuela agrupa una serie de objetos virtuales de aprendizaje enfocados a la adquisición de competencias transversales investigativas. En este sentido, ofrece dos (2) escenarios de activación de capacidades, los de carácter fijo curricular con niveles de superación establecidos, y los que no tienen una estructura fija curricular, sino surgen de las necesidades metodológicas de la generación, gestión y transferencia de conocimiento desde la investigación en los actores del Sistema de Innovación para la Investigación Piloto.
- **Semilleros de Investigación.** Es una estrategia pedagógica que fomenta la ciencia, tecnología e innovación, debido a que los estudiantes adquieren y desarrollan competencias investigativas adicionales a las de plan de estudios, en procesos aplicados de investigación disciplinares e inter, intra, trans y/o multidisciplinarios. Los estudiantes son orientados pedagógica y metodológicamente por docentes (tutores) que se encuentran vinculados a los grupos de investigación piloto.
- **Jóvenes Investigadores.** Son estudiantes y/o egresados que evidencian competencias para el desarrollo de procesos de investigación, desarrollo e innovación a través de la formulación y ejecución de proyectos bajo la tutela de un grupo de investigación piloto.

- **Banco de Innovación.** Como componente de la estrategia de gestión y transferencia de conocimiento, el Banco de Innovación transforma las ideas de los estudiantes en proyectos de innovación tecnológica a través de procesos de acompañamiento y orientación técnica, jurídica y comercial.
- **Auxiliares de Investigación.** Estudiante de la Universidad Piloto de Colombia o de una institución externa que complementa su proceso formativo de investigación, mediante la participación en un proyecto de investigación desarrollado en un grupo de investigación piloto, donde se le asignan actividades conceptuales, metodológicas y/o prácticas, que enriquecen sus competencias investigativas.

3.2 Políticas institucionales de investigación¹⁸.

La investigación piloto propicia el desarrollo de competencias y capacidades investigativas tanto en escenarios grupales como individuales desde la creatividad, la indagación, la inserción social, la polivalencia y hacia comprensiones, reflexiones y acciones de las realidades políticas, económicas y sociales; por esta razón, ésta se construye a partir de la interacción de los actores del Sistema de Innovación de la Investigación Piloto (SIIP) en torno a la generación, gestión y transferencia de conocimiento pertinente, innovador, transformador y sostenible. La interacción hace que la investigación piloto se revista de un carácter comunicativo y diverso, donde los escenarios polivalentes facilitan la comprensión, absorción, intercambio y conversión de conocimiento en proyectos, resultados y soluciones con perspectivas disciplinares, inter, trans y multidisciplinarias.

La investigación como función sustantiva, busca la integralidad de la formación y generación de conocimiento, a la vez que, pretende transmitir y aplicar un saber hacer diferenciado e innovador, en la medida que evoluciona no solo por su madurez, sino por su necesidad de escuchar las voces de diversos actores para gestionar cambios, a través de la necesidad de poner al servicio de la sociedad, dicha investigación. En ese sentido, la Política General de Investigaciones se determina a través de cinco lineamientos estratégicos:

1. La investigación Piloto tiene su razón de ser en la transformación y cambio social, desde su saber hacer y la aplicación de las líneas de investigación como escenarios interdisciplinares de saberes y prospectiva, donde se busca enriquecer las diferentes áreas de conocimiento, interpretar la realidad y diseñar e implementar soluciones que respondan a retos del entorno, a partir de la experticia de cada disciplina.

¹⁸ Tomado de la política general de investigaciones 2018-2028 de la Universidad Piloto de Colombia.

2. La investigación Piloto es transversal a la docencia, la proyección social y el bienestar en pregrado y posgrado, ya que se aprende a investigar en el aula de clase, semilleros y grupos de investigación, construyendo escenarios de soluciones creativas para el entorno desde la rigurosidad y validez científica.

3. Los grupos y semilleros de investigación son comunidades polivalentes de aprendizaje y práctica donde se construyen las relaciones “aquí y ahora”, siendo los tiempos y los contextos correctos cruciales para la generación, gestión y transferencia con una visión competitiva, que agregan valor a la sociedad desde la disciplinariedad, interdisciplinariedad y multidisciplinariedad.

4. La investigación piloto dinamiza el saber hacer para generar valor hacia dentro y hacia afuera, desde el aprendizaje, la práctica y la aplicación de métodos, teorías y metodologías en la co-creación de conocimiento con usuarios y beneficiarios de los resultados de investigación.

5. La investigación piloto entiende que los recursos y capacidades del Sistema de Innovación para la Investigación Piloto (SIIP) se configuran como su capital intelectual, siendo este la sumatoria de capital humano (investigadores y estudiantes), capital estructural (mecanismos de financiación para la investigación), y capital relacional (convenios, redes, y alianzas de investigación, desarrollo e innovación).

3.3 Grupos de investigación que soportan el programa.

El Programa de Ingeniería Financiera SAM se soporta en el Grupo de Investigación Regional en Ecosistemas Empresariales y Emprendimiento (GIREE).

El programa de Ingeniería Financiera, a través del plan estratégico de investigaciones, propone consolidar una propuesta de mejoramiento de la investigación a la decanatura, con el fin de articular los niveles de investigación entre programas de pregrado y posgrado, como respuesta a las solicitudes del Ministerio de Educación Nacional y, en articulación con los procesos de resignificación que viene efectuando.

Se busca, además, consolidar el sistema de investigación Piloto, como eje articulador entre la docencia, la investigación y la proyección social. La investigación aplicada se emprende para determinar los posibles usos de los resultados de la investigación básica, o para determinar nuevos métodos o formas de alcanzar objetivos específicos predeterminados. Este tipo de investigación implica la consideración de todos los conocimientos existentes y su profundización, en un intento de solucionar problemas específicos.

De manera que el Programa de Ingeniería Financiera, centra la investigación en formativa y aplicada para interpretar y explicar los fenómenos financieros y de paso, contribuir en la ampliación de las fronteras del conocimiento, mediante nuevas metodologías, teorías y

replanteamientos en mediciones, que faciliten, por un lado, la consolidación de la formación integral y por otra, responder a las necesidades sociales de la región.

A través de los diferentes proyectos de investigación que realizan los docentes del programa adscritos al grupo de investigaciones de la Universidad Piloto de Colombia, sobre problemáticas regionales y locales, y sobre campos académicos, se busca obtener nuevas aplicaciones que mejoren los actuales conocimientos de las diferentes temáticas que conforman el plan de estudios.

Lo anterior, exige entonces, ingenio, creatividad y conocimiento por parte del ingeniero financiero, en un marco normativo y ético, que cumple con la función de contribuir a la solución de problemas regionales y locales como a contribuir a la sostenibilidad y proyección de las empresas de los diferentes sectores productivos como las del sector financiero, en igual forma colaborar con sus investigaciones en el desarrollo de la región y del país.

En consecuencia, de acuerdo con las diferentes problemáticas tanto en el ámbito nacional como local y regional, el programa ha direccionado su currículo hacia la gestión del conocimiento, el uso y aplicación de nuevas tecnologías de la información y la comunicación, la innovación en procesos, estrategias e instrumentos, que conlleven a la solución de problemáticas y aprovechamiento de oportunidades económico-financieras, orientadas hacia el bienestar de la sociedad.

En ese orden de ideas, el programa ha visto la necesidad de modificar las líneas de investigación de modelación e innovación financiera y gestión financiera y desarrollo y ha propuesto las siguientes líneas de investigación:

- Modelación estocástica
- Diseño de procesos, estrategias e instrumentos financieros.

3.3.1 Modelación estocástica.

Es un proceso estadístico que permite explicar el comportamiento de un fenómeno a partir de las relaciones que existen entre sus variables, procesos que no siempre son determinísticos, en la medida que, el subsiguiente estado del fenómeno está determinado tanto por las acciones predecibles del proceso, como por elementos aleatorios. Un modelo se asume estocástico, cuando al menos una variable de este es tomada como un dato al azar y las relaciones entre variables se toman por medio de funciones de distribución de probabilidad.

Algunos modelos estocásticos clásicos que pueden emplearse para describir el comportamiento reflejado por ciertos fenómenos financieros son, el modelo de *Black & Scholes* (1973), el proceso de *Ornstein-Uhlenbeck* con reversión a la media, y el modelo de *Cox-Ross-Rubinstein* (1979); aunque estos modelos asumen volatilidad constante, lo que resulta ser

inadecuado en algunos casos, por lo cual, existen modelos alternativos que superan esta dificultad, propuestos en el campo de la ingeniería financiera.

En este nuevo escenario se considera que tanto los precios, como la volatilidad del activo subyacente siguen un proceso estocástico, cada uno de los cuales viene representado por una ecuación diferencial estocástica que admiten, en conjunto, dos ruidos brownianos posiblemente correlacionados; ejemplos de estos modelos son, los modelos seminales de *Hull & White* (1987), de *Scott* (1987), de *Stein & Stein* (1991) y de *Heston* (1993).

Ahora bien, es claro que, un análisis adecuado del comportamiento de diversos fenómenos financieros a través de los modelos más apropiados -los cuales tienen en cuenta componentes determinísticos y aleatorios-, impulsa considerablemente el desarrollo de una economía, de un mercado y, por ende, de su población.

Esta línea de investigación es pertinente por cuanto su objetivo es comprender y modelar los componentes determinísticos y aleatorios presentes en los diferentes fenómenos financieros.

Además, es relevante en procesos de inversión, los que a su vez requieren diagnóstico, financiación, valoración, riesgo, cobertura y contexto, puesto que ofrece criterios cualitativos y cuantitativos más robustos para la toma de decisión bajo diversos escenarios, al tener en cuenta el componente estocástico en tiempo continuo, que es característico de un sinnúmero de variables económico-financieras; orientado hacia un mejor ajuste en el modelo.

3.3.2 Línea de investigación: diseño de procesos, estrategias e instrumentos financieros.

El diseño en ingeniería involucra la identificación de un problema u oportunidad con sus posibles restricciones, análisis de una problemática en contexto, tratamiento de información, mediciones cuantitativas, generación de alternativas de solución o nuevas propuestas, evaluación bajo diversos escenarios, selección de la mejor opción, especificación de la solución o propuesta y, documentación y comunicación del diseño final.

En particular, el diseño de procesos, estrategias e instrumentos financieros está estrechamente ligado con la innovación financiera, entendida esta como una solución no trivial, a un problema económico-financiero. Es así como, el primer bono cero -cupón, el *swap* de tasas de interés, *swap* de divisas, una opción financiera, una restructuración corporativa, una titularización de ingresos futuros, una nota estructurada, una valoración por opciones reales, un proyecto de inversión alternativa, un proceso de *trading* algorítmico, entre otros, son considerados en su primer momento como una innovación financiera.

La necesidad de generar procesos de investigación en esta línea de investigación dentro del Programa de Ingeniería Financiera consiste en responder a la demanda existente y potencial

de servicios y productos financieros de acuerdo con las necesidades reales de los agentes económicos; lo que resulta relevante dentro de la dinámica acelerada y compleja de los mercados de hoy. Donde las innovaciones financieras con diseños creativos, ajustados, transparentes y equitativos, que se apoyan en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, contribuyen también al entendimiento de teorías actuales, metodologías y espacios académicos experimentales.

En este orden de ideas, el programa busca contribuir al fortalecimiento de la región reconociendo unas necesidades sociales, las cuales pueden ser atendidas mediante la producción de conocimiento pertinente, a través del diseño de procesos estrategias e instrumentos financieros, caracterizada por una pertinencia social desde la innovación y el desarrollo y el interés de propiciar investigaciones auto-sostenibles con resultados vigentes en el tiempo. Este objetivo se visualiza en el plan de desarrollo y estratégico del programa a 2020, frente al objetivo de fortalecer los procesos de formación de los estudiantes, así:

“El programa de Ingeniería Financiera promueve la participación en investigaciones tanto, de carácter disciplinar como aplicado, para hacer avanzar la tecnología y fomentar la innovación con el fin de competir con éxito en la economía mundial”. (Financiera, 2018)

(...) Así mismo, impulsar “iniciativas empresariales con base tecnológica y el fomento de actividades que apoyen el desarrollo económico sostenible, que mejoren la calidad de vida de las personas en la región y el país”. (Financiera, 2018)

El cuadro siguiente presenta entonces, la relación de las líneas de investigación del programa, sus objetos de estudios con la línea de investigación institucional y los campos de experticia.

Cuadro 7. Relación proceso investigativo dentro de las líneas de investigación institucional.

Línea(s) de investigación institucional	Campo(s) de experiencia institucional	Grupo(s) de investigación	Línea(s) de grupo de investigación institucional	Líneas de investigación del nuevo programa académico ¹⁹	Objetos de estudio del nuevo programa académico ²⁰
Competitividad y redes de valor	Negocios y managment, desarrollo del municipio, desarrollo empresarial, sector contable, productividad, innovación	GIREE Grupo de Investigación Regional en Ecosistemas Empresariales y Emprendimiento	Gestión del riesgo financiero y contable	Modelación estocástica Diseño procesos e instrumentos financieros	Modelación estocástica Diseño procesos e instrumentos financieros

Fuente: Programa Ingeniería Financiera, 2019

3.4 Estrategias de integración - estudiantes en investigación

Para lograr los objetivos de formación de los estudiantes en acciones investigativas, el Programa ha trazado las siguientes estrategias:

- Intensificación del nivel de exigencia académica en todos los cursos que integran el plan de estudios.
- Preservación de la correspondencia entre la pertinencia y calidad de los trabajos realizados por los estudiantes y los objetivos de formación definidos por el Programa.
- Evaluación constante de las metodologías de enseñanza-aprendizaje orientadas a la investigación y su impacto en el enriquecimiento de la calidad.
- Mejoramiento de los procesos de evaluación de los aprendizajes, para que guarden correspondencia con las habilidades que se desean desarrollar y con los métodos pedagógicos empleados en el Programa.

¹⁹ Deben ser las mismas que se plantearon en el 'Plan de Mejoramiento PEPA 2017-2020' realizado por las decanaturas.

²⁰ Relacionados con las Líneas de Investigación propuestas y articuladas institucionalmente. Para ampliar información, consultar el Documento del Plan de Mejoramiento PEPA 2017-2020.

- Generación de un proceso sistemático de acompañamiento respecto a los retos académicos elegidos por los estudiantes para su desarrollo.
- Suscripción de convenios de cooperación interinstitucional a nivel nacional e internacional, orientados a facilitar redes de investigación que involucren estudiantes, en el campo de la Ingeniería Financiera.
- Fomento del uso de las bases de datos con que cuenta la Universidad.
- Incentivo al trabajo inter y transdisciplinario. Participación en semilleros interdisciplinarios e interinstitucionales.
- Seguimiento a los proyectos de fomento de la lectura y la escritura.
- Participación permanente en eventos de investigación que involucren póster, ponencias y publicaciones.

4. PROYECCIÓN SOCIAL, INTERNACIONALIZACIÓN Y BIENESTAR UNIVERSITARIO

4.1 Articulación con la proyección social.

La Universidad Piloto de Colombia considera la relación con el sector externo, como una de las funciones sustantivas que en articulación con la docencia y la investigación se constituyen en la expresión de la responsabilidad que la Universidad como institución social, tiene con el contexto cultural, social y ambiental en el que está inmersa; es así como:

(...) La Proyección Social busca propiciar y mantener la relación de la Universidad con su entorno cultural... ...en el que se integran las artes, las letras, las ciencias, las tecnologías, las prácticas cotidianas, las formas institucionales, y las prácticas simbólicas e imaginarias. (Acuerdo 02 de 2002).

De acuerdo con la Política de Proyección Social, la Universidad Piloto de Colombia, comprende la Proyección Social como la función a través de la cual se relaciona de manera pertinente y sostenible con el entorno, con las comunidades cercanas, con el territorio en el que se encuentra y con la sociedad misma, con el objetivo de responder a las demandas del medio social y productivo, generar nuevo conocimiento y sobre todo, contribuir a la construcción de soluciones que vinculen no solamente a la academia, sino a la totalidad de actores que participan directa e indirectamente en la construcción de una sociedad mejor.

Es por eso que desde su Proyecto Educativo Institucional y el Estatuto de Proyección Social (Acuerdo 013 de 2002), se concreta dicha vinculación y proponen los principios, objetivos y estrategias a través de las cuales se hace posible el cumplimiento de su misión educativa tal como se señala a continuación:

4.1.1 Principios de la proyección social en la Universidad Piloto de Colombia.

- Comunicación con el medio, propiciando un diálogo continuo, con los diversos estamentos.
- Cooperación con entidades, grupos, asociaciones o comunidades para la realización de programas y proyectos que permitan avanzar en el conocimiento, o realizar transformaciones de tipo económico, cultural o social.
- Solidaridad, mediante el diseño y puesta en marcha de programas y proyectos que atiendan las necesidades más vulnerables de la población.
- Formación proponiendo procesos de transferencia de conocimientos producto de la investigación y en la docencia.

- Servicio, identificando las comunidades y a los estamentos que lo requieran.
- Producción de conocimiento, estimulando su generación mediante el intercambio de información entre los diferentes estamentos que la producen, así como con las distintas instancias y organizaciones de la sociedad en general.
- Significación social, cultural y económica del conocimiento, mediante la divulgación de aprendizajes y prácticas a la comunidad, la Universidad Piloto de Colombia pondrá a prueba la validez, pertinencia y el sentido de dichos conocimientos, con el fin de generar procesos de retroalimentación constante con el medio.

4.1.2 Objetivos.

- Propiciar el diálogo con los estamentos, organismos, asociaciones, instituciones, comunidades y grupos locales, nacionales e internacionales, con el fin de suscitar el intercambio de conocimientos, saberes y prácticas.
- Fomentar y divulgar los conocimientos en ciencia, técnica y tecnología, las prácticas e innovaciones investigativas y pedagógicas, y las propuestas en artes y en letras, que se producen en la Universidad Piloto de Colombia.
- Coordinar y articular acciones con el fin de ofrecer alternativas de solución a las necesidades y situaciones de conflicto presentadas en los ámbitos local, nacional e internacional.
- Establecer relaciones de intercambio y de cooperación con el entorno laboral, mediante programas de capacitación acordes con las necesidades y los nuevos avances en el conocimiento.
- Propiciar la formación comunitaria del estudiante al establecer contacto con comunidades, grupos y agremiaciones, que permitan intercambiar experiencias, y formas de ver el mundo y de transformarlo, con el fin de generar otros conocimientos que puedan ser revertidos en las comunidades y en la universidad.
- Propiciar un intercambio productivo con las instituciones gubernamentales para establecer una necesaria cooperación en el diseño y la ejecución de políticas.
- Propender por el desarrollo sostenible y la conservación y protección del medio ambiente, incorporando las dimensiones ambientales en los programas académicos.

4.1.3 Estrategias de proyección social y relación con el sector externo.

La universidad a través de su Estatuto de proyección social define las formas de expresión de la proyección social y de la relación con el sector externo que pueden ser desarrolladas a través de las siguientes estrategias:

- Prácticas: se constituyen en la materialización del compromiso de la Universidad Piloto de Colombia con la sociedad, y buscan la aplicación de los conocimientos teóricos a situaciones socioeconómicas y culturales concretas, con el fin de lograr la validación de saberes, el desarrollo de habilidades profesionales, y la atención directa de las necesidades del medio. Estas pueden ser: asistenciales, comunitarias, de servicio, educativas, de diagnóstico, de intervención, de empresa de desarrollo sostenible, de conservación y protección del medio ambiente.
- Programas o proyectos sociales entendiendo su contribución al mejoramiento de las condiciones reales del medio social, mediante la vinculación de docentes, estudiantes y su aporte, en el marco de la estrategia de Desarrollo Comunitario.
- Educación no formal : la Universidad Piloto de Colombia cree en la educación para toda la vida y considera la Educación no formal como el conjunto de actividades enseñanza aprendizaje debidamente organizadas, ofrecidas con el objeto de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar en aspectos académicos o laborales, no conducente a título, y sin sujeción a los niveles y grados establecidos en el Sistema de Educación formal mediante los programas: a) De capacitación de personas a grupos sin título profesional. y b) De educación permanente dirigida a profesionales, la cual permite incorporar el conjunto de actividades de enseñanza-aprendizaje que siguen a la formación de pregrado y de posgrado, para posibilitar la actualización en los campos de su desempeño, y propiciar el mejoramiento permanente de los mismos. Estas actividades se desarrollan por medio de cursos, seminarios, diplomados, talleres, congresos o simposios, entre otros.
- Prestación de los servicios de proyección social, entendiendo estos servicios como actividades que realiza la Universidad Piloto de Colombia, para responder a intereses y a necesidades del medio, que incorporan experiencias aprovechables para la docencia y para la investigación.
- Consultoría profesional: mediante la cual la Universidad se vincula y coopera con el medio, para la generación, transferencia y apropiación social del conocimiento, de manera que le permita ser dinámica en la solución de problemas y la satisfacción de necesidades que conduzcan al mejoramiento de la calidad de vida. La consultoría profesional es la aplicación del conocimiento en una actividad intelectual, que conllevará a que las soluciones encontradas sean las más adecuadas desde los puntos de vista técnico,

económico y social. Esta podrá ser prestada a través de asesoría, consultoría, asistencia técnica, interventoría y veeduría.

- Gestión tecnológica: se comprende como todas aquellas acciones relacionadas con la innovación, generación, adecuación, transferencia o actualización de tecnología; además de la difusión, comercialización y protección de la propiedad intelectual de los procesos tecnológicos, resultantes de las actividades de investigación, docencia o proyección social, realizadas por las diferentes unidades de la Universidad Piloto de Colombia.
- Programa de egresados: busca fomentar las relaciones de integración entre los egresados, el medio y la Universidad, así como identificar el impacto de estos en el medio.

La Relación con el sector externo y proyección social que adelanta el programa académico

La proyección social se vivencia en el programa, mediante una sinergia que articula las otras funciones sustantivas –docencia e investigación-, a los estudiantes y el personal académico administrativo que se pone al servicio de la comunidad, en aras de contribuir con al desarrollo de la Ciudad-Región, mediante el abordaje de los distintos problemas económicos y financieros que puedan tener las empresas, familias y comunidades a las que pertenecen tales actores.

Así, la estructura, como alcance de la proyección social del programa ha venido potenciándose gracias al Plan de Mejoramiento 2014-2016, en el cual se definieron la vinculación de proyectos, las formas de proyección para con ello generar agentes responsables, establecer objetivos claros e indicadores de impacto eficientes que permitan medir los resultados en búsqueda de contribuir con el mejoramiento continuo. En tal sentido, el programa desarrolla tres proyectos como formas de proyección social, los cuales se relacionan a continuación:

Proyecto fortalecimiento empresarial: Apadrinando empresas: surge con el ánimo de contribuir con la formación, mejoramiento y sostenibilidad de las empresas de la región. Mediante un diagnóstico inicial y la identificación de necesidades, se proponen desde los espacios académicos estrategias para fortalecer aspectos financieros, operativos, gerenciales y de gestión del riesgo.

Cuadro 8. Ficha proyecto fortalecimiento empresarial.

Objetivo	Fortalecer las capacidades financieras y de negocios de las unidades económicas, mediante el diagnóstico, capacitación y acompañamiento por parte de estudiantes o padrinos, con el fin de mejorar su solvencia y productividad.
----------	--

Objetivos específicos	Mejorar las destrezas de gestión financiera de las unidades económicas Proporcionar herramientas para aumentar el valor de la unidad económica Identificar necesidades apremiantes y realizar acompañamiento
Población atendida	Sector empresarial Región del Alto Magdalena
Forma de proyección social	Prestación de servicios de proyección social
Forma específica de proyección social	Asesoría y capacitación
Línea de proyección social	Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo digno para todos.

Fuente. Portal Universidad Piloto de Colombia / Proyección Social, 2018.

Proyecto educación económica y financiera, Construyendo un mejor futuro: el programa de Ingeniería Financiera busca a través de su laboratorio financiero, impactar a los jóvenes de la región, con el fin de educarlos en temas financieros conducentes a una cultura del ahorro; generando inclusión, conocimiento y transparencia a la hora de que estos jóvenes accedan como consumidores o inversionistas. Para ello, invita de forma gratuita a estudiantes de colegios y de universidades, a charlas, cursos, concursos y diplomados, tanto en iniciativas propias, como los que se promueven a través del convenio con la Bolsa de Valores de Colombia, a que se formen en temas de finanzas personales, finanzas corporativas, mercado de capitales entre otros.

Cuadro 9. Ficha proyecto educación económica y financiera.

Objetivo	Mejorar la calidad de vida de los estudiantes de últimos grados de colegios y estudiantes universitarios, con el fin de darles las herramientas necesarias para prepararlos para una cultura del ahorro y un buen manejo de recursos financieros generando inclusión a los mercados financieros
Objetivos específicos	Sensibilizar frente al tema de la cultura financiera, con el fin de aplicarlo en la vida cotidiana. Incrementar la cultura del ahorro y el buen manejo del dinero en los jóvenes.
Población atendida	Estudiantes de diferentes grados de colegios - Estudiantes pregrado
Forma de proyección social	Educación no formal
Forma específica de proyección social	Capacitación
Línea de proyección social	Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo digno para todos.

Fuente: Portal Universidad Piloto de Colombia / Proyección Social, 2018.

Estrategias de relación con el sector externo.

Sumado a las actividades de proyección social mencionadas anteriormente, el programa a través de los siguientes medios se relaciona también con el sector externo.

Laboratorio Financiero – Punto BVC.

Para el año 2009, la Universidad Piloto de Colombia, Seccional del Alto Magdalena crea el laboratorio financiero, el cual es liderado por el programa. Desde este, tanto los docentes, como estudiantes prestan diferentes servicios de acompañamiento y asesoría a la comunidad en temas de índole económica y financiera. Así mismo, se realizan actividades de educación financiera por medio de cursos en temas relacionados con las finanzas personales, microfinanzas, análisis financiero, finanzas corporativas y mercado de capitales, para el sector empresarial, otras instituciones académicas y los miembros de la comunidad piloto. Para finales de ese mismo año, la Universidad Piloto de Colombia firmó un convenio con la Bolsa de Valores de Colombia, lo cual permitió ubicar un Punto BVC que trae como beneficio que las personas pueden acceder a los contenidos académicos que oferta tal organización, como, por ejemplo: renta fija, renta variable, mercado de divisas, Excel financiero, entre otros.

Como recursos, el laboratorio financiero cuenta con dos plataformas tecnológicas. Por un lado, *Eikon* del proveedor *Thomson Reuters*, el cual es un software que está a la vanguardia de los utilizados por instituciones financieras y educativas del mundo, que brinda acceso a información completa y veraz de los mercados financieros, tanto históricamente, como en tiempo real.

Tal plataforma, permite también, la integración de diferentes fuentes de información debido a su flexibilidad por ser un sistema abierto. Además, contiene más de 200 modelos prediseñados que pueden ser editados y calculadoras financieras para cada mercado, provee noticias y análisis de especialistas, cuenta con herramientas de análisis de precios, tendencias y resultados financieros.

Y por otro, la segunda tiene que ver con E-bvc, software proporcionado por la Bolsa de Valores de Colombia, que se especializa en información del mercado de valores colombiano; este cuenta con herramientas de análisis técnico y fundamental, provee información del mercado accionario, de derivados y divisas. Cabe resaltar que estas dos plataformas no solo son utilizadas para las actividades que se realizan con la comunidad externa, sino también son recursos que los docentes utilizan para orientar sus asignaturas ya que permiten a los estudiantes acceder a fuentes de información mundiales, desarrolla habilidades en los estudiantes en el manejo de TICs, y genera espacios de formación idóneos, que están alineados al contexto y la demanda del sector empresarial ya que es uno de los softwares con mayor demanda en el ámbito empresarial.

Reseña de actividades desarrolladas en el laboratorio financiero – Punto BVC: a continuación, se relaciona la forma cómo se clasifican las actividades desarrolladas desde el laboratorio financiero – Punto BVC.

Iniciativas propias: cursos, charlas y capacitaciones, cuyo contenido es diseñado por los docentes y practicantes del laboratorio financiero – Punto BVC; buscan que los estudiantes aprendan conocimientos básicos acerca del sistema financiero.

Línea académica: diplomados y cursos que se orientan, cuyo contenido proviene de la Bolsa de Valores de Colombia; estos programas tienen un contenido específico orientado al uso de herramientas financieras, mercado bursátil y habilidades profesionales.

Concursos: actividades que se desarrollan en promoción, como la Bolsa millonaria. Esta iniciativa es liderada por la Bolsa de Valores de Colombia y busca que los estudiantes, docentes, administrativos, y personas externas interactúen a través de un simulador que les permite ejecutar órdenes de compra y venta de acciones y de esta manera, que las personas aprendan jugando.

4.2 Articulación con la internacionalización.

Para lograr los objetivos de formación integral de los estudiantes y consolidar la cultura de internacionalización de la institución, como eje dinamizador de la gestión académica, el programa ha trazado las siguientes estrategias:

- Desarrollar y facilitar la flexibilidad curricular; y diseñar cursos o espacios académicos bajo una perspectiva internacional.
- Generación de alianzas con organismos internacionales que posibiliten las prácticas profesionales en otros países.
- Implementación del Inglés como segunda lengua del programa, buscando una mejora continua en el desarrollo profesional de los docentes y estudiantes.
- Fortalecimiento del currículo teniendo en cuenta referentes nacionales e internacionales.
- Aumentar la participación del programa en redes de conocimiento y convenios que aseguren el incremento de la movilidad de estudiantes, docentes e investigadores.
- Fortalecer la interacción de la Universidad con instituciones y organismos de carácter internacional que favorezcan las funciones sustantivas.
- Suscripción de convenios de cooperación interinstitucional a nivel nacional e internacional, orientados a facilitar la movilidad e intercambio de estudiantes y docentes.

4.3 Articulación con bienestar universitario.

El Programa de Ingeniería Financiera trabaja mancomunadamente con el Departamento de Bienestar Institucional en los procesos de inducción (al inicio de cada semestre) y el análisis de las causas de la deserción estudiantil en el Programa. Igualmente, promueve en la comunidad académica los eventos programados por Bienestar Institucional en Deportes, Cultura, Arte, Salud, Prevención, Promoción y Desarrollo.

Hace parte de esta articulación, el Programa de Orientación Universitaria (POU), el cual es un espacio de apoyo y acompañamiento permanente para garantizar a los estudiantes un adecuado desarrollo personal, académico y humano, con acciones de carácter psicológico, pedagógico y académico y desde una perspectiva de la formación integral, mediante un trabajo asociado de equipos interdisciplinarios y de las diferentes unidades de apoyo, que responden a una política institucional, garantizando a los estudiantes la permanencia en el sistema educativo.

Entre los momentos de intervención del POU están: Mortalidad académica, estudiantes repitentes, cancelación de asignaturas, ausentismo académico, reintegros, estudiantes foráneos, seguimiento académico básico (se inicia en la inducción), caracterización del estudiante de primer nivel, pérdida de materias por corte, prueba académica, estudiantes que no matricularon en el periodo que inicia, diferentes actividades académicas extracurriculares, participación y uso de los servicios de Bienestar Institucional, orientación profesional, transferencia, traslado interno, doble titulación, homologación, asesoría académica, cambio de plan de estudios, manejo de dificultades que afectan el desempeño académico y personal, orientación vocacional, fortalecimiento de hábitos de estudio, manejo adecuado del tiempo, desarrollo de habilidades sociales, fortalecimiento de la motivación, atención, concentración y memoria, manejo de dificultades familiares, estado de ánimo bajo, fortalecimiento de la autoestima, y problemas de desmotivación.

4.4 Articulación con los egresados.

La Universidad Piloto de Colombia, más allá de las exigencias normativas del Estado, consciente de la responsabilidad que como institución tiene con los profesionales formados por ella y con el interés de mantener una relación sólida y de doble vía con los egresados, establece los principios rectores que guiarán la Política Institucional de Egresados. Teniendo como principios derivados del Proyecto Educativo Institucional y acordes con la visión de Futuro de la Universidad:

- Pertinencia: Desde su visión, la Universidad Piloto de Colombia se proyecta como un centro de excelencia que contribuya al desarrollo de la sociedad.

- Identidad: La Universidad Piloto de Colombia reconoce a sus egresados como parte vital y dinámica del desarrollo institucional y en concordancia con la identidad valorativa y axiológica expresada en el Proyecto Educativo Institucional.
- Responsabilidad social: Acorde con los principios de sus Fundadores y consciente del compromiso que la Academia tiene con la sociedad, la Universidad Piloto de Colombia asume el reto de formar profesionales que aporten a la solución de los problemas más urgentes del país; comprometidos con la institución, la sociedad y con la patria y con un alto sentido social, que les permita actuar como verdaderos agentes de cambio hacia una sociedad más justa y equitativa.
- Competitividad: En consonancia con el Proyecto Educativo Institucional, los egresados de la Universidad Piloto de Colombia serán personas analíticas, capaces de emitir juicios críticos, tomar decisiones responsables y asumir liderazgo, afrontando los retos profesionales para insertarse competitivamente en los mercados laborales y/o de creación de empresas.
- Los egresados del Programa de Ingeniería Financiera, se les realiza seguimiento a través de la oficina de egresados, teniendo como funciones principales:
 - Mantiene el registro del total de graduados de la Universidad y de la Seccional del Alto Magdalena y consolidar las bases de datos.
 - Acompañar a la Coordinación de Autoevaluación en la aplicación de procesos de calidad académica.
 - Aplicar las guías institucionales de evaluación externa en las acciones para registro calificado y acreditación de programas e institucional, relacionadas con el Factor pertinencia e Impacto Social y de Egresados.
 - Mantiene el registro del total de graduados de la Universidad y de la Seccional del Alto Magdalena.
 - Gestiona de acuerdo con las directrices de la Dirección Institucional de Autoevaluación los instrumentos de evaluación de los Egresados.
 - Vela por el cumplimiento de la Política Institucional de Egresados.
 - Convoca a los egresados a todo tipo de eventos académicos, culturales o sociales.
 - Gestiona los convenios para beneficio de los egresados.

- Centraliza, divulga y hace seguimiento a las ofertas laborales de interés para los graduados.
- Coordina con los Decanos de los Programas Académicos, las actividades con los Egresados.

En concordancia con la Política, el Programa Académico de Ingeniería Financiera actualiza de manera constante la información sobre sus egresados y realiza actividades con ellos, con el apoyo de la Coordinación de Egresados. El seguimiento a los egresados al interior del Programa Académico se encuentra en cabeza de la Coordinación de Egresados y el Decano.

4.5 Movilidad académica.

El Programa incentiva la movilidad académica de estudiantes y docentes, tanto al interior de la Universidad con su Seccional en Bogotá, como con otras Universidades e Instituciones de Educación Superior a nivel nacional e internacional que permiten el intercambio multicultural e interdisciplinar.

La movilidad tanto de los estudiantes, como docentes de la universidad se constituye en una apuesta de amplio interés para el programa. Por lo cual no solo se proyecta para apoyar a los aspirantes a obtener tales opciones académicas, sino que prevé continuar apoyando la homologación de los estudios e incentivando la producción de las investigaciones que surjan, como fruto de dichas estancias; esto en aras de contribuir con el desarrollo de la Región del Alto Magdalena.

4.6 Prácticas.

4.6.1 Práctica profesional.

De conformidad con el Acuerdo de Consiliatura 011 del 6 de agosto de 2002, la universidad establece el Reglamento de Práctica Empresarial, el cual fue modificado por medio del Acuerdo de Consiliatura 003 de 18 septiembre de 2007.

El objetivo de la práctica empresarial según el Acuerdo de Consiliatura 003 de 2007 es “realizar pasantías donde confronten y apliquen los conocimientos teóricos con calidad, ética, responsabilidad y en su interacción propicien el aumento en la producción y competitividad del sector empresarial y el mejoramiento en su desempeño profesional”.

Esta se desarrolla una vez, el estudiante culmina con su VIII nivel de formación o con la aprobación del 75% del total de créditos del plan de estudios. Este espacio académico tiene un peso de 12 créditos, con una duración de seis meses en jornada de lunes a viernes y una intensidad de 8 horas diarias, cumpliendo con los términos del convenio firmado entre la

universidad y la empresa o de acuerdo con el contrato de aprendizaje firmado entre la empresa y el estudiante.

De conformidad con lo anterior, el programa de ingeniería financiera entiende las prácticas como un escenario que permite:

- Establecer un proceso de interrelación entre la universidad, el sector empresarial y la sociedad para generar diversas modalidades de cooperación que convengan a las partes involucradas.
- Integrar los futuros profesionales al sector empresarial, de forma que puedan complementar adecuadamente su formación y cumplir así con la misión y objetivos de la universidad.
- Acumular experiencias y observaciones en la práctica empresarial para revisar, actualizar y enriquecer permanentemente los planes de estudio y los contenidos programáticos de los programas académicos.
- Recaudar los perfiles ocupacionales de las empresas y así ajustar los requerimientos de los practicantes a estos.
- Explorar, orientar, facilitar y gestionar la apertura de práctica empresarial en el exterior bajo la dirección del Departamento de Práctica Empresarial de acuerdo con la reglamentación que para el efecto se expida.

4.7 Convenios.

El programa de Ingeniería Financiera en alianza con la BVC, concretan el convenio suscrito el 12 de febrero de 2009, que fortalece la relación Universidad - Empresa - Estado, en tanto que le permite al Programa trazar estrategias para difundir y capacitar en el mercado financiero tanto a los estudiantes como a los empresarios y comunidad de la localidad, además de brindar un espacio académico de capacitación e información permanente a los inversionistas.

De igual forma, la Universidad Piloto de Colombia SAM, cuenta con 79 convenios, con los cuales los estudiantes han desarrollado sus prácticas, con diferentes sectores del ámbito nacional.

La Universidad cuenta actualmente con convenios nacionales e internacionales de pregrados entre estos últimos, Estados Unidos, España, Venezuela, México, República Dominicana, Brasil, Argentina, Brasil, Panamá, Puerto Rico, Cuba, Chile y Perú. Los cuales han permitido la movilidad de estudiantes y docentes del programa.

5. EVALUACIÓN Y AUTOEVALUACIÓN

5.1 Evaluación de los aprendizajes.

Los principios y orientaciones para la evaluación de los aprendizajes se encuentran en el documento institucional ‘Enfoque Pedagógico’ (2018). Se destaca que la evaluación se comprende como un proceso continuo, dinámico y permanente de la gestión académica y administrativa que busca reflexionar, comprender y enriquecer la realidad educativa, pedagógica y curricular a partir de la valoración constante de sus prácticas en relación con el proyecto formativo y sus objetivos misionales (Enfoque Pedagógico, 2018. Pág. 23).

Para la Universidad Piloto de Colombia, el aprendizaje es un “proceso activo por el cual el sujeto desarrolla o modifica habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores que le permite una nueva manera de comprender la realidad para transformarla” (Enfoque Pedagógico, 2018. Pág. 19).

Unido a lo anterior, en el año 2013, el Gobierno Nacional definió un acuerdo nacional para disminuir la deserción en la educación superior, a partir del planteamiento de estrategias de permanencia y graduación oportuna; en tal sentido, la universidad puso en marcha el Programa de Orientación Universitaria (POU), mediante el cual se desarrollan alternativas para el acompañamiento a los estudiantes, tanto en el proceso de aprendizaje, como en su desarrollo moral, emocional y psicosocial.

Dicho programa está bajo la responsabilidad de los coordinadores académicos de los programas, de la Coordinación de Bienestar Institucional y cuenta con el apoyo de los docentes vinculados a la institución. Además, en desarrollo del POU, de manera periódica se analizan los resultados del proceso de aprendizaje con el fin de brindar apoyos académicos específicos, mejorar el proceso formativo y trazar estrategias para elevar los indicadores de permanencia.

5.2 Evaluación de los docentes.

En concordancia con las disposiciones del capítulo 7 del Estatuto Docente, la Universidad Piloto de Colombia, cuenta con un sistema institucional de evaluación de periodicidad semestral.

Tal sistema está compuesto por los tres estamentos que hacen parte del proceso, a saber, la evaluación de la actividad docente por parte del estudiante (heteroevaluación), la evaluación del decano del programa, quien evalúa principalmente el cumplimiento del plan del trabajo del docente (coevaluación) y la evaluación que el docente hace de su labor (autoevaluación). Las tres formas de evaluación tienen una asignación porcentual equivalente a la hora de determinar los resultados finales.

Las competencias por evaluar, en concordancia con los lineamientos institucionales y la búsqueda de la excelencia académica, se determinaron de la siguiente manera: i) competencia

disciplinar; ii) pedagógica; iii) investigativa y iv) humana e interpersonal. La escala de calificación para cada una de las preguntas correspondientes a las competencias se establece en un rango de 1 a 5, siendo uno (1) la calificación más baja y cinco (5) la calificación más alta.

Al finalizar cada período de evaluación, el Decano del programa o el director de unidad académica con profesores a cargo, junto con la Coordinación Académica, realizan la realimentación con cada profesor, en la cual se exponen los resultados, se señalan los logros obtenidos y se presentan los aspectos evaluados que fueron objeto de valoración. Con base en los resultados de la evaluación, se identifican áreas de cualificación y se identifican necesidades de planes de mejora.

5.3 Evaluación curricular.

Para la Universidad Piloto de Colombia, el mejoramiento continuo se constituye en la premisa que enmarca todas sus acciones y compromete a los diferentes actores que integran su comunidad académica.

En coherencia con lo anterior, el Programa de Ingeniería Financiera, no es ajeno en dicha manera de concebir el trabajo en equipo y, sobre todo, la constante por alcanzar la excelencia a todo nivel.

De modo que, no solo asume que la evaluación hace parte de la cultura de calidad institucional, sino que contribuye a la comprensión y fortalecimiento de la realidad educativa, pedagógica y curricular, entendidas desde un constructo de educación flexible, dinámica y cambiante, tal como lo implica el mundo globalizado de hoy.

En ese sentido, la evaluación curricular es un pilar fundamental que permite revisar la pertinencia, flexibilidad, integralidad y transversalidad, interdisciplinariedad e internacionalización de los diferentes programas académicos de la Universidad Piloto de Colombia, tanto de pregrado como de posgrado, por cuanto el currículo como construcción social y cultural se constituye en una forma de organizar el conjunto de prácticas educativas de la comunidad universitaria que a su vez materializan, concretizan y dinamizan el proyecto educativo institucional. (UACE, 2018).

En el siguiente cuadro se presentan las diferentes reflexiones realizadas por estudiantes, profesores, egresados, empresarios y docentes internacionales sobre el currículo actual, con el propósito de valorar la pertinencia, vigencia, coherencia, congruencia, y consistencia de los elementos que lo configuran.

Para el desarrollo de este proceso se realizaron encuentros, entrevistas y encuestas con los diferentes actores, buscando identificar oportunidades de mejora y conocer su percepción frente al desarrollo del programa durante los últimos años.

De igual forma, se contó con la intervención de docentes internacionales, los cuales desde sus conocimientos y experiencia profesional y académica realizaron la valoración del plan de estudios vigente, buscando con ello, referentes internacionales para la revisión y actualización del plan de estudios.

Posteriormente, se realiza el análisis interno sobre los componentes del currículo y los resultados de las reflexiones que se han llevado a cabo sobre el mismo, en el marco de la resignificación curricular. En lo sucesivo, también se focalizan las áreas de mejora que se materializan en la propuesta de ajuste curricular.

Cuadro 10. Análisis y acciones de mejora.

Cuadro 11. Análisis y acciones de mejora.

- Análisis y acciones de mejora						
Elemento	Actor	Instrumento	Hallazgo	Reflexión	Acción de mejora	Fecha
Análisis de la propuesta curricular del programa	Docentes, decano y coordinador académico	Focus group	- La función de investigación se desarrolla a través del Modelo Alternativo de Inclusión e Innovación Productiva y los semilleros de investigación del programa.	- Es importante la articulación de las funciones sustantivas en concordancia con el enfoque pedagógico de la universidad con el propósito de contribuir a la construcción social del territorio y el desarrollo humano sostenible.	- Articular las funciones sustantivas a través del proyecto de fortalecimiento empresarial.	Junio, 2020
			- Desde la decanatura se evalúa el perfil de los docentes que impartirán la formación en el programa, los cuales deben contar con un perfil y experiencia acorde con los requerimientos de cada plan de curso.	- A partir del enfoque objetual se definen las competencias y habilidades asociadas a los objetos y los perfiles que se buscan en el ingeniero financiero. De igual forma, con la definición del enfoque objetual es necesario la actualización del PEP.	- Actualizar el PEP, de cara al enfoque objetual y los resultados de la evaluación curricular.	Junio, 2019
			- El desarrollo de las competencias transversales que se buscan desarrollar en el ingeniero financiero debe estar inmerso en todos los cursos del programa.	- La flexibilidad del currículo es pertinente siempre y cuando no afecte la ruta de investigación que propone el programa.	- Desarrollar proyectos de investigación con otros programas académicos y otras instituciones.	Junio, 2019 a junio, 2020
			- El currículo es pertinente frente al proyecto educativo vigente.	- Es importante integrarse con la facultad de ingeniería para la generación de proyectos y productos de investigación.	- Desarrollar proyectos de investigación con semilleros de otros programas.	Junio, 2019 a junio, 2020
			- La flexibilidad del currículo se da a partir del sistema de créditos adoptado por la universidad.		- Ejecutar el plan de internacionalización propuesto por el programa.	Junio, 2019
			- La flexibilidad está dada ante posibilidad que tiene el estudiante de generar su propia ruta académica.		- Desde la actualización de los planes de curso se debe incluir el desarrollo de las competencias transversales y forma de evaluación.	

- Análisis y acciones de mejora						
Elemento	Actor	Instrumento	Hallazgo	Reflexión	Acción de mejora	Fecha
			- La interdisciplinariedad del programa se da a partir del establecimiento de acuerdos de la facultad para compartir su planta docente, en los espacios de área común y compartir recursos, laboratorios, salas especializadas. - El programa propicia la interdisciplinariedad investigativa, a través de la conformación de grupos interdisciplinarios, con la participación de estudiantes, docentes y profesionales de diversas áreas. - La internacionalización en el programa se da a través de la revisión del plan de estudio por docentes internacionales, la movilidad académica de estudiantes y docentes, el desarrollo de proyectos de investigación con docentes internacionales y actividades académicas.			Junio, 2019 a junio, 2020 Junio, 2019 a junio, 2020

- Análisis y acciones de mejora						
Elemento	Actor	Instrumento	Hallazgo	Reflexión	Acción de mejora	Fecha
PEP	Docentes, decano y coordinador académico	Focus group	- A partir de la evaluación curricular se proporcionan los lineamientos para la actualización del Proyecto Educativo del Programa. - Se evidencia la importancia de la actualización del PEP, dado que su última actualización se realizó en 2013. - Actualmente, el sello distintivo del programa es la formación de profesionales con una sólida formación ética y humanística, con espíritu crítico, creativo e innovador, que proponga alternativas de solución, orientadas a generar valor económico en beneficio de la comunidad.	- El proyecto educativo del programa se debe actualizar a partir de los resultados de la evaluación curricular y el enfoque objetual. - El programa busca formar profesionales con pensamiento crítico, con espíritu creativo e innovador, emprendedor que generen valor económico e beneficio de la comunidad.	- Actualizar el PEP y los planes de curso, en coherencia con el enfoque objetual del programa.	Junio, 2019
Propósitos formativos	Docentes	Focus group	- Los propósitos formativos vigentes no responden de manera efectiva a las necesidades del contexto, los desarrollos disciplinares, la incursión de las tecnologías en el ámbito financiero y la dinámica de los negocios y los mercados emergentes actuales.	- Se evidencia la necesidad de incluir en mayor proporción en los propósitos formativos, el desarrollo de nuevas tecnologías que respondan a las necesidades del contexto y la formación integral.	- Actualizar de los propósitos formativos en coherencia con la identidad valorativa e institucional, tal como los expresa el PEI (2018): “Búsqueda permanente de puestas innovadoras, generadas por su capacidad de reflexión y creatividad, frente a las demandas del entorno científico, tecnológico, educativo productivo en los ámbitos regional, nacional e internacional”.	Junio, 2019
	Empresarios y egresados	Entrevistas	- El programa debe orientar sus acciones formativas para que el futuro profesional se destaque por su liderazgo, creatividad, el pensamiento crítico y las competencias para la evaluación de riesgos, la programación entender el comportamiento financiero y corporativo de las organizaciones.	- Los espacios académicos del currículo vigente son limitados con respecto a las áreas de riesgo y programación, y carece de espacios que permitan la creatividad y la innovación, las cuales son necesarias para fortalecer los perfiles.	- Involucrar en el ajuste	

- Análisis y acciones de mejora						
Elemento	Actor	Instrumento	Hallazgo	Reflexión	Acción de mejora	Fecha
	Estudiantes	Entrevista y focus group	- El programa debe -desde los espacios académicos y las didácticas utilizadas- reforzar las competencias en innovación en aras de fortalecer su perfil ocupacional.		curricular cursos en innovación financiera, creatividad y el fortalecimiento en el área de riesgo.	Junio, 2019
Perfiles del programa	Docente	Focus group	- El perfil de formación no involucra las habilidades adquiridas a través de la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos, los cuales se están generando a través de didácticas entre ellas, el proyecto de fortalecimiento empresarial.	- No hay una relación entre las prácticas educativas y las necesidades del contexto, lo cual genera un quiebre en el perfil de formación vigente.	- Actualizar los perfiles de formación, profesional y ocupacional vigentes, los cuales deben responder a las necesidades del contexto, las tendencias de la ingeniería financiera y las nuevas dinámicas empresariales.	Junio, 2019
	Empresarios	Entrevistas	- El perfil ocupacional no es vigente dado que no involucra el desempeño de los ingenieros financieros en empresas de servicios tecnológicos financieros.	- Es evidente la brecha que existe entre el contexto y el desarrollo de nuevas tecnologías y lo descrito en el perfil ocupacional del programa.		Junio, 2019
	Egresados	Entrevista	- Los perfiles deben actualizarse de cara a las nuevas tendencias financieras y sistemas empresariales, fortaleciendo las habilidades para el diseño y desarrollo de modelos e instrumentos financieros, gestión del riesgo y uso de las TIC.	- Desde el currículo se debe fortalecer la modelación estocástica y robustecer el perfil de formación y ocupacional.		Junio, 2019
	Estudiantes	Entrevista y focus group	- Desde el plan de estudios se deben fortalecer las competencias hacia la investigación disciplinar.	- Se cuenta con didácticas que permiten el desarrollo de la investigación disciplinar, sin embargo, en el plan de estudios no se evidencia claramente la ruta para la generación de proyectos en investigación.	- Establecer las rutas formativas para la investigación disciplinar y la generación de espacios entre ellos: proyectos integrados de investigación, alternativa de grado, formulación y evaluación de proyectos, creatividad e innovación, innovación financiera.	Junio, 2019

- Análisis y acciones de mejora						
Elemento	Actor	Instrumento	Hallazgo	Reflexión	Acción de mejora	Fecha
Objetos curriculares	Docentes, decano, Coordinación académico	Focus group	- El objeto de estudio del programa es el 'Mercado financiero', el cual se aborda desde su interacción con el mundo empresarial, las familias y el Estado, teniendo en cuenta la incertidumbre latente en la dinámica financiera y el diseño y aplicación de modelos e instrumentos pertinentes, para la optimización de los procesos de financiación e inversión.	- A partir de las reflexiones epistemológicas y teóricas realizadas al interior del programa y de acuerdo con los referentes internacionales, se evidencia un sesgo en el objeto de conocimiento vigente, dado que no solo los mercados financieros, sino también los agentes, las instituciones y los instrumentos hacen parte de un todo, denominado 'Los sistemas financieros, que se convierten en el área de conocimiento que fundamenta la ingeniería financiera como disciplina.	- Definir el objeto de conocimiento del programa, los sistemas financieros y para su comprensión involucrar el estudio de la modelación estocástica de fenómenos financieros y el diseño procesos, estrategias e instrumentos financieros. - De acuerdo con los fines de modelación y diseño se establecen objetos de aprendizaje con elementos en común y diferenciadores que permiten definir los propósitos de cada uno. Modelación: Optimización y pronóstico. Diseño: Innovación y valoración. En común: Simulación, programación y TIC, entorno y contexto y lógica matemática aplicada.	Junio, 2019
Planes de estudio	Docentes, decano y coordinador académico.	Focus group	- El plan de estudios a través de las áreas de componente básico, complementario y profesional, responden a las necesidades de formación. Así mismo, el programa ha buscado incorporar espacios para fortalecer el uso de tecnologías de la información y la comunicación, que aporten a la formulación y desarrollo de modelos y de instrumentos para generar alternativas a problemas	- Para lograr responder a las necesidades del contexto, es necesario integrar en el plan de estudios, cursos en modelación financiera, innovación, desarrollo de servicios financieros con base tecnológica, que complementen la formación integral del ingeniero financiero y fortalezcan su perfil profesional.	- Generar rutas formativas que interrelacionen la formación, la investigación y las transformaciones del sector financiero. Se crean dos espacios académicos: Innovación Financiera y Creatividad e Innovación. - Vinculación y/o convenios con instituciones que	Junio/ 2019

- Análisis y acciones de mejora						
Elemento	Actor	Instrumento	Hallazgo	Reflexión	Acción de mejora	Fecha
			económicos financieros. - Es importante que el programa considere vincular dentro del plan de estudios aspectos relacionados con la innovación financiera como componente profesional para complementar los requerimientos y necesidades del profesional.		faciliten el desarrollo de proyectos y faciliten en aprendizaje en temas de innovación financiera.	
	Empresarios	Entrevistas	- Desde la experiencia de los empresarios que han tenido vinculados en sus organizaciones egresados y/o estudiantes en práctica profesional, perciben poco desarrollo de habilidades blandas.	- El programa debe fortalecer en los estudiantes a través del desarrollo de didácticas, las habilidades blandas, entre ellas: comunicación, resolución de problemas, toma de decisiones y trabajo en equipo, para su crecimiento personal y profesional.	- Fortalecer en los docentes competencias para desarrollar habilidades blandas en los estudiantes. Para tal fin, se debe vincular el área de bienestar universitario y desarrollo docente. - Incluir en las estrategias de formación, el desarrollo de didácticas que fortalezcan las habilidades blandas de los estudiantes. - Incluir en los cursos, didácticas que fomenten en los estudiantes el liderazgo, la transformación del contexto con nuevas ideas y el pensamiento crítico a los problemas de la sociedad.	Junio, 2019 a junio, 2020
	Egresados	Entrevista y focus group	- Se sugiere profundizar en áreas de riesgo, manejo de nuevos software, econometría, emprendimiento y competencias investigativas que	- Si bien es cierto, que el plan de estudios involucra aspectos en cuanto al riesgo, la modelación y el manejo de TICS, es necesario	- Fortalecer desde el currículo y planes de curso, la comprensión y el diseño de modelos con componente	Junio, 2019

- Análisis y acciones de mejora						
Elemento	Actor	Instrumento	Hallazgo	Reflexión	Acción de mejora	Fecha
			permitan generar un rasgo distintivo en el profesional de ingeniería financiera	fortalecer en mayor medida estas áreas buscando que los profesionales aporten al sector empresarial en el diseño y desarrollo de modelos y planes que conlleven al crecimiento económico.	determinístico y aleatorio; para ello, se involucran los siguientes cursos: Cálculo Estocástico, Econometría, Econometría Financiera, Programación de Modelos Financieros y Riesgos. - Generar dos cursos en el área profesional de riesgos distribuidos en: riesgo de mercado, operacional, crédito y liquidez, cuyo propósito es fortalecer en el estudiante las competencias para modelar y gestionar los diferentes tipos de riesgos logrando de esta forma la evaluación integral de los mismos.	
Planes de estudio	Estudiantes	Entrevista y focus group	- El plan de estudios vigente no incluye en los primeros semestres asignaturas del componente profesional y por tanto, se da de forma tardía el contexto y enfoque al estudiante sobre la importancia e impacto de la carrera, para que analice y comprenda el entorno económico - financiero y los retos empresariales y laborales a los que se enfrentará.	- Los estudiantes sienten poca identidad con el programa en los primeros semestres debido a la concentración de asignaturas del área común, sumado a que los docentes que orientan estas asignaturas no son disciplinares. - La ruta académica actual contempla los cursos disciplinares en menor medida, en los primeros semestres.	- Incrementar el número de cursos académicos disciplinares en los primeros semestres; se establecen cursos como: sistemas contables, software operacional y financiero, costos y presupuestos.	Junio, 2019

- Análisis y acciones de mejora						
Elemento	Actor	Instrumento	Hallazgo	Reflexión	Acción de mejora	Fecha
Áreas	Docentes, Decano y Coordinador Académico.	Focus group	- Las áreas de formación del plan de estudio no tienen correspondencia con el enfoque objetual del programa, dado que los objetos de aprendizaje organizan de tal forma que den sentido a la formación.	- A partir del enfoque objetual se debe hacer una nueva organización académica y administrativa del currículo	- A partir de la evaluación curricular y el enfoque objetual se procede a desarrollar el ajuste curricular.	Junio, 2019
Cursos	Docente	Focus group	- Existen cursos incluidos en el plan de estudios vigentes que no son pertinentes con los propósitos de formación y los objetos curriculares, los cuales deben ser ajustados para que aporten a la formación integral del ingeniero financiero.	- Con la definición y ajuste en los perfiles y las competencias que se quieren desarrollar a través de cada objeto de aprendizaje, es necesario eliminar y ajustar algunos cursos del plan de estudio vigente.	- Ajustar el plan de estudios eliminando los cursos de: tendencias administrativas, derecho comercial y laboral, y electiva del programa, introducción a la programación. Así mismo, se ajustaron las asignaturas de: econometría y modelos operacionales y estocásticos	Junio, 2019
	Estudiantes	Entrevista y focus group	- La flexibilidad no se da únicamente entre los programas de la institución sino también, con la relación que se tienen con otros programas afines al área de conocimiento de la ingeniería financiera en el ámbito nacional e internacional. Lo cual se demuestra en las movilidades académicas realizadas en los últimos años.	- Los estudiantes reconocen que el programa tiene relación con diferentes áreas de conocimiento facilitando la movilidad y la proyección de él, como profesional en diferentes campos de acción en los ámbitos local, nacional e internacional.	- Incentivar entre los estudiantes y docentes, la movilidad en los ámbitos regional, nacional e internacional a través de nuevos convenios interinstitucionales, participación en redes y convenios de práctica empresarial.	Junio, 2019 a junio, 2020
Rutas formativas	Docentes, decano y coordinador académico.	Focus group	- El currículo no evidencia claramente las rutas para brindar el acompañamiento en el desarrollo de la opción de grado, ya que existen espacios académicos con pocos créditos, lo cual, lo cual puede incidir en los tiempos de graduación de los estudiantes.	- Se identifica la necesidad de involucrar en el plan de estudios, cursos que permitan el acompañamiento y el desarrollo de la opción de grado.	- Establecer las rutas formativas para la investigación disciplinar y la generación de espacios entre ellos: proyectos integrados de investigación, alternativa de grado, formulación y evaluación de proyectos, creatividad e innovación, innovación financiera.	Junio, 2019

- Análisis y acciones de mejora						
Elemento	Actor	Instrumento	Hallazgo	Reflexión	Acción de mejora	Fecha
Créditos académicos	Docentes	Focus group	- Existen cursos cuya naturaleza generan un aprendizaje teórico y no teórico-práctico, por tanto, no es necesario contar con tres créditos asignados a dichos cursos.	- Al ajustar el número de créditos académicos en los cursos, se podrán asignar mayor número a espacios académicos que aporten a la formación integral, al logro de los propósitos formativos y el desarrollo de los perfiles del programa.	- Ajustar el plan de estudios disminuyendo el número de créditos, en dos electivas del programa y eliminar una.	Junio, 2019
Articulación entre niveles	Docentes, decano y coordinador académico.	Focus group	- En la Universidad Piloto de Colombia, SAM actualmente, se cuenta con un solo programa de posgrado, la especialización en Gerencia de Proyectos. cuya articulación con el programa se da a partir de la posibilidad que tienen los estudiantes de pregrado de cursar créditos académicos en programas de especialización como opción de grado. Actualmente, es la única articulación que se presenta desde el programa con otros niveles de formación.	- En la medida en que existan una mayor oferta de posgrados (Especializaciones), existirá la posibilidad de articular el programa con otros niveles.	- Integrar el programa de Ingeniería Financiera, con la especialización en Gerencia en Innovación Financiera (se proyecta la oferta de este programa, en el segundo semestre de 2020). Dicha articulación se dará en homologación de créditos académicos y mediante las líneas de investigación de los dos programas.	Junio, 2020 a junio 2021
Metodología	Docentes, decano y coordinador académico.	Focus group	- Para el desarrollo de las competencias que se buscan lograr en el profesional de ingeniería financiera, en cuanto a modelación financiera y diseño de procesos, estrategias e instrumentos financieros, requiere de una formación presencial, con apoyo de las plataformas y software.	- En términos de flexibilidad y tiempo para culminar la carrera, se analiza sobre la posibilidad de que el estudiante pueda cursar el número máximo de créditos matriculando cursos del eje fundamental y complementario en metodología virtual.		
Didácticas representativas	Docentes	Focus group	- En coherencia con los lineamientos del modelo pedagógico institucional, los docentes del programa fundamentan su actividad pedagógica y didáctica en las teorías del	- A partir de la definición de los objetos curriculares y las intencionalidades del currículo, se plantea desarrollar las estrategias, técnicas y actividades, que se	- Definir la didáctica: desarrollo de competencias; Estrategia: desarrollo de proyectos y retos; Técnicas: resolución de problemas,	Junio, 2019

- Análisis y acciones de mejora						
Elemento	Actor	Instrumento	Hallazgo	Reflexión	Acción de mejora	Fecha
			aprendizaje constructivista, significativo y en las pedagogías activas. - No se evidencia una relación clara entre las didácticas representativas del programa y los objetos curriculares definidos.	requieren para que el estudiante construya sus conocimientos y logre los propósitos de formación.	desplegar la capacidad intelectual, acceso procesamiento e integración de información. Todo lo anterior, a partir de la definición del enfoque objetual y su implementación desde la actualización de los planes de curso y el Proyecto Educativo del Programa.	
Escenarios formativos	Docentes	Focus group	- Se encuentra como fortaleza para el programa el laboratorio financiero PBVC, que cuenta con plataformas como Thomson Reuters Eikon, E-BVC, Lenguajes de programación Python, R, Risk Simulator. Permitiendo escenarios formativos pertinentes con los objetos de estudio y de aprendizaje y desarrollo de las competencias. - El programa articula las funciones sustantivas involucrando semilleros, proyectos de investigación, investigación en el aula y proyección social, a través de la estrategia de desarrollo de proyectos. (Proyecto de fortalecimiento empresarial. - Se encuentra como fortaleza las movilidades de estudiantes y docentes que ha tenido el programa durante los últimos años, la realización y participación en eventos y actividades académicas internacionales y la revisión del plan de estudios por	- Como apoyo al desarrollo de los objetos de aprendizaje, se requiere que la totalidad de los cursos del plan de estudios, se genere la interacción del estudiante con el laboratorio PBVC y sus plataformas. - A través del desarrollo de proyectos se pretende que los estudiantes, desarrollen sus competencias a partir de problemáticas del sector empresarial y generen soluciones innovadoras que contribuyan al desarrollo de la región. - El programa debe generar estrategias que contribuyan a la formación integral de los estudiantes y consolidar la cultura de internacionalización de la institución, como eje dinamizador de la gestión académica.	- Incluir en los planes de curso prácticas en el laboratorio financiero PBVC y el uso de las plataformas. - Vincular al proyecto de fortalecimiento empresarial, un mayor número de empresas, cámara de comercio, alcaldías y otras instituciones. - El programa debe desarrollar las siguientes estrategias para el desarrollo de la internacionalización: - Generación de alianzas con organismos internacionales que posibiliten las prácticas profesionales en otros países. - Implementación del inglés como segunda lengua del programa, a través de las electivas, actividades	Junio, 2019 a junio, 2020 Junio, 2019 a junio, 2020 Junio, 2019 a junio, 2020

- Análisis y acciones de mejora						
Elemento	Actor	Instrumento	Hallazgo	Reflexión	Acción de mejora	Fecha
			docentes disciplinarios internacionales.		extracurriculares, convenio con instituciones como OXFORD y Colombo Americano, buscando una mejora continua en el desarrollo profesional de los docentes y estudiantes. - Fortalecimiento del currículo teniendo en cuenta referentes nacionales e internacionales. - Aumentar la participación del programa en redes de conocimiento y convenios con programas de ingeniería financiera en el ámbito nacional e internacional que faciliten el incremento de la movilidad de estudiantes, docentes e investigadores. - Suscripción de convenios de cooperación interinstitucional en el ámbito nacional e internacional, orientados a facilitar la movilidad e intercambio de estudiantes y docentes. - Actualmente, el programa está gestionando un convenio específico con la Universidad de Valencia y realizando acercamientos con Colombia Fintech.	

- Análisis y acciones de mejora						
Elemento	Actor	Instrumento	Hallazgo	Reflexión	Acción de mejora	Fecha
Plan de curso	Docentes, decano y coordinador académico.	Focus group	- Las revisiones de los micro currículos se realizan anualmente, por parte de los docentes del programa quienes de acuerdo con las tendencias y avances disciplinares sugieren modificaciones a las temáticas y estrategias didácticas más apropiadas para el logro de los aprendizajes, los perfiles y la formación integral - Se evidencia la necesidad incorporar e incentivar desde el plan de curso el uso de bibliografía, bases de datos, la plataforma Thomson Reuters Eikon, entre otras.	- En coherencia con la definición del enfoque objetual se debe realizar la actualización de los planes de curso.	- Realizar la asignación de los planes de curso vigentes y los nuevos de acuerdo con el perfil profesional de cada docente. - Actualizar bibliografía, didácticas incluyendo además textos en el idioma inglés.	Junio, 2019
Evaluación de los aprendizajes	Docente	Focus group	- Se encuentra como debilidad poca coherencia entre la evaluación de los aprendizajes y sus didácticas, debido a que no existe un lineamiento desde el programa que dirija las didácticas representativas, lo cual conlleva a que los docentes realicen las didácticas que consideran necesarias. De igual, forma no se tienen rúbricas que permitan realizar una medición sobre el desarrollo de las competencias durante el desarrollo de los planes de estudio. - No se realizan actividades de socialización sobre la importancia de las pruebas saber pro, adicionalmente, los resultados de los últimos años muestran bajos índices en competencias genéricas y profesionales.	- De acuerdo con el enfoque objetual se deben diseñar didácticas representativas que permitan la evaluación y retroalimentación de los aprendizajes, apoyados en el Programa de Orientación Universitaria (POU). - Para mejorar los indicadores de las pruebas saber pro, se deben diseñar y llevar a cabo estrategias que permitan cerrar brechas con los estudiantes y fortalezcan sus competencias.	- Socializar con los docentes, las didácticas representativas de acuerdo con el enfoque objetual, para la construcción de las actividades, didácticas, y rúbricas para cada uno de los cursos, las cuales deberán ser incluidas en la actualización de los planes de curso. - Realizar diagnóstico a estudiantes de primer semestre sobre competencias e identificar aspectos de mejora que permitan el alcance del perfil de formación. - Realizar simulacros	Junio 2019 Junio, 2019 a junio, 2020 Junio, 2019 a junio, 2020

- Análisis y acciones de mejora						
Elemento	Actor	Instrumento	Hallazgo	Reflexión	Acción de mejora	Fecha
			evidencian los siguientes hallazgos: - Perfiles: existe coherencia entre el perfil profesional, las necesidades del contexto y el sector empresarial. Sin embargo, consideran que se deben desarrollar competencias en pensamiento crítico, manejo de conflictos y empoderamiento en las funciones asignadas. - Planes de estudio: ampliar las bases de conocimiento en temas contables, toma de decisiones apoyadas en las TIC, manejo del inglés. - Los empresarios sugieren contar con escenarios diferentes al aula de clase, lo cual les permita a los futuros profesionales, desarrollar habilidades en comunicación, manejo de relaciones interpersonales, creatividad y resolución de problemas.	mejoren el perfil de formación y profesional. - Se deben actualizar algunos planes de curso. - Al contar con nuevos espacios académicos, se podrían reconocer las diferentes problemáticas del contexto y de esa manera responder a las necesidades del sector empresarial.	sistemas contables y costos y presupuestos. - Crear electivas con énfasis contable, programación, e inglés.	Junio, 2019 a junio, 2020

Fuente Programa Ingeniería Financiera, 2019.

Cuadro horizontal

5.4 Autoevaluación.

El Programa de Ingeniería Financiera asume la autoevaluación como una acción prioritaria, desde una óptica de mejoramiento continuo, manteniendo y fortaleciendo los procesos académicos a partir de la investigación, la docencia y la extensión, en coherencia con la pertinencia de la misión y visión del Programa, atendiendo a los lineamientos establecidos en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y al Proyecto Educativo del Programa (PEP).

La autoevaluación ha sido un trabajo en equipo, con la participación de la decanatura, la coordinación académica, los docentes de planta y cátedra, estudiantes y egresados, realizado en espacios de disertación, mediante la gobernabilidad entendida como la capacidad que tiene el programa para intervenir o modificar una condición y así lograr los cambios deseados a través de los planes de mejoramiento. La participación de cada uno de los actores se presenta en los diversos informes desarrollados y actas de comité académico.

Ahora, durante los periodos comprendidos entre el 2014 – 2016 y 2017 – 2018 se han desarrollado dos procesos de autoevaluación. El primero se enfocó en dar cumplimiento al plan de mejoras expuesto en el documento maestro de registro calificado y las apreciaciones realizadas por el par académico. Para el segundo, el énfasis está delimitado frente a las nuevas tendencias de innovación financiera y los ajustes que se han desarrollado a partir del proceso de resignificación curricular, la evaluación curricular y las mejoras en los procesos académicos a partir del incremento de la producción académica, el acercamiento con la comunidad y la movilidad nacional e internacional.

Primer proceso de autoevaluación: para el periodo 2014 – 2016, el Programa de Ingeniería Financiera realiza el primer proceso de autoevaluación después de obtener la aprobación del Registro Calificado en el año 2013, el ejercicio expone los siguientes resultados:

Cuadro 12. Primer proceso de autoevaluación.

Factor	Características	Fortaleza	Aspectos por mejorar
Misión, visión y proyecto institucional y de programa	1. Misión, visión y proyecto institucional	El PEI orienta de manera concisa el desarrollo de las funciones sustantivas de la universidad, el Programa de Ingeniería Financiera (PIF) atiende los lineamientos planteados en el PEI y así direcciona sus procesos.	Actualización y socialización del PEP, compartiendo con docentes y estudiantes la misión y visión del programa.
	2. Proyecto educativo del programa	El PIF presenta diferentes alternativas y mecanismos para discutir, socializar y actualizar el PEP. En cada una de las reuniones se exponen los lineamientos del PEP y hacia donde se redirecciona el	Generar espacios de disertación en los cuales se apropie y se comprenda el PEP.

Factor	Características	Fortaleza	Aspectos por mejorar
		programa con base en los objetos curriculares.	
	3. Relevancia académica y pertinencia social del programa	Correspondencia entre el perfil laboral y ocupacional manteniendo coherencia entre el PEI y el PEP que fortalecen el perfil profesional en entornos y nuevas tendencias que enfrenta la Ingeniería Financiera en el ámbito local, regional, nacional e internacional.	Estudios analizados en el PEP que demuestren el impacto del currículo.
Estudiantes	4. Mecanismos de selección e ingreso	La Universidad Piloto y el PIF cuentan con mecanismos de selección transparentes realizados con el apoyo del Departamento de Registro y control y Mercadeo Institucional.	
	5. Estudiantes admitidos y capacidad institucional	La Universidad Piloto y el Programa I.F. apoyan los procesos de inclusión académica ofertando el programa a todas las comunidades que cumplan con los requisitos mínimos de ingreso (Icfes, entrevista, documentos personales). Además, se ofrece apoyo mediante el Plan de Orientación Universitario (POU).	Analizar la distribución de los estudiantes en áreas comunes, grupos y espacios físicos, que incentiven y satisfagan las necesidades de los estudiantes. Mayor seguimiento al Plan de Orientación Universitario, midiendo la efectividad de los procesos.
	6. Participación en actividades de formación integral	La Universidad Piloto y el PIF realizan en apoyo con el Departamento de Bienestar estrategias para complementar la formación integral de los estudiantes con planes como: cultura, promoción y desarrollo, salud, recreación y deporte, además se ofertan cátedras electivas estipuladas dentro del plan de estudios.	Los estudiantes del PIF participan de manera activa, pero es importante incentivar con mayor fuerza estas buenas prácticas. Formación en lenguas extranjeras para los estudiantes. Estudios y evaluaciones sobre la pertinencia, eficiencia y eficacia de las estrategias de enseñanza. Proyectos de investigación con impacto social en el sector y en la comunidad.
	7. Reglamento Estudiantil y Académico	La UPC y el PIF cuentan con estrategias y estímulos académicos a los estudiantes, el reglamento estudiantil es difundido con toda la comunidad académica en las jornadas de inducción y las reuniones generales del programa.	Incentivar el estudiante desde los espacios académicos para que se presenten a diversos estímulos que tiene el programa y la participación en los cuerpos colegiados.
Docentes	8. Selección, vinculación	- La UPC en el capítulo tercero del estatuto docente tiene establecidas las políticas de selección y vinculación. El PIF sigue los lineamientos presentando Escalafón salarial de los docentes dependiendo su experiencia académica, profesional e investigación o producción	Socializar con mayor frecuencia el Estatuto Docente con los profesores del PIF y las funciones que se deben atender. Vincular mayor cantidad de docentes con estudios de Maestría disciplinares.

Factor	Características	Fortaleza	Aspectos por mejorar
		académica. - De acuerdo con los ajustes realizados en el PEP, el programa dentro de su planeación académica oferta asignaturas que suplen las necesidades expuestas y así contrata docentes de Bogotá, Ibagué y Girardot que de acuerdo con su perfil y su experiencia profesional cumplen con los requisitos.	
	9. Estatuto Profesoral	El PIF atendiendo el escalafón en el cual se encuentre el docente de tiempo completo es vinculado en un periodo de 12 meses. El estatuto profesoral se socializa en las reuniones con el equipo de trabajo y se puede acceder mediante el portal web de la universidad.	Estudios y evaluaciones sobre la pertinencia, eficiencia y eficacia de las estrategias de enseñanza.
	10. Número, dedicación, nivel de formación y experiencia de los profesores	El PIF cuenta con un número de profesores acorde a las necesidades y a la totalidad de estudiantes matriculados. Se define el Plan de Trabajo con las actividades a desarrollar durante el periodo de contratación. El PIF cuenta con un cuerpo docente calificado y con experiencia en áreas disciplinares respecto a los lineamientos del PEP y el PEI. Los docentes atienden las funciones sustantivas de la universidad de manera efectiva; muestra de ello, son los indicadores óptimos de productividad, de acuerdo con los lineamientos del Departamento de Investigaciones en donde se ha evidenciado el incremento en horas de investigación del programa.	Continuar con el cumplimiento de las políticas del Estatuto Docente. Los docentes mejoran su escalafón por sus estudios posgraduales y producción académica.
	11. Desarrollo profesoral	El PIF en apoyo con el Departamento de Desarrollo Docente promueven la participación de los docentes en: cursos, seminarios, aplicación de las TIC'S, currículo, entre otros; esto incentiva al buen desempeño en su labor docente. La Coordinación de Biblioteca invita los docentes para que conozcan, se capaciten y promuevan el uso a las bases de datos y recursos bibliográficos.	Incentivar los docentes para que se hagan partícipes de las diversas estrategias académicas, que beneficien su nivel de escalafón. Promover capacitaciones en áreas disciplinares a los docentes del programa. Formación de los profesores en temas relacionados con la diversidad poblacional. Formación en lengua extranjera. Capacitación en didáctica y

Factor	Características	Fortaleza	Aspectos por mejorar
			pedagogía.
	12. Estímulos a la docencia, investigación, creación artística y cultural, extensión o proyección social y la cooperación internacional	El PIF reconoce el papel desempeñado por sus docentes y entrega un reconocimiento al Mejor Docente (José Alberto Alvarado), lo cual motiva en su quehacer profesional para continuar apoyando y fortaleciendo el programa. En temas de investigación se apoya a los docentes que participan en eventos como ponencias, convertirse en pares evaluadores, entre otros. El Punto de Bolsa a través del docente encargado realiza acercamientos con la comunidad que aportan a la proyección social.	Incrementar la participación de los docentes del PIF en las convocatorias propuestas por La Universidad, además continuar promoviendo la movilidad nacional e internacional. Incrementar la participación en eventos científicos y actividades académicas, nacionales e internacionales. Participación en convocatorias internas y externas con proyectos y grupos de investigación.
	13. Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente	Durante los últimos años se evidencia la existencia de material docente y productos de investigación, como libros, artículos, etc.	Continuar incrementando la producción académica de los docentes. Estrategias para el aprendizaje autónomo (Cursos con apoyo virtual).
	14. Remuneración por méritos	El escalafón salarial se evidencia según los logros obtenidos, reconocimientos y productos de investigación, permitiéndoles ascender de nivel.	Incrementar el número de docentes con escalafón III, a partir de sus estudios y producción académica.
	15. Evaluación profesores	Se efectúa mediante tres tipos de mediciones: 1. Heteroevaluación: la cual es realizada por los estudiantes mediante la plataforma, allí cada uno califica según diversos ítems como: Disciplinarios, humanos, pedagógicos el desempeño de los docentes. - Coevaluación: de esta opción son responsables la decanatura y la coordinación académica, quienes analizan el desempeño interno del docente. - Autoevaluación: es llevada a cabo por el docente, quien objetivamente analiza su desempeño durante el semestre lectivo. Al concluir esto se obtienen los resultados, los cuales socializa la decanatura con cada uno de los docentes y entrega el informe correspondiente de la calificación obtenida, más el plan de	Promover en los estudiantes la participación de la evaluación docente, que se realice en más del 95% de los matriculados y que se desarrolle de manera objetiva.

Factor	Características	Fortaleza	Aspectos por mejorar
		mejoramiento.	
Procesos académicos	16. Integralidad del currículo	El desarrollo del currículo contribuye a la formación de las competencias requeridas por el perfil profesional. El currículo busca formar al estudiante de manera humana y disciplinar con alta calidad, mediante el análisis de casos y de situaciones problema del ámbito empresarial, acercándolo a las múltiples necesidades que requieren de un profesional en Ingeniería Financiera.	Definir los objetos curriculares del Programa. Redefinir el Proyecto Educativo del Programa. Socializar el Proyecto Educativo del Programa con toda la comunidad académica y el sector empresarial. Evaluaciones permanentes sobre la concordancia del diseño curricular, metodología y perfil de egreso. Percepción de expertos internacionales con respecto al plan de estudios.
	17. Flexibilidad del currículo	Actualización permanente del currículo desde lo propuesto en los objetos curriculares, el PIF se interesa por atender las necesidades y pertinencia que demanda el programa en el sector empresarial. El programa promueve la movilidad académica de los estudiantes a otras instituciones de educación superior a nivel nacional e internacional, estableciendo convenios con IES.	Estudiar nuevas estrategias que contribuyan a la movilidad docente y estudiantil en espacios académicos nacionales e internacionales. Implementación de acciones de mejora frente a la actualización curricular.
	18. Interdisciplinariedad	El PIF promueve la interacción de los docentes con otros programas académicos, a través del desarrollo de proyectos de investigación interdisciplinarios que impactan la comunidad.	Continuar promoviendo la interdisciplinariedad a través de espacios, actividades curriculares y extracurriculares.
	19. Metodologías de enseñanza y aprendizaje	Las estrategias pedagógicas y didácticas del PIF tienen como base la articulación entre las necesidades y propósitos de formación y habilidades de pensamiento asociadas con cada uno de los objetos curriculares. El docente define sus estrategias pedagógicas de acuerdo con los lineamientos establecidos por la Universidad en el Modelo Pedagógico, que apuntan a fortalecer los perfiles profesionales y ocupacionales, haciendo uso de las Tics y el desarrollo de competencias que apunten a disminuir la deserción.	Apropiar la actividad pedagógica y el modelo didáctico con los docentes a partir de la redefinición del proyecto educativo del programa. Estudios sobre la pertinencia, eficiencia y eficacia de las estrategias de enseñanza. Continuar realizando los procesos de autoevaluación y las nuevas tendencias nacionales e internacionales.

Factor	Características	Fortaleza	Aspectos por mejorar
	20. Sistema de Evaluación de Estudiantes	Desde el encuadre pedagógico se clarifica la formación, las actividades que se desarrollaran en un espacio académico, donde cada docente define los lineamientos de trabajo en el primer encuentro.	Definir el modelo de evaluación del programa Siguiendo los parámetros expuestos en el PEP, atendiendo a los propósitos y perfiles de formación.
	21. Trabajos de los estudiantes	Los trabajos presentados desde el aula son reconocidos en comunidades académicas, además los proyectos realizados por los semilleros, proyectos de las prácticas empresariales y trabajos de grado, son pertinentes con el PEP del Programa.	Impulsar la divulgación de los trabajos desarrollados por los estudiantes en revistas y eventos nacionales e internacionales, mediante medios de divulgación autorizados por la Universidad. Socialización de los trabajos desarrollados en la práctica empresarial.
	22. Evaluación y Autorregulación del Programa	Se realiza de manera constante la autoevaluación del programa, seguimiento a las debilidades y planes de mejora, se busca mejorar las fortalezas, revisión de los índices de percepción, con ello se analiza las necesidades del programa y se busca potencializar el perfil del Ingeniero Financiero.	Continuar el seguimiento oportuno de los planes de mejora y ejercicios de autorregulación.
	23. Extensión o proyección social	- A través del Punto de Bolsa de Valores se tiene acceso directo con la comunidad estudiantil, personas externas y diversas IES, mediante cursos, charlas, conferencias, capacitaciones. - Se cuenta con la plataforma <i>Thomson Reuters</i> y software especializados que apoyan las decisiones empresariales. -Evaluación de los empresarios en las prácticas empresariales.	Fortalecer los programas de educación financiera para estudiantes de Educación media y Educación Superior, miembros de la comunidad del entorno familias y empresas en general. Evaluación sistemática de la pertinencia de las actividades que aportan a la política institucional y la proyección social. Medir el impacto de las diferentes actividades, eventos académicos y proyectos generados desde el programa. Cartas de intención por parte de las empresas con las que se trabaja el Proyecto de Fortalecimiento Empresarial.
	24. Recursos bibliográficos	El programa realiza solicitudes de inversión en material bibliográfico actualizado, relacionados con las áreas de conocimiento afines.	Actualización constante de los planes de curso atendiendo las necesidades de los propósitos laborales y de formación, además incentivar y fomentar el buen uso de las bases de datos de la

Factor	Características	Fortaleza	Aspectos por mejorar
			Universidad y la consulta bibliográfica.
	25. Recursos informáticos y de comunicación	El software, las salas de cómputo y las plataformas virtuales se encuentran equipadas con alta tecnología y facilidad de acceso para la comunidad académica, además con la página web se socializa las actividades y procesos del programa.	Dentro de los encuadres pedagógicos, planes de curso y planes de trabajo se debe vincular el uso y aplicación de los softwares en las actividades que se desarrollan en el aula.
	26. Recursos de apoyo docente	El PIF cuenta con los suficientes recursos (conectividad, medios audiovisuales, recursos informáticos y equipos de cómputo) e invierte constantemente en el desarrollo docente. El Punto de Bolsa de Valores es el laboratorio financiero que es utilizado por los docentes, para el desarrollo de las clases y sus proyectos de investigación, además se cuenta con la plataforma Thomson Reuters y otros softwares especializados como: Risk Simulator, paquete R, Visual Basic, Python, entre otros.	Mantenimiento y mejoramiento de las herramientas informáticas y bibliográficas con respecto a las tendencias nacionales e internacionales.
Visibilidad nacional e internacional	27. Inserción del programa en contextos académicos nacionales e internacionales	El PIF se encuentra desarrollando desde la Resignificación Curricular aportes que mejoren las nuevas tendencias de la Ingeniería Financiera, comparando el plan de estudios a nivel nacional e internacional buscando que los núcleos temáticos sean propios de la Ingeniería Financiera.	Promover la participación de docentes y estudiantes en eventos nacionales e internacionales, movilidad académica, prácticas profesionales y trabajos de investigación. Aumentar la participación del PIF en Redes Académicas Nacionales e Internacionales, así se incentiva en mayor proporción las buenas prácticas académicas, investigativas y movilidad. Revisión del plan de estudios por parte de docentes visitantes y expertos internacionales.
	28. Relaciones externas de profesores y estudiantes	Presencia de visitas de docentes nacionales e internacionales que con sus aportes dan pertinencia del PIF en ámbitos reales externos.	Generar convenios y alianzas estratégicas con Instituciones de Educación Superior y entidades nacionales e internacionales. Incentivar el desarrollo de proyectos de investigación con miembros de comunidades nacionales e internacionales. Participación de docentes y estudiantes en actividades de

Factor	Características	Fortaleza	Aspectos por mejorar
			cooperación académica Incentivar la movilidad de docentes y estudiantes. Fortalecer la visita de profesores o expertos visitantes nacionales o extranjeros.
Investigación y creación artística y cultural	29. Formación para la investigación y la creación artística y cultural	El PIF apoya los procesos de investigación para docentes y estudiantes, generando horas considerables dentro de su plan de trabajo, por encima del 30%. Los docentes desde sus espacios académicos fortalecen la investigación formativa desde los espacios académicos. El programa incentiva los semilleros de investigación y la vinculación de los estudiantes. Se establecen espacios de disertación en las prácticas profesionales donde el estudiante consolida un proyecto que atienda a las necesidades de la compañía en la cual se encuentre laborando. El grupo de investigación de la Seccional se encuentra categorizado en C, lo cual genera motivación para mantenerse y mejorar la productividad.	Proyectos de investigación con impacto social en el sector y en la comunidad. Incentivar los semilleros de investigación para que realicen los niveles de escuela de semilleros piloto, hasta obtener el certificado de Jóvenes Investigadores. Fortalecer la participación de estudiantes y docentes en eventos científicos, nacionales e internacionales.
	30. Compromiso con la investigación y la creación artística y cultural	Grupo de Investigación ‘Desarrollo y Productividad’ reconocido por Colciencias en Categoría C y con la participación de docentes del Programa. Vinculación de los productos y resultados de los proyectos de investigación de los docentes al Grupo de Investigación de la Seccional.	Participación activa en las redes académicas de conocimiento. Fortalecer la participación de docentes y estudiantes en proyectos disciplinares e interdisciplinares
Bienestar institucional	31. Políticas, Programas y Servicios de Bienestar Universitario	Se ofrecen diferentes programas y eventos que complementan la formación integral de los estudiantes a lo largo del periodo académico.	Evolución de estrategias de acompañamiento para la participación de los docentes y estudiantes en las actividades de bienestar. Evaluar estrategias para el desarrollo de las competencias integrales e interculturales.
	32. Permanencia y Retención Estudiantil	El programa demuestra que la política de acompañamiento tiene impactos positivos en los indicadores de deserción, graduación y logros de los estudiantes	Incentivar las buenas prácticas que mitiguen la deserción, mediante el apoyo constante y seguimiento al POU.
Organización ,	33. Organización,	El PIF presenta toda su administración en coherencia con las funciones sustantivas	Alianzas sostenibles que evidencien la evolución y mejoramiento en la

Factor	Características	Fortaleza	Aspectos por mejorar
administración y gestión	administración y gestión del programa	de la Universidad en Docencia, Investigación, Proyección social y la Internacionalización, siendo objetivos con el enfoque presentado en el PEI y PEP, ante esto se presenta el cuerpo docente y directivas con experiencia académica y profesional calificado. Seguimiento al plan estratégico del Programa.	calidad del Programa. Acceder a recursos académicos, técnicos y financieros de cooperación nacional e internacional para el mejoramiento de las funciones sustantivas.
	34. Sistemas de Comunicación e Información	El PIF cuenta con sistemas de información interna y externa entre ellos el correo institucional, redes sociales, la página web institucional la cual cuenta con información actualizada sobre el programa, el cuerpo docente y administrativos. La institución cuenta con las plataformas Universitas XXI mediante el módulo apoyo a la docencia permite asesoría académica asincrónica entre docentes y estudiantes. La universidad ha incorporado plataformas <i>e- learning</i> , redes de datos y biblioteca virtual, la cual está a disposición de toda la comunidad académica.	Difundir el uso y aplicación de las Tics dentro de la comunidad académica. Virtualización de algunas asignaturas en la plataforma <i>Moddle</i> .
	35. Dirección del Programa	El PIF cuenta con el liderazgo principal a cargo de la Decanatura, quien es elegida mediante convocatoria cumpliendo con unos requisitos que garanticen la planeación, dirección y ejecución de los procesos del programa.	Socialización de la gestión realizada, lineamientos y políticas que orientan la gestión del Programa y el Plan de Acción a toda la comunidad académica.
Impacto de los egresados sobre el medio	36. Seguimiento de los egresados	La UPC y el PIF tienen el apoyo constante de la oficina de Seguimiento al Egresado, quien los invita a participar de diversas actividades culturales, académicas, posgraduales y convocatorias laborales. El programa mantiene comunicación permanente con la Coordinación de Egresados, para tratar de identificar la ubicación y ocupación profesional, así como las necesidades de formación.	Fortalecer la participación de los egresados en diversas actividades académicas y culturales. Continuar invitando al egresado para que se haga participe en los cuerpos colegiados. Inclusión de las necesidades de formación continua de los egresados, según ajustes curriculares. Mecanismos y estrategias de análisis de empleabilidad del egresado.

Factor	Características	Fortaleza	Aspectos por mejorar
	37. Impacto de los egresados en el medio social y académico	Se evidencia la pertinencia en los perfiles ocupacional y profesional. Invitación al egresado a participar en espacios de investigación, docencia e internacionalización	Promover la formación continua de los egresados a partir de la evaluación y actualización disciplinar del egresado. Vincular el egresado en Proyectos de investigación que enriquezcan su labor profesional. Análisis sobre la coherencia entre el perfil de egreso, el diseño curricular y las estrategias pedagógicas y didácticas.
Recursos físicos y financieros	38. Recursos físicos	La UPC orienta sus esfuerzos en inversión, teniendo áreas que incentivan el aprendizaje y las buenas prácticas; en tal sentido, dispone de cómodas instalaciones, aire acondicionado en cada uno de sus espacios, iluminación adecuada, baños confortables e higiénicos, auditorio con el mayor confort y capacidad, biblioteca con alta calidad en servicio, comodidad y material actualizado. La universidad comprometida con la inclusión social instaló un ascensor para el beneficio de su comunidad en general.	
	39. Presupuesto del programa	Autonomía por parte de la decanatura para proyecciones del presupuesto atendiendo a las necesidades en las funciones sustantivas y a requerimientos de autoevaluación.	Según el plan de acción, presupuestar de manera objetiva, eventos de docencia, investigación, proyección social e internacionalización.
	40. Administración de los recursos	Se realiza una previa planeación que permita lograr los proyectos enmarcados en el plan estratégico del programa.	Mantener la coherencia entre el Proyecto Educativo del Programa, los planes de acción anual y el Plan estratégico.

Fuente: Programa Ingeniería Financiera, 2019.

Segundo proceso de autoevaluación. El programa de Ingeniería Financiera realiza este nuevo ejercicio entre 2017 y 2018 contribuyendo al mejoramiento continuo de acuerdo con lo establecido en la resignificación curricular y la ejecución del plan de mejoramiento estipulado.

El Departamento de Autoevaluación Institucional define unos referentes particulares para realizar la debida ponderación de los factores según los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación (CNA) y posteriormente, determina el nivel de cumplimiento a partir de la emisión de juicios y pesos propiciados por el análisis y reflexión del estado del programa.

Se socializó con el equipo el proceso de ponderación mediante la emisión de juicios y pesos frente a las necesidades requeridas por el programa. Los avances y resultados se desarrollaron en reuniones de comité, donde cada actor realizó sus aportes y criterios frente a los argumentos expuestos en la siguiente matriz.

Cuadro 13. Criterios de ponderación.

Criterios de ponderación (CP)			
Importancia alta	IA	Su cumplimiento tiene un impacto representativo para el desarrollo de la misión y visión acorde al Proyecto Educativo del Programa (PEP).	El valor de la característica se debe establecer entre 8 y 10.
Importancia media	IM	Su cumplimiento permite el desarrollo básico de la misión y la visión acorde al Proyecto Educativo del Programa (PEP).	El valor de la característica se debe establecer entre 5 y 7.
Importancia Baja	IB	Su cumplimiento afecta en menor grado el desarrollo de la misión y visión acorde al Proyecto Educativo del Programa - PEP	El valor de la característica se debe establecer entre 1 y 4.

Fuente: Programa Ingeniería Financiera, 2018.

Conforme con lo anterior, no solo se determina el nivel de cumplimiento, sino que se establece el Plan de Mejoramiento definiendo, además, los mecanismos y procedimientos que sirvan, por una parte, como estrategias con miras a fortalecer la calidad del programa; por otra, retroalimentar permanentemente a cada uno de los actores participantes, por medio de las diferentes jornadas de sensibilización y capacitaciones.

Cuadro 14. Resultados proceso autoevaluación.

Factor	No. características	No. aspectos	Peso por factor	
			Ponderación absoluta	Ponderación relativa
Misión, proyecto institucional y de programa	3	19	26,3	7,7%
Estudiantes	4	15	35,4	10,4%
Profesores	8	37	68,5	20,4%
Procesos académicos	11	74	92,0	27,2%
Visibilidad nacional e internacional	2	17	16,4	4,9%
Investigación, innovación y creación artística y cultural	2	18	16,5	4,9%
Bienestar institucional	2	11	16,4	4,8%
Organización, administración y gestión	3	20	24,9	7,3%

Factor	No. características	No. aspectos	Peso por factor	
			Ponderación absoluta	Ponderación relativa
Impacto de los egresados en el medio	2	12	16,8	4,9%
Recursos físicos y financieros	3	17	24,4	7,3%
Total	40	240	337,6	100%

Fuente: Programa Ingeniería Financiera, 2019.

Por lo que sigue, se aplica la recolección de documentos necesarios y la información requerida para la elaboración de los instrumentos, informes y estadísticas, permitiendo intercambiar datos que orienten la ejecución de los planes de mejora y de desarrollo del programa.

Cuadro 15. Criterios de los pesos ponderados.

Factor	Característica	Porcentaje característica	Porcentaje factor	Justificación consolidada
1. Misión Proyecto Institucional y de Programa	1. Misión, visión y proyecto institucional.	2,5%	7,7%	La comunidad académica tiene clara la importancia y coherencia entre la misión y los objetivos del programa con el proyecto educativo institucional, es por ello que se enfoca la oferta académica desde la docencia, la investigación, la proyección social y la internacionalización, acorde con las necesidades del entorno.
	2. Proyecto Educativo del Programa.	2,6%		
	3. Relevancia académica y pertinencia social del programa.	2,6%		
2. Estudiantes	4. Mecanismo de selección e ingreso.	2,6%	10,4%	El factor estudiantes tiene un nivel de importancia alto, exponiendo que la Universidad es coherente en ser una Universidad de estudiantes para estudiantes, es así como se analiza según la capacidad institucional, los mecanismos de ingreso y admisión, los docentes y los recursos académicos, en búsqueda de continuar ofertando y consolidando la calidad.
	5. Estudiantes admitidos y capacidad institucional.	2,4%		
	6. Participación en actividades de formación integral.	2,6%		
	7. Reglamentos estudiantil y académico.	2,8%		
3. Profesores	8. Selección, vinculación y	2,4%	20,4%	El factor profesores obtuvo un nivel de importancia alto, dado que el

Factor	Característica	Porcentaje característica	Porcentaje factor	Justificación consolidada
	permanencia de profesores.			programa vincula docentes capacitados, con experiencia académica y profesional en el ámbito disciplinar. Los docentes se actualizan en las nuevas tendencias financieras, todo esto es incentivado por el programa, que apoya en temas de desarrollo docente, investigación y cooperación internacional. Estos estímulos generan impacto, visibilidad y pertinencia del programa, vinculando el estudiante desde los espacios académicos, los semilleros y la investigación formativa, siendo coherentes con el desarrollo de las funciones sustantivas y el plan estratégico del programa.
	9. Estatuto profesoral.	2,5%		
	10. Número, dedicación, nivel de formación y experiencia de los profesores.	2,5%		
	11. Desarrollo profesoral.	2,6%		
	12. Estímulos a la docencia, investigación, creación artística y cultural, extensión o proyección social y a la cooperación internacional.	2,6%		
	13. Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente.	2,7%		
	14. Remuneración por méritos.	2,5%		
4. Procesos académicos	15. Evaluación de profesores.	2,6%	27,2%	Los procesos académicos para el programa tienen gran importancia, reconociendo la calidad y capacidad de ofrecer una formación integral e interdisciplinar, en búsqueda de la flexibilidad curricular y el buen tránsito académico, contribuyendo con el acompañamiento y la permanencia estudiantil. Mediante la docencia, la investigación, la proyección social y la cooperación internacional se
	16. Integralidad del currículo.	2,5%		
	17. Flexibilidad del currículo.	2,4%		
	18. Interdisciplinariedad.	2,2%		
	19. Estrategias de enseñanza y aprendizaje.	2,5%		
	20. Sistema de evaluación de estudiantes.	2,4%		

Factor	Característica	Porcentaje característica	Porcentaje factor	Justificación consolidada
	21. Trabajos de los estudiantes.	2,5%		analiza el entorno y pertinencia para así a partir de los espacios académicos, generar espacios de disertación, con ayuda de recursos educativos y la planta física.
	22. Evaluación y autorregulación del programa.	2,5%		
	23. Extensión o proyección social.	2,5%		
	24. Recursos bibliográficos.	2,5%		
	25. Recursos informáticos y de comunicación.	2,6%		
	26. Recursos de apoyo docente.	2,6%		
5. Visibilidad Nacional e Internacional	27. Inserción del programa en contextos académicos nacionales e internacionales.	2,6%	4,9%	Para el programa el factor de visibilidad nacional e internacional tiene una importancia alta, esto a partir de las nuevas tendencias de innovación financiera que se presentan en el contexto nacional e internacional. El apoyo de expertos y algunas alianzas establecidas con universidades nacionales e internacionales aportan al mejoramiento de la calidad y al logro de los resultados de aprendizaje. El aporte en temas de currículo a nivel internacional apoya para toma de decisiones que emergen cambios, que deberán estar adscritos en la evaluación curricular. Es así como se incentiva al estudiante y docente para que haga parte de los procesos mediante movilidad.
	28. Relaciones externas de profesores y estudiantes.	2,3%		
6. Investigación, Innovación y creación artística y	29. Formación para la investigación, la innovación y la creación artística y cultural.	2,4%	4,9%	El programa estima que el factor investigación tiene una importancia alta, debido a que la investigación hace parte de las funciones sustantivas.

Factor	Característica	Porcentaje característica	Porcentaje factor	Justificación consolidada
cultural	30. Compromiso con la investigación y la creación artística y cultural.	2,5%		La institución tiene un grupo de investigación debidamente inscrito en Colciencias, donde el programa vincula a sus docentes y les reconoce dentro de su plan de trabajo tiempo para la ejecución de las diversas actividades y productos investigativos, además cada profesor tiene a cargo un semillero de investigación, el cual, en equipo con el departamento de investigaciones, mediante la escuela de semilleros se preparan para obtener los niveles que implica alcanzar el status de ‘Jóvenes Investigadores’. Los docentes desde sus espacios académicos trabajan con el sector empresarial apoyándolos en temas financieros, problemáticas, oportunidades, resultados y soluciones.
7. Bienestar institucional	31. Políticas, programas y servicios de bienestar universitario.	2,4%	4,8%	Para el programa el factor Bienestar y ambiente institucional tiene una alta relevancia, es así como se establece una relación directa con el Departamento de Bienestar, el cual oferta actividades integrales, culturales y deportivas con un material humano capacitado, que se adhiere también desde algunas electivas que se ofertan en el programa, así se mejoran los índices de permanencia y retención estudiantil, el clima institucional, entre otros.
	32. Permanencia y retención estudiantil.	2,4%		
8. Organización, administración y gestión	33. Organización, administración y gestión del programa.	2,4%	7,3%	El equipo del programa entiende la importancia que presenta el factor Organización y administración, teniendo claro que a partir de una buena gestión administrativa se consolidan las estrategias proyectadas, teniendo en cuenta el
	34. Sistemas de comunicación e información.	2,4%		

Factor	Característica	Porcentaje característica	Porcentaje factor	Justificación consolidada
	35. Dirección del programa.	2,5%		cumplimiento del plan de acción y el manejo adecuado de las funciones sustantivas. La buena comunicación e información hace que los lineamientos y compromisos se realicen en los tiempos establecidos con una debida orientación, liderazgo y gestión.
9. Impacto de los egresados en el medio	36. Seguimiento de los egresados.	2,4%	4,9%	El factor impacto de los egresados obtuvo un nivel alto de importancia, el argumento esencial es que a partir de la intervención del egresado en el sector real se analiza la coherencia, pertinencia, consistencia, congruencia y vigencia de las necesidades del sector real, para así diseñar estrategias que evidencien cambios positivos en referencia con el perfil ocupacional del egresado. De esta manera se intenta fortalecer la inserción del egresado en el mundo laboral. El programa a través de los diferentes medios de divulgación motiva a sus egresados a tener una relación directa con este e invita a la participación en actividades de educación continua, conferencias, seminarios, diplomados, eventos culturales, de cara a los temas de vanguardia y las necesidades del entorno.
	37. Impacto de los egresados en el medio social y académico.	2,5%		
10. Recursos físicos y financieros	38. Recursos físicos.	2,4%	7,3%	El programa establece que el factor Recursos físicos y financieros tienen una importancia alta, puesto que es indispensable la inversión que realiza la universidad en mejoras de infraestructura y tecnología, que aporten al fortalecimiento de las funciones sustantivas. El programa dentro de su presupuesto es
	39. Presupuesto del programa.	2,5%		
	40. Administración de recursos.	2,4%		

Factor	Característica	Porcentaje característica	Porcentaje factor	Justificación consolidada
				autónomo en toma de decisiones, es así como tiene su laboratorio propio llamado Punto BVC, el cual cuenta con software especializado en temáticas disciplinares e instalaciones adecuadas para prestar a la comunidad académica, un buen servicio.

Fuente: Programa Ingeniería Financiera, 2019.

Resultados de la calificación.

El programa de Ingeniería Financiera reconoce la importancia de cada uno de los factores analizados y frente a los resultados obtenidos, se establecen estrategias en búsqueda de continuar potenciando la formación integral y la calidad.

Factor	Característica	Relación con el logro ideal máximo posible	Grado de cumplimiento	
			Valoración cuantitativa (Escala 1,0 a 5,0)	Valoración cualitativa
Misión, proyecto institucional y de programa	1	98,0%	4,9	Plenamente
	2	88,8%	4,44	Alto grado
	3	100,0%	5	Plenamente
Promedio de cumplimiento, Factor 1		95,6%	4,8	Plenamente
Estudiantes	4	81,6%	4,08	Alto grado
	5	71,3%	3,57	Aceptablemente
	6	94,7%	4,73	Alto grado
	7	94,8%	4,74	Alto grado
Promedio de cumplimiento, Factor 2		86,9%	4,3	Alto grado
Profesores	8	94,7%	4,73	Alto grado
	9	89,7%	4,49	Alto grado
	10	91,0%	4,55	Alto grado
	11	95,0%	4,75	Alto grado
	12	90,7%	4,53	Alto grado
	13	94,7%	4,73	Alto grado
	14	93,0%	4,65	Alto grado
	15	100,0%	5,00	Plenamente
Promedio de cumplimiento, Factor 3		95,9%	4,7	Alto grado
Procesos académicos	16	90,8%	4,54	Alto grado
	17	100,0%	5,00	Plenamente

	18	100,0%	5,00	Plenamente
	19	92,0%	4,60	Alto grado
	20	84,3%	4,21	Alto grado
	21	99,5%	4,98	Plenamente
	22	97,5%	4,88	Plenamente
	23	60,0%	3,00	Insatisfactoriamente
	24	80,0%	4,00	Alto grado
	25	73,8%	3,69	Aceptablemente
	26	55,0%	2,75	Insatisfactoriamente
Promedio de cumplimiento, Factor 4		69,6%	4,2	Alto grado
Visibilidad nacional e internacional	27	93,9%	4,70	Alto grado
	28	65,0%	3,25	Insatisfactoriamente
Promedio de cumplimiento, Factor 5		76,2%	4,0	Alto grado
Investigación, innovación y creación artística y cultural	29	87,0%	4,35	Alto grado
	30	75,8%	3,79	Aceptablemente
Promedio de cumplimiento, Factor 6		79,7%	4,1	Alto grado
Bienestar institucional	31	83,7%	4,19	Alto grado
	32	94,3%	4,71	Alto grado
Promedio de cumplimiento, Factor 7		85,9%	4,4	Alto grado
Organización, administración y gestión	33	95,5%	4,78	Plenamente
	34	95,8%	4,79	Plenamente
	35	80,0%	4,00	Alto grado
Promedio de cumplimiento, Factor 8		90,4%	4,5	Alto grado
Impacto de los egresados en el medio	36	82,8%	4,14	Alto grado
	37	88,3%	4,42	Alto grado
Promedio de cumplimiento, Factor 9		87,2%	4,3	Alto grado
Recursos físicos y financieros	38	98,6%	4,93	Plenamente
	39	98,5%	4,93	Plenamente
	40	93,5%	4,68	Alto grado
Promedio de cumplimiento, Factor 10		96,9%	4,8	Plenamente

Fuente: Programa Ingeniería Financiera, 2019.

6. RECURSOS

6.1 Recursos físicos.

6.1.1 Recursos audiovisuales, equipos de cómputo y software.

Esta área apoya la labor docente mediante el préstamo de equipos audiovisuales como video beam, equipos de sonido, cámaras de video, entre otros. A continuación, la descripción de los recursos con los que cuenta la Seccional y a los que tienen acceso la comunidad educativa de acuerdo con los procedimientos establecidos.

Cuadro 16. Equipos audiovisuales disponibles en calidad de préstamo.

Equipo	Cantidad
Proyector de filminas	1
Proyector de opacos	4
Proyector de acetatos	3
Cámara para video conferencias RADVISION	1
VHS	3
Video cámara	1
Cámara de Fotografía	2
DVD	1
Blue Ray	1
Televisores	25
Video proyector	48
Portátiles	13
Computador MSI Toch todo en uno	1
Parlantes	32
Cabina de sonido Beta3	2
Consola Amplificador Peavy XR-600C	1
Consola de sonido Behringer	1
Unidad de CD player	1
Equipo de sonido auditorio	1
Micrófonos	6
Telón portátil	1
Piaña para micrófono	5
Mesa portátil	1

Fuente: Audiovisuales- SAM, 2019.

Cuadro 17. Descripción de equipos por sede.

Ubicación	Cantidad	Tipo de recurso
Auditorio principal Alfonso Palacio Rudas	1	Video beam
Bloque A	17	Video beam
Bloque B	7	Video beam
Bloque administrativo	1	Video beam
Sede D	8	Video beam
Punto BVC	1	Video beam
Oficina de audiovisuales	4	Video beam
Bodega	9	Video beam
Sede principal, D, Audv, Bodega.	13	Computadores portátiles
Auditorio principal Alfonso Palacio Rudas	1	Equipos de sonido
Bodega	1	Equipos de sonido
Auditorio principal Alfonso Palacio Rudas	1	Equipo de video conferencia
Auditorio principal Alfonso Palacio Rudas	1	Cámara de fotografía
Oficina de audiovisuales	1	Cámara de fotografía
Auditorio principal Alfonso Palacio Rudas	1	Cámara de video
Sede principal, D, Adm, PRES, P. BVC, Audv, Cafet.	25	Televisores

Fuente: Audiovisuales- SAM, 2019.

Ahora, entre los aplicativos que se encuentran en uso, se destacan:

- R Studio
- Microsoft Office:
 - Word Office
 - Excel Office
 - Power Point Office
- Markdown
- Thompson Reuters / Eikon
- Plataforma Bolsa de Valores de Colombia
- Paquete Anaconda:
 - Aplicaciones Spyder
 - Consola de Python y Jupyter.

Los cuales resultan útiles para la formulación de modelos, estructurar información, crear formularios, reportes y gráficos, programar en el lenguaje *Python* o *Visual Basic*, para el logro de

interfaces y optimización de procesos; así como analizar los mercados de renta fija y renta variable, en el desarrollo de cursos.

6.1.2 Equipos de cómputo.

Con la finalidad de atender la demanda de equipos de última tecnología asignados a salas de cómputo, docentes y personal académico-administrativo, desde 2010, la institución definió el ‘Plan de renovación tecnológica’ cuyo objetivo es asegurar que el porcentaje más alto de equipos de cómputo de la Universidad Piloto de Colombia estén clasificados en la franja gama alta.

Dicha evolución histórica se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Cuadro 18. Adquisición y reemplazo de equipos en los últimos 7 años.

Tipo de equipo	Año de cambio	Ubicación	No. equipos incorporados nuevos	Reemplazos	Gama
dell optiplex 9010	2013	A205, A206		40	Alta
all in one dell optiplex 9010	2013	D102	25		Alta
all in one dell optiplex 3030	2015	A203, A207		44	Alta
dell vostro 9020 mini	2015	PBBVC	7	5	Alta

Fuente: Coordinación de Tecnologías de la Información, 2018.

La actualización y/o renovación de equipos de cómputo, se ha gestionado sustentado en la necesidad de mejorar la infraestructura tecnológica y así cumplir con las condiciones específicas que los aplicativos que requieren los programas académicos, tanto en equipos activos como de red.

6.1.3 Laboratorios.

Se constituyen en un área de apoyo académico que brinda a sus diferentes usuarios, los recursos humanos, de infraestructura física y tecnológicos necesarios para el desarrollo de actividades experimentales, de investigación y de proyección social, estableciendo relaciones teórico- prácticas dentro del contexto de construcción de saberes y generando las competencias metodológicas en procesos de análisis de datos experimentales, uso y adaptación de nuevas tecnologías en el desarrollo de proyectos y soluciones que implican creatividad y conocimiento científico-tecnológico.

Las actividades de los laboratorios son de carácter académico- administrativo. Las administrativas consisten en gestionar de manera óptima los recursos necesarios: humanos, de

infraestructura y tecnológicos, asignándolos de acuerdo con las solicitudes de los diferentes programas académicos, velando por su buen uso y según las normas establecidas.

Las académicas, consisten en establecer estrategias para el acompañamiento académico, por parte del personal de apoyo, en los procesos formativos, de investigación y de proyección social en los laboratorios tanto en situaciones reales o simuladas.

Ocupación: la unidad de apoyo académico denominada Laboratorios Institucionales, está conformada por los siguientes laboratorios por área de conocimiento y sus correspondientes salas:

Área de conocimiento de las Ciencias Básicas

- Laboratorio de Física
- Laboratorio de Química

Área de conocimiento de la Ingeniería Civil

- Laboratorio de Suelos y Pavimentos
- Laboratorio de Topografía y Fotogrametría

Área de conocimiento de las ingenierías de Sistemas y Telecomunicaciones

- Laboratorio de Redes

Área de conocimiento de Ingeniería financiera

- Laboratorio Thompson Reuters / EIKON
- Punto de la Bolsa de Valores de Colombia (BVC).

Los laboratorios en cada una de las salas mencionadas anteriormente tienen un horario de servicio y de disponibilidad, así:

lunes a viernes: desde 6:00 a.m. a 22:00 p.m.

Sábados: desde 6:00 a.m. a 16:00 p.m.

Recursos tecnológicos: se dividen en instrumentación básica, equipos específicos y software especializado para cada laboratorio. Entre la instrumentación básica se cuenta con instrumentos de medición mecánica como calibradores, balanzas, termómetros, entre otros; medición eléctrica y electrónica tales como: multímetros, fuentes, generadores de señales, osciloscopios, etc.; materiales como vidriería, esferas, resortes, muestras y otros; reactivos analíticos para los diferentes ensayos y análisis e insumos de uso diario tales como: arena, agregados conectores, materiales de limpieza, estopa, entre otros.

Normatividad: debido a que los laboratorios requieren la identificación, estructuración y verificación de los parámetros de funcionamiento en los aspectos procedimentales, normativos y de seguridad exigidos por las diferentes instancias académicas y oficiales encargados de la supervisión de dichos aspectos, se cuenta con un reglamento interno de uso, un manual de seguridad, de bioseguridad, de manipulación, almacenamiento y disposición de residuos y sustancias peligrosas teniendo en cuenta las normas ISO 17025, 14001, OHAS 18001.

Mantenimiento: los procesos de mantenimiento de infraestructura se dividen en varios aspectos:

- Mantenimiento de planta física: es llevado a cabo internamente por la dependencia a cargo, según el desgaste de este.
- Mantenimiento preventivo de equipos: se realiza dos veces al año, en los periodos intersemestrales, es realizado por los proveedores especializados en el área de conocimiento correspondiente, mediante contrato de orden de prestación de servicios, con los requerimientos de ley que están estipulados.
- Mantenimiento correctivo de equipos: se realiza cuando un equipo, luego de la inspección y concepto técnico presenta daño considerable; es realizado por proveedores externos especialistas en el campo de funcionamiento del equipo.
- Reposición de equipos: este proceso depende de varios factores tales como la obsolescencia tecnológica, el deterioro por tiempo de uso de acuerdo con la hoja de vida del equipo, o por daño irreparable según concepto técnico emitido por expertos.

Ahora bien, además de los laboratorios ya mencionados, desde hace 10 años, el Programa de Ingeniería Financiera se ha convertido en un referente de innovación en la Región del Alto Magdalena al poner a disposición de sus estudiantes, docentes y comunidad, un Punto de la Bolsa de Valores de Colombia (PBVC), principal operador de infraestructura del mercado de capitales y servicios de emisores del país.

Dotado con la más alta tecnología que exige el prestigio y confiabilidad que enmarca tal organización, dicho espacio no solo ha resultado útil para la educación financiera en torno de diferentes temáticas asociadas al mercado bursátil y las herramientas que facilita, que permiten entender la dinámica del mercado colombiano, como el monitoreo en tiempo real de los indicadores económicos, rentas y tasas mediante las pantallas habilitadas que allí se ubican; sino, además, el PBVC se constituye en la primera línea de acción en responsabilidad social del programa, orientada hacia la generación de ‘cultura de la inversión’ en Girardot y toda la comunidad académica que permea.

6.1.4 Infraestructura física.

La Universidad Piloto de Colombia, Seccional del Alto Magdalena cuenta con ocho predios, los cuales conforman los departamentos, facultades y/o programas de uso académico, administrativo y de servicios complementarios. Cuenta con un mobiliario arborizado, cafetería, emisora y librería. También con los ciclistas que hacen parte del proyecto denominado ‘Mejor en Bici’, que se basa en el préstamo de bicicletas por periodos cortos, de un día, para facilitar la movilidad de la comunidad académica.

La Seccional se encuentra ubicada en una zona que favorece ampliamente el acceso y desplazamiento de la comunidad educativa desde y hacia diferentes puntos de la ciudad, con la intención de brindar condiciones óptimas de bienestar tanto a los estudiantes como al personal académico y administrativo, la Universidad ha realizado un gran esfuerzo para la ampliación y adecuación de los espacios, por medio de compra y adecuación de predios como por la construcción de edificios con especificaciones correspondientes a la actividad académica, para el desarrollo de sus funciones misionales y de bienestar institucional, así:

Sede A: estructura de concreto reforzado y mampostería de ladrillo de arcilla. Posee tres (3) niveles donde se encuentra trece (13) aulas de clase, un (1) Laboratorio de Física, un (1) laboratorio de redes, un (1) Laboratorio Punto de BVC, cuatro (4) Laboratorios de Informática. El área total del edificio es de 1.000 Mts².

Sede B: es una estructura de concreto reforzado y mampostería de ladrillo de arcilla. Este edificio cuenta con 1029 Mts² construidos así:

- 1 auditorio amplio con servicios audiovisuales de 306.93 Mts² con capacidad para 300 personas sentadas.
- 1 auditorio (Sala Alfonso Palacios Rudas) con capacidad para 50 personas, con 100 Mts².
- 7 Salas de clase.
- 1 biblioteca (Guillermo Bermúdez) con 208.67 Mts².

Sede C: es una edificación de dos niveles, ubicada frente a la sede principal, la cual no hace parte del comodato inicial, sino que se encuentra bajo la modalidad de contrato de arrendamiento por parte de la Seccional. En estas instalaciones funcionan las Oficinas de Investigaciones, Tecnologías de la Información, Publicaciones, Sala de Docentes, laboratorio de química y calidad de aguas y Fotogrametría. Área aproximada 248.18 Mts².

Sede D: de dos niveles, su estructura está compuesta en el primer piso en concreto y en el segundo piso en acero, delimitada en vidrio templado. Encontramos en esta sede siete (6) aulas de

clase, un (1) consultorio para servicios médicos y un (1) consultorio para servicio Psicológico, una sala de computo; allí se encuentran ubicadas las oficinas de Relaciones Internacionales, Práctica Empresarial y Egresados y Bienestar Institucional. Área aproximada de 467.13 Mts2.

Sede E: estructura en acero y delimitada por vidrio templado en el segundo y parte del primer piso. En esta sede se encuentran la emisora de la Seccional y la librería. Área 165.7 Mts2.

Sede Administrativa: estructura en concreto reforzado y bloque de cemento a la vista. En esta instalación funcionan en el primer nivel las siguientes oficinas: Facultad de Ciencias Sociales y Empresariales con las decanaturas de Contaduría Pública, Administración Ambiental, Administración Logística, Administración Turística y Hotelera y la Coordinación de Autoevaluación y Desarrollo Institucional, sala de docentes y coordinaciones académicas, sala de espera, archivo de Registro y Control académico, Cartera, Tesorería y Registro y Control Académico, recepción y baños administrativos.

En el segundo nivel funcionan las oficinas de la Facultad de Ingeniería con las decanaturas de Ingeniería Civil, Ingeniería Financiera e Ingeniería de Sistemas, Sindicatura, Sala de Juntas, Presidencia, Vicerrectoría Académica, Vicerrectoría Administrativa y Financiera, Archivo General y baños. El área comprendida de esta sede es de 1937.83 Mts2.

Sede F: es una estructura de un solo nivel localizada en el barrio Rosa Blanca. Posee un área de 174.84 Mts2 donde funcionan los laboratorios de Suelos, Concretos y Pavimentos del programa de Ingeniería Civil.

Sede Recreativa: se trata de un lote que tiene un área de 13.000 Mts2.de propiedad de la institución, ubicado sobre la Avenida Nariño, a la altura de la Calle 38, en el casco urbano del municipio de Girardot.

En este sitio se encuentra un campo de fútbol, microfútbol y amplias zonas recreativas. Adicionalmente, se usa para la realización de las prácticas de Topografía y Vías del programa de Ingeniería Civil.

Cuadro 19. Distribución de la planta física.

Sede	Mts2	Descripción
Sede A	1.000	Posee tres (3) niveles donde se encuentran:
		13 aulas de clase
		1 laboratorio de Física
		1 laboratorio de Redes
		1 laboratorio Punto de BVC.
		4 laboratorios de informática
		Otros: (Bodega de Audiovisuales, pasillos y baños)

Sede	Mts2	Descripción
Sede B	1.029	7 aulas de Clase
		1 auditorio amplio con servicios audiovisuales con capacidad para 300 personas sentadas.
		1 biblioteca -Guillermo Bermúdez-
		Otros: (Entrada principal, pasillos y baños)
Sede C	248	5 oficinas
		2 Salas para Docentes
		1 laboratorio de Fotogrametría
		1 laboratorio de Química
		Otros: (Bodegas, archivo, pasillos y baños)
Sede D	467	7 aulas de clase
		1 laboratorio de informática
		2 cafeterías
		9 oficinas
		Otros: (Data center, cuarto de aseo, pasillos y baños)
Sede E	166	1 emisora
		1 librería
		Área recreativa
		Otros: (Baños)
Sede F	175	Laboratorio de Suelos
		Oficina administrativa
		Otros: (Baños)
Sede Administrativa	1.938	Oficinas administrativas
		Decanaturas
		Coordinaciones académicas
		Sala de profesores
		Cafetería administrativos
		Archivo general
		Otros: (Bodega, pasillos y baños)
		Cancha múltiple: Comprende una cancha en placa de concreto y su delineación se realizó en pintura sintética, donde se practican los deportes de voleibol, baloncesto y microfútbol
		Cafetería principal, sala de juntas
		Otros: (Rack, cuarto de servicios generales, pasillos, baños, zonas verdes y el teatrín.
Sede Recreativa	13.000	Campo de fútbol, microfútbol y amplias zonas recreativas.
Otros	189	Laboratorio de Hidráulica
		Laboratorio Cocina, cena y bar
		Otros: (Baños)
Total	18.212	

Fuente: Coordinación de Autoevaluación y Desarrollo Institucional, 2019.

El cuadro siguiente presenta el tipo de inmueble, la tenencia y área en m² destinados a la docencia, laboratorios, salas de cómputo, biblioteca, entre otros, así como los espacios para las

actividades administrativas y de apoyo a la docencia, presenta además el total de puestos de trabajo y su promedio por aula:

Cuadro 20. Descripción infraestructura Seccional del Alto Magdalena.

Metros ²	Tenencia							
	Propiedad		Arriendo		Otros		Total	
	Cantidad de espacios	Metros ²	Cantidad de espacios	Metros ²	Cantidad de espacios	Metros ²	Cantidad de espacios	Metros ²
Aulas de clase	7	195,01	-	-	-	-	27	973,01
Laboratorios	-	-	3	203,23	2	184,00	8	493,13
Salas de tutores	-	-	2	32,52	-	-	3	60,99
Auditorios	-	-	-	-	-	-	1	306,90
Bibliotecas	-	-	-	-	-	-	1	208,70
Cómputo	1	51,88	-	-	-	-	5	216,28
Oficinas	9	62,22	8	93,05	-	-	50	442,82
Espacios deportivos	-	-	-	-	-	-	1	475,20
Cafetería	2	38,51	-	-	-	-	4	327,85
Zonas de recreación	1	13.000,00	1	109,60	-	-	2	13.109,60
Servicios sanitarios	4	15,46	5	20,62	2	5,20	20	171,68
Otros	4	104,00	7	129,76	-	-	27	1.425,53
Totales	28	13.467,08	26	588,78	4	189,20	149	18.211,69

Fuente: Coordinación de Autoevaluación y Desarrollo Institucional, 2019.

La Seccional brinda una cobertura del 100% en la red wifi de internet, todas las aulas cuentan con video beam, telón y sonido.

La arquitectura gris en bloque abujardado de cemento, estructura a la vista, fachadas en vidrio está pensada para que los mantenimientos sean mínimos y muy fáciles de ejecutar, los bloques no se pueden rayar o dañar, no se requiere pintura; por tales características, las instalaciones permiten un mayor crecimiento en términos de tecnología sin incurrir en obras complejas.

- Modelos operacionales y estocásticos
- Econometría
- Programación en R
- Series de tiempo
- Mercado de capitales

- Software operacional y financiero
- Python para finanzas
- Programación de modelos financieros
- Mercados financieros y de capitales.

6.1.5 Salas de informática.

Se clasifican en salas generales y especializadas, las cuales satisfacen la totalidad de requerimientos de puestos de trabajo y de tecnología que demandan los diferentes programas académicos de la universidad, con un porcentaje de uso y óptimas condiciones de configuración del 100%, para sus 126 equipos.

Cuadro 21. Equipos y salas de informática.

Laboratorio de informática	Cantidad	Total
Sala Miguel Caicedo DELL OPTIPLEX 3030 ALL-IN-ONE Microsoft Windows 10 Enterprise Intel(R) Core(TM) I5 4590S CPU @ 3.00 GHz. RAM 8 GB, D.D. 512 GB	20 equipos AIO	126
Sala A207 DELL OPTIPLEX 3030 ALL-IN-ONE Microsoft Windows 10 Enterprise Intel(R) Core(TM) I5 4590S CPU @3.00 GHz. RAM 8 GB, D.D. 512 GB	24 equipos AIO	
Sala de Redes Responsable: Programa de Ingeniería de Sistemas HEWLETT PACKARD dc 5000 UT (PB649A) Microsoft Windows 7 Enterprise SP1 Procesador Pentium 4, 3.00 GHZ RAM 1.24 GB, D.D. 40 GB	5 equipos	
Sala Fundadores DELL OPTIPLEX 9010 DESKTOP Microsoft Windows 10 Enterprise Intel(R) Core(TM) I5-3570 CPU @ 3.40GHz. RAM 8 GB, D.D. 320 GB	20 equipos	
Sala Multiusuario DELL OPTIPLEX 9010 DESKTOP Microsoft Windows 10 Enterprise Intel(R) Core(TM) I5-3570 CPU @ 3.40GHz. RAM 8 GB, D.D. 320 GB	20 equipos	
Sala D-CómputoDELL OPTI PLEX 9010 ALL-IN-ONE Microsoft Windows 10 Enterprise INTEL(R) CORE(TM) i5-3550 CPU @ 3.3 GHz. RAM 6 GB, D.D. 512 GB	25 equipos AIO	
Punto de BVC Responsable: Programa de Ingeniería Financiera DELL VOSTRO 9020 MINI Microsoft Windows 7 Enterprise Sp1 Procesador Intel Core I7 RAM 8 GB, D.D. 512 GB	12 equipos	

Fuente: Coordinación de TI- SAM, 2019.

Los equipos disponibles que se encuentran en las diferentes salas son utilizados por los estudiantes del programa

La sede principal de la Seccional está localizada en el barrio La Estación y cuenta con un área de 2.144,83 m², en la cual el área construida es de 2.800 m², en tres edificios, así: a) Bloque administrativo con un área de 657 m² para oficinas; b) Bloque A con un área de 1.719 m², en tres niveles para aulas de clase, laboratorios de física, de redes, de idiomas, de informática y el punto de Bolsa de Valores de Colombia; c) Bloque B con un área de 1.336 m², donde se encuentra el auditorio y aulas de clase. Al interior de esta sede también se encuentran los laboratorios especializados del programa de Ingeniería Civil (Suelos, Pavimentos y Concretos), la cancha deportiva múltiple y la cafetería.

La Sede C, ubicada al frente de la sede principal y tiene un área de 600 m², para las oficinas de Investigaciones, Gestión Informática, Publicaciones, Sala de Docentes, el Laboratorio de Química y Calidad de Aguas, y de Topografía y Fotogrametría.

La Sede D, con un área de 500 m², para aulas, salas de cómputo, oficinas de Bienestar Universitario, de Relaciones Internacionales, de Práctica Empresarial y de Egresados, la cafetería y los consultorios para servicios médico y psicológico.

La Sede E, con un área de 179 m², donde funciona un aula, zona de recreación y la Librería. En este espacio se proyecta la instalación de la emisora de la universidad –SAM.

La sede recreativa, es un lote de propiedad de la institución, ubicado sobre la avenida Nariño a la altura de la calle 38, en el casco urbano del municipio de Girardot. Tiene un área de 13.000 m², en el que se encuentra un campo de fútbol, microfútbol, amplias zonas recreativas, entre otras para ciclo-montañismo y senderos ecológicos. Adicionalmente se usa para la realización de las prácticas de topografía y vías del programa.

6.2 Recursos académicos.

6.2.1 Biblioteca.

El desarrollo y aplicación de las TIC en entornos educativos ha generado cambios significativos en el modelo tradicional de enseñanza, en donde el docente era el transmisor de información y los estudiantes los receptores, que interiorizaban dicha información para convertirla en conocimiento, el cual, a su vez, en la mayoría de los casos se generaba de manera individual. Con la introducción de las nuevas tecnologías, como, por ejemplo, la internet, la web 2.0, *Moodle*, *Blackboard Collaborate* y las bases de datos, se han cualificado y multiplicado las posibilidades de generar nuevas formas de aprender y de enseñar.

Para apoyar las funciones sustantivas de la universidad: docencia, investigación y proyección social, los programas disponen, además, de los medios y recursos educativos que se enuncian a continuación:

6.2.2 Recursos bibliográficos y de hemeroteca.

La *Biblioteca y Hemeroteca Guillermo Bermúdez* se caracteriza por ofrecer a sus visitantes, una estructura amplia y moderna que resulta idónea para contribuir al quehacer académico tanto de los estudiantes, docentes, personal académico-administrativo Unipiloto, como a los diferentes miembros de la comunidad adscritos al sector educativo local. Su capacidad, calidad, eficacia y oportunidad atendiendo a públicos tan diversos, así como la comodidad de sus espacios y el abanico de servicios que presta, le ha permitido ser reconocida como una de las mejores de la región, muestra de estos últimos son:

6.2.3 Servicios presenciales.

- *Préstamo*: se refiere al servicio sistematizado que se presta a través del software de administración bibliotecaria KOHA y la atención personalizada durante toda la jornada.
- *Consulta interna*: las colecciones de la biblioteca se encuentran ubicadas en estantería abierta, diferenciadas por áreas del conocimiento, según el sistema de clasificación universal Dewey.
- *Referencia o asesoría académica*: es la orientación personal ofrecida al usuario en la búsqueda de información.
- *Préstamo interbibliotecario*: permite la utilización de recursos bibliográficos de otras bibliotecas. Para este servicio, se ha establecido convenios con instituciones pares de la ciudad, Agencia Cultural Banco de la República y la Escuela de Suboficiales Inocencio Chincá (Tolemaida).
- *Cartas de presentación*: permite a los usuarios consultar personalmente en otras bibliotecas con convenio de préstamo interbibliotecario.
- *Visitas guiadas*: es el recorrido que se realiza por sus instalaciones para que los usuarios conozcan las colecciones, los servicios y los recursos bibliográficos disponibles.
- *Buzón de sugerencias*: es el medio por el cual, los usuarios puedan manifestar sus inquietudes, quejas, reclamos, comentarios, etc.
- *Internet*: se cuenta con servicio de red inalámbrica (WIFI) y tomas de energía en el mobiliario.

6.2.4 En línea.

- *Catálogo en línea:* registra ordenadamente los materiales impresos y electrónicos que existen en la biblioteca y permite identificar y localizar la información rápidamente, mediante el enlace: <http://catalogo.unipiloto.edu.co>
- *Descubridor:* permite unificar la búsqueda bibliográfica del material impreso y electrónico de la biblioteca en: <http://girardot.unipiloto.edu.co/unipiloto/biblioteca/biblioteca-guillermo-bermudez/>
- *Referencia o asesoría académica:* la biblioteca orienta al usuario en la búsqueda de información académica e investigativa de forma personal, telefónica y electrónica mediante el correo: biblioteca-sam@unipiloto.edu.co
- *Reserva de material bibliográfico:* los usuarios pueden reservar, en línea por 24 horas, el material requerido ingresando a <http://catalogo.unipiloto.edu.co/cgi-bin/koha/opac-reserve.pl?biblionumber=>, o en el punto de información de la biblioteca. También puede realizar el trámite desde el catálogo en línea.
- *Renovación material bibliográfico:* para realizar la renovación del material prestado se cuenta con servicio en línea en el link <http://catalogo.unipiloto.edu.co/cgi-bin/koha/opac-user.pl>, o también se puede personalmente, en las oficinas de la biblioteca.
- *Alerta bibliográfica:* consiste en el envío periódico, por correo electrónico, a los docentes Unipiloto de las novedades literarias adquiridas por la institución. Las cuales, también se pueden consultar a través de: <http://catalogo.unipiloto.edu.co>
- *Solicitud de títulos nuevos de libros:* si el material bibliográfico solicitado por el usuario no se encuentra en la biblioteca puede sugerir su solicitud diligenciando un formato en línea que se encuentra en el siguiente link: <http://hadar.unipiloto.edu.co/limesurvey/index.php/373379?lang=es/>
- Recomendar Libros Nuevos/ formulario, <http://girardot.unipiloto.edu.co/unipiloto/biblioteca>

6.2.5 Planta física de la biblioteca.

Cuenta con espacios adecuados para el estudio individual y en grupo, consulta de recursos electrónicos y bases de datos. Su área total es de 208.70 M², donde los usuarios pueden acceder a:

Material bibliográfico: se refiere a la colección de libros, revistas, tesis de grado, entre otras fuentes que resultan útiles para la búsqueda de información.

Cuadro 22. Colección de títulos y volúmenes a 2018-II.

Tipos de material	Títulos	Volúmenes
CD ROM / DVD	217	376
Libros colección referencia	58	90
Libros impresos	3.045	5.175
Libros literatura	207	246
Mapas	4	8
Otros materiales	0	0
Revistas	109	1.977
Tesis de grado - CDROM	509	509
Tesis de grado impresas	1.066	1.066
Total	5.215	9.447

Fuente: Coordinación Biblioteca- SAM, 2019.

En relación con el número de títulos y de volúmenes disponibles para apoyar los procesos académicos e investigativos, se puede señalar que su colección completa está compuesta a 2018, por 5.215 títulos y 9.447 volúmenes. La información discriminada por tipo de material y año en el periodo comprendido entre 2012 y 2018 se puede apreciar en la siguiente tabla:

Cuadro 23. Evolución de la colección general 2012-2018.

Tipo de material	2018 – II	
	Títulos	Volúmenes
Cd, DVD	726	885
Libros Impresos	3.310	5.511
Mapas y globos	4	8
Monografías	24	24
Títulos de revistas impresas	109	1.977
Trabajos de grado	1.065	1.211
Trabajos Dirección de Investigaciones	Se incluyeron en la colección de libros impresos (producción institucional)	
Total	5238	9.616

Fuente: Coordinación Biblioteca- SAM, 2019.

Bases de datos: la institución pone a disposición de sus usuarios, la suscripción de las siguientes bases de datos electrónicas, para su consulta en línea o en sus instalaciones:

- Proquest
- Ebrary
- E-libro
- Art and Architecture Complet (Ebsco)
- Ebsco Host
- Multilegis
- Legiscomex
- Sicex-duan
- Jstor
- Legis Gestión Humana
- Suscripción Construdata en línea
- PsycARTICLES (APA)
- Ambientalex.Info
- PSICODOC
- Scopus
- WISERTRADE
- Ebooks AlfaOmega Cloud
- Ecoe - Ebooks
- Mc Graw Hill - Ebooks
- Cengage Learning - Ebooks
- Dextra - Ebooks
- Ediciones de la U - Ebooks
- Pearson Education - Ebooks
- E-books Elsevier Academic - Sciece Direct - 23 títulos a perpetuidad
- E-publishing - RIBA 98 títulos a perpetuidad.

6.3 Recursos de personal académico y administrativo.

A continuación, se aprecia la relación de docentes que constituyen el equipo de colaboradores que integran la planta docente que prestan sus servicios y dedicación al programa:

Cuadro 24. Profesores del programa (Tiempo y dedicación).

Nombre del profesor	Cargo	Unidad académica	Nivel máximo de formación	Dedicación	Dedicación al programa en (%)
Francia Elena Cruz Puentes	T.C	Ingeniería Financiera	Magíster	40	100%
Jaime Adolfo Romero Perdomo	T.C	Ingeniería	Magíster	40	100%

		Financiera			
Andrés Felipe Atehortua Leal	T.C	Ingeniería Financiera	Especialista	40	100%
Ana María Cortés Hernández	T.C	Ingeniería Financiera	Magíster	40	100%
William Nelson Gómez Barragán	H.C.	Ingeniería Financiera	Especialista	16	100%
Gabriel Enrique Gutiérrez Parra	H.C.	Ingeniería Financiera	Magíster	16	100%
Santiago Enrique Lozano González	H.C.	Ingeniería Financiera	Matemático	16	100%
Mireya Vanegas Carvajal	H.C.	Admón. Ambiental	Especialista	2	20%
Germán Augusto Medina Gutiérrez	H.C.	Contaduría Pública	Abogado	4	29%
Adriana Andrade Hernández	H.C.	Admón. Logística	Especialista	4	25%
Julián Armando Forero Gámez	H.C.	Contaduría Pública	Especialista	4	25%
Claudia Isabel Benavidez Puerto	T.C	Áreas Comunes	Especialista	18	60%
Magda Yaneth Cortes Estrella	H.C.	Áreas Comunes	Magíster	4	29%
Limbania López Mesa	H.C.	Áreas Comunes	Magíster	4	33%
Judith Orjuela Arce	H.C.	Áreas Comunes	Magíster	4	33%
Yerife Andrea Parra Orozco	H.C.	Áreas Comunes	Especialista	4	33%
Wilson Mauricio Pimiento Cárdenas	H.C.	Áreas Comunes	Especialista	4	29%
Walther Josué Pulido Méndez	H.C.	Áreas Comunes	Licenciado en Física	6	33%
Jenny Carolina Trujillo Bonilla	H.C.	Áreas Comunes	Matemática	4	25%
Carlos David Moncada Beltrán	H.C.	Áreas Comunes	Especialista	6	30%
Ludwig Iván Trujillo Hernández	H.C.	Áreas Comunes	Magíster	2	10%
Miguel Ángel Medina Rodríguez	H.C.	Áreas Comunes	Magíster	4	33%
Luis Fernando Serna Hernández	H.C.	Áreas Comunes	Magíster	6	60%
Ancizar Barragán Alturo	H.C.	Áreas Comunes	Magíster	10	50%
Gerly Mayorga Jiménez	H.C.	Áreas Comunes	Especialista	2	13%
María del Cielo Burbano Pedraza	H.C.	Áreas Comunes	Magíster	4	27%

Fuente: Coordinación Académica del Programa, 2019-I.

6.3.1 Formación y experiencia de los profesores.

De conformidad con la información anterior, en la siguiente tabla se puede observar en mayor detalle, el nivel de preparación de los docentes vinculados al Programa de Ingeniería Financiera.

Cuadro 25. Profesores del programa (Formación y experiencia).

Nombre del profesor	Nivel de formación / Área de conocimiento / Año ⁽¹⁾	Categoría según escalafón institucional ⁽²⁾	Tipo de vinculación a la institución (TC - MT - HC) ⁽³⁾	Tipo de contrato ⁽⁴⁾	Años de experiencia			Nivel de actividad (A - M - B) ⁽⁵⁾		
					Profesional	Docencia	En la institución	Asociaciones ⁽⁶⁾	Desarrollo profesional ⁽⁷⁾	Asesoría / Consultoría
Francia Elena Cruz Puentes	Economista Esp en innovación y pedagogía universitaria Esp en gerencia y administración financiera Mg. Educación	III	TC	TF	17	17	14	B	A	M
Jaime Adolfo Romero Perdomo	Ingeniero Financiero Mg. Finanzas Corporativas	III	TC	TF	7	6	7	A	A	M
Andrés Felipe Atehortua Leal	Ingeniero Financiero Esp. Gerencia Comercial	III	TC	TF	7	4	2	B	A	M
Ana María Cortés Hernández	Ingeniera Financiera	I	TC	TF	4	1	1	B	M	M
William Nelson Gómez Barragán	Administrador Financiero Esp. Evaluaciones Social de Proyectos	Único	HC	TF	28	25	15	B	A	A
Gabriel Enrique Gutiérrez Parra	Ingeniero de Sistemas Esp. Finanzas con énfasis en Evaluación de Proyectos Esp. En Matemática Aplicada Mg. En Ciencias - Física	Único	HC	TF	21	2	2	M	A	A
Santiago Enrique Lozano González	Lic. Matemática	Único	HC	TF	1	1	1	M	M	M
Mireya Vanegas Carvajal	Abogada Especialista en derecho laboral Esp. Docencia Universitaria	Único	HC	TF	30	23	3	M	A	A
Germán Augusto Medina	Abogado	Único	HC	TF	32,5	32,5	32,5	B	B	B

Nombre del profesor	Nivel de formación / Área de conocimiento / Año ⁽¹⁾	Categoría según escalafón institucional ⁽²⁾	Tipo de vinculación a la institución (TC - MT - HC) ⁽³⁾	Tipo de contrato ⁽⁴⁾	Años de experiencia			Nivel de actividad (A - M - B) ⁽⁵⁾		
					Profesional	Docencia	En la institución	Asociaciones ⁽⁶⁾	Desarrollo profesional ⁽⁷⁾	Asesoría / Consultoría
Gutiérrez										
Adriana Andrade Hernández	Administradora de Empresas Administradora Financiera	Único	HC	TF	26	7,5	7	B	A	B
Julián Armando Forero Gámez	Administrador Financiero Esp. En Finanzas	Único	HC	TF	15	2	2	B	B	B
Claudia Isabel Benavidez Puerto	Lic. en Matemática y Física Esp. Pedagogía para la docencia universitaria	III	TC	TF	20,5	20,5	6	B	M	M
Magda Yaneth Cortes Estrella	Ingeniera Industrial Mg. Administración de Empresas	Único	HC	TF	10	9	6	B	B	B
Limbania López Mesa	Licenciada en Educación con especialidad en ciencias sociales Especialista en Gerencia de proyectos Especialista en innovación y pedagogía universitaria Mg. en Educación con énfasis en filosofía latinoamericana	Único	HC	TF	37,5	37,5	25,5	B	B	B
Judith Orjuela Arce	Licenciada en Matemática y Física Especialista en Innovación y pedagogía universitaria Mg. en Educación	Único	HC	TF	27,5	27,5	22,5	B	A	M
Yerife Andrea Parra Orozco	Licenciada en Filosofía en Letras Esp. Docencia Universitaria	Único	HC	TF	15	15	4,5	B	B	B
Wilson Mauricio Pimiento Cárdenas	Ingeniero de Sistemas Esp. en Computación para la docencia Esp. en Docencia Universitaria Mg. Educación	Único	HC	TF	28	28	20	B	M	M
Walther Josué Pulido Méndez	Licenciado en Física	Único	HC	TF	5	5	2	M	B	M
Jenny Carolina Trujillo Bonilla	Lic. Matemática y Estadística	Único	HC	TF	6	5	1,5	B	M	B
Carlos David Moncada	Ingeniero Electrónico Esp. Gerencia para el desarrollo	Único	HC	TF	7	7	5	M	B	M

Nombre del profesor	Nivel de formación / Área de conocimiento / Año ⁽¹⁾	Categoría según escalafón institucional ⁽²⁾	Tipo de vinculación a la institución (TC - MT - HC) ⁽³⁾	Tipo de contrato ⁽⁴⁾	Años de experiencia			Nivel de actividad (A - M - B) ⁽⁵⁾		
					Profesional	Docencia	En la institución	Asociaciones ⁽⁶⁾	Desarrollo profesional ⁽⁷⁾	Asesoría / Consultoría
Beltrán	organizacional									
Ludwig Iván Trujillo Hernández	Ingeniero de Sistemas Esp. en Administración y Gerencia Financiera Mg. en Educación	III	TC	TF	23	13	13	M	A	A
Miguel Ángel Medina Rodríguez	Lic. Matemáticas y Física Mg. en Educación	Único	HC	TF	14	14	6.5	B	M	M
Luis Fernando Serna Hernández	Lic. en Matemáticas Esp. Gerencia de Instituciones Educativas Mg. Administración de Empresas con esp. en gestión integrada de la calidad, seguridad y medio ambiente	III	TC	TF	9	9	7	A	A	B
Ancizar Barragán Alturo	Lic. en Matemáticas y Física, Esp. en Educación Matemática Esp. en Docencia Universitaria Esp. en Física Mg. en Educación	III	TC	TF	39	31	24	M	A	A
Gerly Mayorga Jiménez	Admor. del Medio Ambiente Esp. Sistemas de Gestión Integrada de la Calidad, Medio Ambiente y Prevención de Riesgos Laborales	Único	HC	TF	14	11	2	B	M	A
María Del Cielo Burbano Pedraza	Lic. Español e Inglés Mg. Literatura Hispanoamericana	III	TC	TF	14	14	9	B	M	B

Fuente: Coordinación Académica del Programa, 2019-I.

6.3.2 Profesores del programa con experiencia laboral específica, vinculados con la dedicación y distribución por actividad académica.

Los perfiles académicos de los docentes de tiempo completo y cátedra, vinculados al programa, corresponden con las áreas de formación del plan de estudios y se encuentra acorde con las necesidades de las actividades académicas estipuladas, en los planes de trabajo y su asignación académica, como se detalla en la siguiente tabla:

Cuadro 26. Distribución de actividades de los profesores.

Nombre del profesor	Curso/ Módulo / Asignatura según Plan de Estudios ⁽¹⁾	Créditos académicos ⁽²⁾	Número de grupos o secciones ⁽³⁾	Horas semanales de docencia directa en el Programa ⁽⁴⁾	% del tiempo dedicado al Programa ⁽⁵⁾	Distribución Actividad ⁽⁶⁾		
						Docencia	Investigación	Proyección Social o extensión / Otros
Francia Elena Cruz Puentes	Fundamentos de economía Microeconomía financiera	3 3	1 1	8	100%	20%	33%	48%
Jaime Adolfo Romero Perdomo	Costos y presupuestos Estructuración de portafolios	3 3	1 1	8	100%	20%	33%	48%
Andrés Felipe Atehortua Leal	Planeación estratégica financiera Diagnóstico financiero Mercados financieros y de capitales	3 3 3	1 1 1	12	100%	30%	33%	38%
Ana María Cortés Hernández	Sistemas contables Macroeconomía financiera Proyectos integrados de investigación Formulación y evaluación de Proyectos Tendencias administrativas Finanzas y negocios internacionales	3 3 2 3 2 3	1 1 1 1 1 1	20	100%	50%	0%	50%
William Nelson Gómez Barragán	Riesgo Derivados financieros Valoración de empresas Cálculo actuarial	3 3 3 3	1 1 1 1	16	100%	100%	0%	0%
Gabriel Enrique Gutiérrez Parra	Software operacional y financiero Electiva del programa: Programación en Python Programación de modelos financieros Electiva del programa: inglés financiero	3 3 3 3	1 1 1 1	16	100%	100%	0%	0%
Santiago Enrique Lozano González	Econometría Series de tiempo Modelos operacionales y estocásticos Electiva del programa: programación en R	3 3 3 3	1 1 1 1	16	100%	100%	0%	0%
Mireya Vanegas Carvajal	Derecho comercial y laboral	2	1	2	20%	100%	0%	0%
German Augusto Medina Gutiérrez	Legislación financiera y cambiaria	3	1	4	29%	100%	0%	0%
Adriana Andrade Hernández	Ingeniería económica	3	1	4	25%	100%	0%	0%
Julián Armando Forero Gámez	Administración financiera corporativa	3	1	4	25%	100%	100%	

Fuente: Coordinación Académica del Programa, 2019-I.

6.3.3 Profesores de apoyo al programa.

Bajo la estructura de facultad se incluyen los docentes que mediante su quehacer realizan aportes al programa; para el caso, aquellos que están vinculados a Bienestar Institucional y que se encuentran asociados a las electivas y contribuyen en la formación personal, académica y profesional de los estudiantes.

Cuadro 27. Relación Docentes -Bienestar Electivas 2016 – 2019.

Nombre	Electiva	Estudios
Luis Fernando Mancera Ortiz	Taller de Radio	Trabajador Social - Mg. Dirección Estratégica, Diplomados en locución y producción de radio y televisión
Andrés Hernando López Beltrán	Cine continuo y producción de televisión	Dirección y producción de cine y televisión
Elsa Constanza Pinto	Etiqueta y protocolo empresarial	Inglés - Esp. en traducción de textos
Arturo Muñoz Osorio	Defensa personal	Taekwondo 5to Dan Kukkiwon
Carlos Amilkar Barrera Ramos	Etiqueta y protocolo empresarial	Técnico en cocina, Tecnólogo turístico y Diplomado cocina mundial
Germán Andrés Vargas	Expresión corporal	Seminario de actuación frente a cámaras, Taller de actuación para televisión y dirección escénica
Sandra Palacios Forero	Emprendimiento Básico	Taller sobre organización de eventos
Juan Carlos Perilla	Etiqueta y protocolo empresarial	Administrador de Empresas, Gestión de mejoramiento y proyectos
Eduardo Hermida Gómez	Habilidades para el mercado laboral	Psicólogo, Curso de motivaciones en el comportamiento humano
Wanda Iris Erazo Rodríguez	Etiqueta y protocolo empresarial	Administrador de Empresas Turísticas
Angelmiro Ardila Celis	Cultura Gastronómica	Técnico en cocina, Tecnólogo turístico y Diplomado cocina mundial
Gissell Andrea Figueroa Gómez	Etiqueta y protocolo empresarial	Administrador de Empresas, Responsabilidad empresarial

Fuente: Bienestar Institucional, 2019-I.

6.3.4 Personal administrativo del programa.

Andrea Mican Silva

- Cargo: Decana del Programa Ingeniería Financiera
- Profesión: Ingeniera Financiera de la Universidad Piloto de Colombia Seccional Alto Magdalena año 2004

- Postgrado: Especialista en Gerencia y Administración Financiera de la Universidad Piloto de Colombia Seccional Alto Magdalena año 2007
- Magister en administración de empresas con especialidad en finanzas corporativas de la Universidad Viña del Mar año 2015

Ingrid Yaneth Ortega Villalba

- Cargo: Coordinadora del Programa Ingeniería Financiera
- Profesión: Ingeniera Financiera de la Universidad Piloto de Colombia Seccional Alto Magdalena año 2015
- Postgrado: Especialista en dirección de organizaciones de la Universidad del Tolima año 2018

6.4 Recursos financieros.

El Presupuesto anual del Programa de Ingeniería Financiera Seccional del Alto Magdalena con sede en Girardot, constituye un valioso instrumento que le permite planificar sus gastos, de acuerdo con los planes y políticas, atendiendo el desarrollo de sus funciones sustantivas.

Se realiza una estimación razonable de los ingresos, provenientes de las matrículas, seminarios, homologaciones, como se observa en el presupuesto anexo a este documento, lo que permite cumplir con las condiciones de calidad propuesta en su oferta académica.

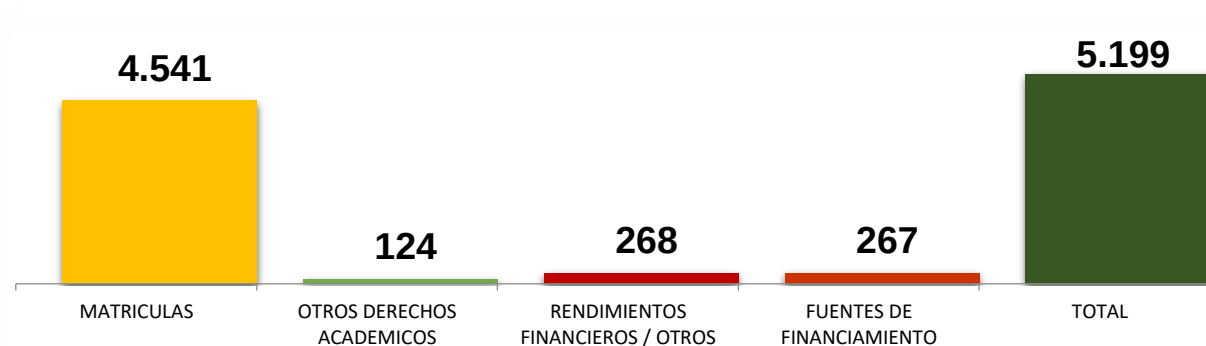
Como se puede apreciar el 89% de los ingresos del programa, corresponde al rubro de matrículas, los cuales han permitido cubrir los costos y gastos operacionales directamente relacionados con el programa académico, entre otros costos y/o gastos indirectos.

Cuadro 28. Presupuesto de Ingresos Ejecutado- Proyectado. Programa de Ingeniería Financiera –SAM.

CIFRAS EXPRESADAS EN MILLONES DE PESOS

CONCEPTO	EJECUTADO						PROYECTADO						TOTAL
	2014	2015	2016	2017	2018	SUBTOTAL	2019	2020	2021	2022	2023	SUBTOTAL	GENERAL
INGRESOS													
MATRICULAS	712	860	900	1.043	1.026	4.541	1.349	1.417	1.488	1.562	1.640	7.457	11.997
OTROS DERECHOS ACADEMICOS	20	14	19	30	40	124	178	187	196	206	216	984	1.107
RENDIMIENTOS FINANCIEROS / OTROS	21	40	49	62	96	268	68	72	75	79	83	378	645
FUENTES DE FINANCIAMIENTO	50	131	86	-	-	267	-	-	-	-	-	-	267
TOTAL INGRESO	803	1.045	1.054	1.135	1.162	5.199	1.596	1.676	1.759	1.847	1.940	8.818	14.017

Fuente: Sindicatura SAM 2018



Gráfica 4. Presupuesto ejecutado del programa (Ingresos) 2014 – 2018 (millones de pesos)

Fuente: Sindicatura SAM, 2018.

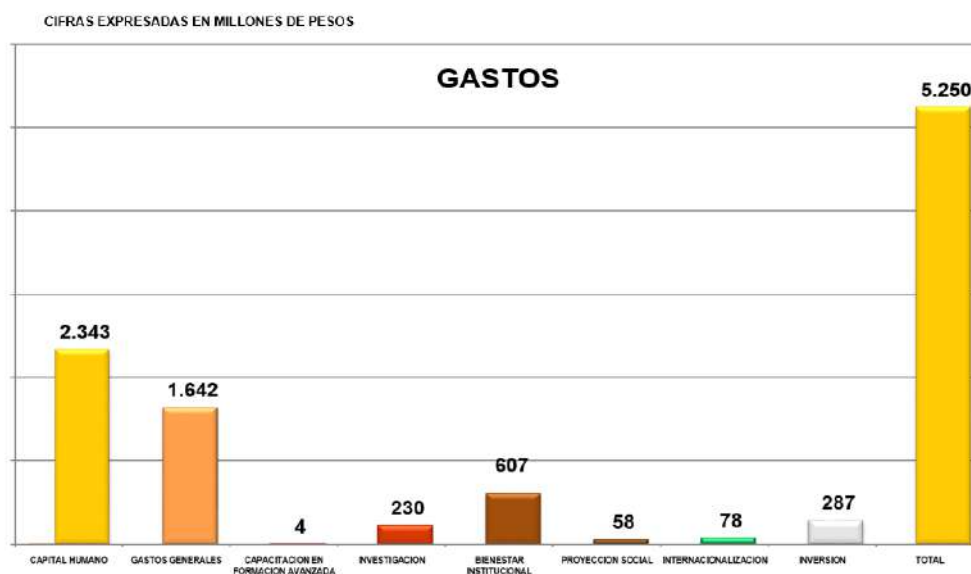
Entre los principales rubros relacionados con la operación del programa, están: contratación del capital humano, apoyo a los proyectos de investigación, a los programas relacionados con el bienestar de los estudiantes y docentes, a la internacionalización y a la proyección social.

Cuadro 29. Presupuesto de Gastos Ejecutado- Proyectado. Programa de Ingeniería Financiera –SAM.

CIFRAS EXPRESADAS EN MILLONES DE PESOS

CONCEPTO	EJECUTADO						PROYECTADO						TOTAL GENERAL
	2014	2015	2016	2017	2018	SUBTOTAL	2019	2020	2021	2022	2023	SUBTOTAL	
GASTOS													
CAPITAL HUMANO	351	476	548	479	489	2.343	521	544	568	594	621	2.848	5.191
GASTOS GENERALES	73	337	408	420	403	1.642	506	529	553	578	604	2.769	4.410
CAPACITACION EN FORMACION AVANZADA	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	1	6	10
INVESTIGACION	22	38	23	75	72	230	82	86	89	93	98	448	678
BIENESTAR INSTITUCIONAL	86	118	114	152	138	607	166	173	181	189	198	908	1.515
PROYECCION SOCIAL	11	8	4	20	16	58	22	23	24	25	26	119	178
INTERNACIONALIZACION	6	10	2	28	32	78	31	32	33	35	36	167	246
INVERSION	80	134	23	45	5	287	49	51	54	56	59	269	556
TOTAL	629	1.122	1.123	1.220	1.155	5.250	1.377	1.439	1.504	1.572	1.642	7.534	12.784

Fuente: Sindicatura SAM 2018



Gráfica 5. Presupuesto ejecutado del programa (Gastos) 2014 – 2018 (millones de pesos)

Fuente: Sindicatura SAM, 2018.

7. PROSPECTIVA DEL PROGRAMA

7.1 Plan de mejoramiento.

Cuadro 30. Plan de mejoramiento.

Plan de mejoramiento IF 2018							
Factor	Acción de mejora	Logro	Evidencias	Avances	Responsables	Fechas de entrega	Presupuesto \$
Misión y visión - procesos académicos	Actualización y socialización del documento PEP que traza las políticas y los lineamientos para el desarrollo de las funciones misionales y de gestión del programa, teniendo en cuenta los diferentes estudios de percepción y pertinencia del programa, y la sensibilización con la comunidad académica, aplicando y utilizando mecanismos de difusión y discusión.	Fase 1 Actualización del Documento (1 a 6 meses)	Documento PEP actualizado	Socializar, los documentos institucionales actualizados y aplicación de formatos de percepción.	Equipo Programa IF	julio - 18	
Plan de mejoramiento IF 2018	Analizar la distribución de los estudiantes en áreas comunes, grupos y espacios físicos, que satisfagan sus necesidades. Los estudiantes del PIF participan de manera activa en espacios culturales, pero es importante motivar con mayor fuerza estas buenas prácticas.	Elaboración de documento (1 a 6 meses) y seguimiento	Documento análisis de resultados	Aplicación y análisis de formatos de percepción.	Equipo Programa IF	Abril 2018	0
Docentes	Fortalecer la socialización del Estatuto Docente con los profesores del PIF y las funciones que se deben atender, incrementando el número de docentes con nivel de maestría en áreas disciplinares del PIF y así mismo, la producción académica docente.	Socialización en comités académicos del estatuto docente	Acta de autoevaluación	Socializar, los documentos institucionales actualizados y aplicación de formatos de percepción.	Decanatura Programa	jun-18	2.500.000

Plan de mejoramiento IF 2018							
Factor	Acción de mejora	Logro	Evidencias	Avances	Responsables	Fechas de entrega	Presupuesto \$
Procesos académicos - organización, administración y gestión - docentes - estudiantes	Continuar el seguimiento oportuno de los planes de mejora y ejercicios de autorregulación atendiendo el plan de acción del programa, mediante la actualización constante de los planes de curso.	Ejercicio de calificación y ponderación del programa	Documento de cierre y planes de mejora	Socialización de avances previos en los instrumentos de autoevaluación.	Coordinación Autoevaluación	nov-18	0
Procesos académicos- visibilidad nacional e internacionalización e investigación	Estudiar nuevas estrategias que contribuyan a la movilidad docente y estudiantil en espacios académicos nacionales e internacionales, participando en redes académicas que permitan fortalecer los ejercicios de investigación desde los semilleros de investigación y los docentes con productos disciplinares.	Documentos de participación en Red académica - Postulaciones docente y estudiantes en movilidad internacional	Documento de aceptación de movilidad y cartas de intención	Participación de docentes y estudiantes en eventos nacionales. Aceptación de docentes en movilidad internacional de investigación.	Equipo Programa IF	nov-18	4.000.000
Procesos académicos	Promover la oferta de cursos de corta duración, cursos electivos, seminarios, talleres conferencias permanentes en materia de la disciplina de Ingeniería Financiera desarrollados como parte de los procesos de extensión, educación continua y proyección social.	Realizar cursos de corta duración	Cronogramas, fotos, actas y listados de participantes en los cursos	Listado de eventos en los que se ha participado, informe y certificados de participación.	Equipo Programa IF	nov-18	1.000.000
Visibilidad nacional e internacional - impacto a egresados	Implementar estrategias que permitan obtener información sobre egresados reconocidos en el medio nacional e internacional por sus aportes. Ejecutar convenios específicos con Universidades Nacionales e internacionales que permitan optimizar el tránsito de los estudiantes, egresados y docentes por el Programa y la Institución	Informe de programa de egresados. Numero egresados con actualización de información (1 a 24 meses)	Informe académico de egresados. Actualización de información de egresados.	Informe académico de egresados. Actualización de información de egresados.	Equipo Programa IF	nov-18	500.000

Plan de mejoramiento IF 2018							
Factor	Acción de mejora	Logro	Evidencias	Avances	Responsables	Fechas de entrega	Presupuesto \$
Profesores - investigación - visibilidad nacional e internacional	Fortalecer y promover las publicaciones (cartillas, ponencias con memorias, artículos en revistas indexadas) en eventos nacionales e internacionales por parte de los docentes con productos de investigación desde la participación de los docentes en proyectos interdisciplinarios.	Aumentar el indicador Numero de Publicaciones, Proyectos de Cooperación y/o Ponencias (1 a 24 meses)	Solicitudes de publicaciones	Portadas, Solicitudes de Publicación de Libros, artículos, listados de publicación e informe de investigación.	Decanatura - Coordinación académica y equipo de profesores	nov-18	2.500.000
Bienestar institucional	Implementar estrategias para mejorar la participación de los estudiantes en los eventos programados por Bienestar Institucional, incentivando las buenas prácticas que mitiguen la deserción, mediante el apoyo constante y seguimiento al POU.	Informe de académico de deserción estudiantil por semestre académico (1 a 24 meses)	Informe POU	Informe de participación a eventos en programas de bienestar.	Decanatura, coordinación académica, POU y Bienestar institucional.	nov-18	
Organización, administración y gestión	Difundir el uso y aplicación de las Tics dentro de la comunidad académica. Virtualización de algunas asignaturas en la plataforma Moddle.	Informe de evidencia de las aulas, aplicación y manejo	Plan de acción programa - Evidencia de las aulas Moodle establecidas	Docentes capacitados en Moodle y aulas ya establecidas	Decanatura y Coordinación Académica	nov-18	

Fuente: Programa Ingeniería Financiera, 2019.

7.2 Plan de desarrollo al 2025.

Principales apartados:

7.2.1 Desarrollo Académico De La Universidad Piloto De Colombia.

Fortalecimiento y reconocimiento de la calidad institucional.

Proyecto:

Organización de un sistema de autoevaluación permanente y estable que garantice la calidad de los procesos académicos.

Acciones del PIF:

- Seguimiento al proceso de autoevaluación
- Seguimiento al plan estratégico y a la internacionalización del Programa.

7.2.2 Desarrollo de la oferta académica de pregrado y de formación avanzada.

Proyectos:

- Ampliación de la oferta de programas de pregrado y postgrado.
- Establecimiento de nexos con organizaciones y universidades para oferta de programas de extensión y postgrado.

Acciones del PIF:

- Establece vínculos con redes de apoyo académico a nivel nacional (Universidad de Medellín, Universidad Libre de Pereira, Universidad Autónoma de Bucaramanga) e internacional.
- Incentiva entre los estudiantes del Programa la Especialización en Gerencia e Innovación Financiera y la Maestría en Innovación Financiera como opción de grado - Plan Coterminal.
- Promueve el Programa de Ingeniería Financiera a través de capacitaciones y asesorías a la comunidad académica, al sector empresarial público y privado, al sector financiero y a la comunidad en general desde el PBVC.

7.2.3 Fortalecimiento de los procesos de formación de estudiantes.

Proyectos:

- Implementación de la resignificación curricular.
- Desarrollo de la investigación en el aula de clase.
- Establecimiento de estrategias para la ambientación académica y la permanencia.
- Desarrollo de la proyección social en el aula de clase.

Acciones del PIF:

- Realiza seguimiento y control a los planes estratégicos y proyectos educativos para el cumplimiento de los objetivos institucionales y del Programa.
- Semestralmente desarrolla procesos de capacitación, talleres y simulacros como apoyo a la preparación de los estudiantes que presentan la prueba SABER PRO, con el propósito de obtener mejores resultados a nivel de la media nacional de su población estudiantil.
- Junto con el Departamento de Bienestar Institucional realizan acompañamiento y apoyo para garantizar la permanencia y el mejoramiento académico de los estudiantes, desde el proceso de admisión hasta su graduación.
- Desarrolla actividades de capacitación que fortalecen el modelo pedagógico institucional, los procesos académicos, la flexibilidad curricular, la didáctica y la evaluación.

7.2.4 Desarrollo de la regionalización e internacionalización.

Proyectos:

- Fortalecimiento de la Coordinación de relaciones nacionales e Internacionales en la Seccional.
- Establecimiento de vínculos con Universidades regionales, nacionales e internacionales.

Acciones del PIF:

- Establece vínculos con Programas de Ingeniería Financiera y afines de otras universidades a nivel nacional e internacional.
- Participa en redes del conocimiento que fortalecen los procesos académicos y la investigación disciplinar del mismo.

- Realiza alianzas y convenios que permiten la cooperación académica y la inclusión del Programa en el contexto nacional e internacional.
- Promueve el manejo de una segunda lengua en toda la comunidad académica.
- Impulsa la movilidad académica de docentes y estudiantes.
- Participa en proyectos de investigación con universidades internacionales.
- Realiza periódicamente revisión y/o actualización de los planes analíticos de acuerdo con las tendencias del contexto nacional e internacional.

7.2.5 Desarrollo de la educación virtual.

Proyecto:

- Desarrollo de la política de educación virtual.

Acciones del PIF:

- Busca la vinculación con universidades a nivel nacional e internacional para desarrollar programas de formación virtual.
- Implementa dentro de la labor académica de los docentes el uso de la plataforma Moodle como apoyo al desarrollo de los contenidos curriculares de los diversos espacios académicos.
- Establecerá la oferta de cursos virtuales sobre Finanzas, Riesgo, Planeación Estratégica Financiera, Innovación Financiera, entre otros, a la comunidad académica, empresarial y a egresados.

7.2.6 Fortalecimiento de la investigación.

Proyecto:

- Desarrollo social para la articulación de la investigación.

Acciones del PIF:

- Participa en convocatorias internas y externas con proyectos de investigación.
- Promueve procesos de formación en investigación (jóvenes investigadores Piloto y Colciencias).
- Formaliza los resultados de investigación en el marco de semilleros de investigación.

- Participa en convocatorias de carácter internacional, nacional o regional para financiación de proyectos o actividades de investigación del programa.
- Participa en redes de conocimiento de carácter regional, nacional y/o internacional.
- Presenta la propuesta de Especialización ante el comité de posgrados.
- Desarrollará procesos de investigación en el marco de la Especialización.

7.2.7 Fortalecimiento de las publicaciones.

Proyectos:

- Posicionamiento de la editorial Piloto ante la comunidad académica SAM.
- Creación de la coordinación de publicaciones SAM.
- Creación de la librería SAM.

Acciones del PIF:

- Desarrollo de capacitaciones en: Normas APA e ICONTEC, Normas de redacción y publicación científica y sobre el tema de Indexación.
- Produce al año por lo menos dos productos de nuevo conocimiento.
- Incentiva a los docentes investigadores a través de capacitaciones y la divulgación de sus productos.
- Incentiva la divulgación de libros o textos académicos por parte de los investigadores del Programa.
- Los docentes participan en eventos nacionales e internacionales y publican las memorias respectivas.

7.3 Desarrollo humano.

7.3.1 Fortalecer el bienestar institucional.

Proyectos:

- Fortalecimiento del Programa de Orientación Universitaria (POU).
- Desarrollo del programa de caracterización del estudiante Piloto.
- Desarrollo de los programas de promoción y prevención de salud y desarrollo humano.
- Aumento de la cobertura y calidad de servicios de bienestar institucional.

Acciones del PIF:

- Asigna horas en el plan de trabajo de los docentes de tiempo completo con dedicación al POU, para brindar orientación curricular, académica y asesoría personal.
- Promueve estrategias, técnicas y hábitos de estudio para los estudiantes con el propósito de potenciar su rendimiento académico a lo largo de su carrera universitaria.
- Informa y motiva a los estudiantes a participar en las actividades y eventos académicos del Programa y de Bienestar Institucional.
- Diseña mecanismos de seguimiento a la trayectoria académica del estudiante.
- Desarrolla un trabajo de orientación con la dirección de Bienestar Institucional.
- Desarrolla cursos y talleres con temas relacionados al Proyecto Educativo del Programa, reglamento estudiantil y práctica empresarial, opciones de grado, plan de estudios e información institucional.
- Realiza periódicamente la caracterización de sus estudiantes.
- Diseña un instrumento de evaluación para aplicarlo a estudiantes y docentes y medir el nivel de satisfacción de la comunidad académica frente a los servicios de Bienestar Institucional.
- Incentiva a los estudiantes a participar en todas las actividades y eventos desarrollados por Bienestar Institucional.

7.3.2 Desarrollo del personal docente y administrativo.**Proyectos:**

- Actualización del estatuto profesoral.
- Desarrollo del plan de capacitación profesoral.
- Desarrollo del plan de capacitación administrativo.

Acciones del PIF:

- Evalúa el desempeño de sus docentes a través de los resultados de producción y labora académica.
- Selecciona a los profesores investigadores para estudios de maestría y doctorado, apoyados por la Universidad, de acuerdo con los resultados de su producción académica.

- Organiza actividades de capacitación para el personal administrativo.
- Contribuye a la formación de docentes en maestría y doctorados.
- Mejora la calidad académica de sus docentes de investigación estableciendo un seguimiento continuado de la producción de éstos.

7.3.3 Fortalecer la identidad Piloto.

Proyecto:

- Fortalecimiento de la apropiación de la Identidad Piloto a partir de la identificación de la comunidad académica con la Misión, la Visión y la Axiología Institucional.

Acciones del PIF:

- Inculca y fomenta el sentido de pertinencia de sus estudiantes con la misión y visión y los valores institucionales.
- Cumpliendo con su misión, proyecta su acción académica, a través del análisis crítico, reflexivo y la configuración de soluciones en ambientes sociales, laborales, comunitarios, sobre la problemática social regional, nacional e Internacional. Trabaja para obtener el reconocimiento de la sociedad por la calidad de sus egresados.

7.4 Desarrollo institucional.

7.4.1 Desarrollo de las tecnologías de información y comunicación.

Proyecto:

- Actualización de datacenter, cableado, equipos de comunicaciones y wifi.
- Actualización de archivo y control documental.
- Expansión y adopción de Nuevas Tecnologías de Información aplicadas a la educación.
- Sistema de control de acceso y seguridad para la seccional.
- Desarrollo de aplicaciones de apoyo a la función administrativas y docente.

Acciones del PIF:

- Actualización de los Softwares Risk Simulator y SPSS, periódicamente, con el fin de mejorar los procesos académicos del Programa.
- Vincula al programa a sistemas de redes financieras, para capacitaciones vía Internet.

- Programa proyectos que contribuyan al desarrollo regional y nacional de una manera eficiente con la utilización de los softwares disponibles.
- Programa actividades de actualización del conocimiento tanto con el software del Risk Simulator y RStudio, como de otros softwares financieros que adquiera el Programa.
- Establece procedimientos que permiten el control a los flujos de información entre las diferentes áreas del Programa.
- Elabora un mapeo sobre los flujos de información de las actividades del Programa, para evitar cuellos de botella en su tramitación.
- Establece medios de control y seguimiento a los flujos de información del Programa.
- Establece estrategias para la retroalimentación de los softwares implementados que le permitan una mejor dinamización de la información.
- Implementa estrategias que le permitan mantener procesos de actualización tecnológica.
- Realiza procedimientos administrativos para el manejo de compra y renovación tecnológica.
- Establece procedimientos para la actualización periódica de los planes analíticos.
- Convince a su población estudiantil del uso del carné de estudiantes para cualquier actividad a realizar en las instalaciones de la Universidad.
- Contribuye al uso eficiente de los servicios de control y seguimiento de seguridad establecidos por la Universidad para sus funcionarios, docentes, estudiantes.
- Elabora flujogramas de los diferentes procedimientos administrativos para cada actividad que desarrollo dentro de sus funciones laborales.
- Establece una programación de tiempo laboral, de acuerdo con las exigencias establecidas por la Institución.

7.4.2 Desarrollar el plan físico de la universidad.

Proyecto:

- Remodelación y construcción de nuevas edificaciones.

- Calidad, organización en la biblioteca y los laboratorios y su integración en la Universidad.

Acciones del PIF:

- Elabora periódicamente un plan de requerimientos de espacio físico (aulas de clase y laboratorios) para el ejercicio académico de sus docentes.
- Realiza una programación periódica sobre necesidades de sala de computo.
- Elabora un plan de necesidades de equipos y mantenimiento de los existentes.
- Elabora periódicamente un plan de necesidades de actualización de material bibliográfico.
- Elabora un plan de necesidades de suscripciones y fuentes de publicación.

7.4.3 Fortalecimiento de la gestión institucional.

Proyecto:

- Generación de un sistema de gestión documental.
- Fortalecimiento del archivo institucional.

Acciones del PIF:

- Implementa periódicamente un plan de mercadeo del programa con el fin de incrementar la demanda de estudiantes.
- Realiza un plan de austeridad en la gestión del Programa según demanda estudiantil sin afectación a la calidad del Programa.
- Implementa periódicamente un plan de actualización de los diferentes documentos.

7.4.4 Desarrollo de la práctica empresarial nacional e internacional.

Proyecto:

- Ampliación y consolidación de la práctica empresarial Nacional e Internacional.
- Ampliación del contacto directo con Estudiantes y Empresarios en el sitio de la práctica.

Acciones del PIF:

- Promueve el establecimiento de convenios con empresas a nivel nacional, regional y local para la realización de la práctica empresarial de sus estudiantes de forma periódica.
- Establece convenios con empresas e instituciones para el desarrollo de la movilidad estudiantil.
- Mediante pasantías internacionales con otras universidades de programas afines, promueve la práctica empresarial de sus estudiantes.
- Actualiza el currículo de acuerdo con los avances tecnológicos y tendencias que se desarrollen en el entorno, buscando brindar nuevas estrategias de práctica empresarial.

7.4.5 Fortalecimiento de la relación universidad, empresa, gobierno, sociedad.**Proyecto:**

- Fortalecimiento de Educación Continua.
- Creación de la Unidad de Consultorías.

Acciones del PIF:

- Realiza periódicamente una programación de cursos de extensión continuada. Programa cursos de formación avanzada para mejorar el conocimiento de sus egresos y sociedad en general.
- Establece convenios con empresas e instituciones financieras para brindar nuevos espacios de visitas y proyectos empresariales a sus estudiantes.

7.5 Plan de transición

El currículo para la Universidad Piloto de Colombia es comprendido como una construcción social y cultural que se constituye en una forma de organizar el conjunto de prácticas educativas de la comunidad universitaria. A su vez, dichas prácticas materializan, concretizan y dinamizan el Proyecto Educativo Institucional, además de explicitar las intencionalidades formativas de la Universidad Piloto de Colombia en coherencia con el Ethos Piloto, los fines y principios institucionales. Establece las rutas formativas, las orientaciones, acciones y dinámicas de los procesos académicos, y de estos con la investigación, la interrelación con el medio, la calidad educativa y la evaluación permanente. (PEI 2018).

En este sentido, el ajuste curricular del programa contribuye al desarrollo de una propuesta formativa que responda de manera efectiva a las exigencias del entorno, en el que se

asocian, sistemas financieros, los avances tecnológicos, la innovación, los nuevos modelos de negocios y los avances científicos y profesionales.

Lo anterior, se presenta como resultado de la evaluación curricular y las reflexiones epistemológicas, pedagógicas, didácticas y teleológicas que se han desarrollado al interior del programa y condujeron a la definición del enfoque objetual del mismo y a la identificación de necesidades de formación del ingeniero financiero, que se buscan fortalecer a través de este ajuste curricular, buscando crear las con académico - pedagógicas y de gestión que le permitan desenvolverse de manera idónea, con responsabilidad ética y social en el campo profesional.

Anexo A. Plan de transición

Anexo B. Planes de curso