

compensar | fundación universitaria

Proyecto Educativo del programa Especialización en Big Data 2026.

Introducción

La Especialización en Big Data de la Facultad de Ingeniería de la Fundación Universitaria Compensar responde a una realidad en la que los datos se han convertido en uno de los activos más valiosos de las organizaciones. Por eso, el programa construye su Proyecto Educativo (PEP) a partir de los principios filosóficos, pedagógicos e identitarios del Proyecto Educativo Institucional (PEI), del Modelo de Formación institucional y del Proyecto Educativo de Facultad (PEF). El PEP es el instrumento de diseño curricular, a nivel meso, que da forma concreta a la propuesta académica, formativa y de gestión del programa. Su propósito es formar especialistas éticos, críticos, creativos y competitivos, capaces de estructurar, gestionar, asegurar, analizar y visualizar grandes volúmenes de datos estructurados, semiestructurados y no estructurados provenientes de múltiples fuentes. Con estas capacidades, los especialistas transforman la información en conocimiento útil para la toma de decisiones y la construcción de estrategias que impulsen la competitividad de las organizaciones, bajo los principios de confidencialidad, integridad, disponibilidad y custodia del dato.

El presente documento funciona como guía estratégica del proceso formativo. Explica cómo se articulan los distintos componentes del programa con las funciones sustantivas de docencia, investigación y proyección social. En él se presentan el marco referencial y la justificación del programa, su objeto de estudio, el propósito de formación y los perfiles del aspirante, profesional y ocupacional. También se describen las competencias específicas y transversales, junto con los resultados de aprendizaje esperados. La estructura curricular se expone en la modalidad presencial y virtual, organizada en los componentes disciplinar, transversal, electivo y de investigación, junto con las actividades académicas y las metodologías activas de aprendizaje apoyadas en las TIC.

De igual manera, el PEP da cuenta de la relación del programa con el sector externo, del cuerpo docente, de los medios educativos y de la infraestructura que soportan su desarrollo. Finalmente, establece los mecanismos de evaluación académica y curricular que promueven la reflexión, la autoevaluación y la autorregulación continuas. Estos mecanismos son la base para fortalecer la calidad y la identidad de la Especialización en Big Data y para mantenerla en sintonía con las necesidades del sector productivo y de la sociedad.

Recomendaciones

El PEP de la Especialización en Big Data es un instrumento de diseño curricular de nivel meso. En él se concretan la filosofía, la misión, la visión y el plan estratégico y de desarrollo de la Facultad de Ingeniería, llevados al campo específico de la gestión y el análisis de datos masivos. El documento debe dejar clara la identidad del programa: su esencia, su evolución y aquello que lo diferencia de otras ofertas en Big Data. También debe presentar las estrategias, mecanismos, rutas y proyecciones que orientan su desarrollo presente y futuro, en coherencia con las apuestas de la Facultad.

En consecuencia, para su elaboración se recomienda tener en cuenta lo siguiente:

- **Coherencia institucional:** el PEP debe estar alineado con el PEI, el Modelo de Formación y el PEF de la Facultad de Ingeniería, de modo que cada apartado del programa refleje los lineamientos de estos documentos.
- **Fidelidad a lo aprobado:** su contenido debe partir de lo radicado y aprobado por el Ministerio de Educación Nacional en el proceso de registro calificado, que incluye el documento maestro, el plan de estudios y los syllabus asegurados en SACES. Así se garantiza que el PEP describa el programa tal como fue autorizado.
- **Estructura unificada:** se debe seguir el índice institucional sugerido. Esto da uniformidad a los PEP de UCompensar y contribuye a consolidar la arquitectura curricular y académica de la institución.
- **Precisión y síntesis:** el PEP es la memoria del programa. Reúne sus elementos fundamentales y los mecanismos que aseguran sus condiciones de calidad, por lo que su información debe ser precisa, concreta y verificable, y evitar textos extensos que no aporten a la comprensión del programa.
- **Actualización de información:** se debe revisar que el documento use la denominación institucional vigente (Fundación Universitaria Compensar – UCompensar). También deben actualizarse las fechas, cifras, tablas, docentes, grupos y líneas de investigación, de modo que coincidan con la realidad actual del programa.
- **Pertinencia del campo de conocimiento:** se recomienda incorporar las tendencias actuales del Big Data y la analítica: inteligencia artificial y aprendizaje automático, computación en la nube, gobierno y calidad de datos, ética en el uso de la información y el marco normativo de protección de datos personales (Ley 1581 de 2012 – Habeas Data). Así se evidencia la vigencia del programa frente al sector productivo.
- **Articulación curricular:** debe existir una relación clara entre el objeto de estudio, el propósito de formación, las competencias, los resultados de aprendizaje, los perfiles y el plan de estudios. Esta articulación debe poder verificarse a lo largo de todo el documento.
- **Documento de consulta:** el PEP sirve como material informativo para públicos internos y externos: directivos, docentes, coordinadores y estudiantes nuevos, egresados, empresas aliadas, pares académicos y evaluadores externos interesados en conocer el programa de manera general.
- **Apoyo visual:** se sugiere acompañar las narrativas con esquemas, mapas de competencias, mallas curriculares, diagramas de flujo de datos o infografías que faciliten la lectura y la comprensión del documento.

1. Presentación

La Fundación Universitaria Compensar, UCompensar (antes Fundación Universitaria Panamericana – Unipanamericana), es una Institución de Educación Superior de carácter privado, de utilidad común y sin ánimo de lucro, creada bajo el marco de la Ley 30 de 1992. Su personería jurídica fue reconocida por el Ministerio de Educación Nacional mediante las Resoluciones No. 23635 del 23 de diciembre de 1981, 2040 del 8 de junio de 1995, 2194 del 18 de septiembre de 2002 y 12455 del 9 de julio de 2020.

A lo largo de más de 44 años, y como parte del grupo empresarial de COMPENSAR Caja de Compensación Familiar, UCompensar ha orientado su labor por la misión de *"transformar vidas y empresas a través de la innovación y el conocimiento para construir una mejor sociedad"*. Su domicilio principal está en Bogotá y cuenta con una sede en Villavicencio (Meta). Desde allí ofrece un modelo integral de formación, con una propuesta académica pertinente y de calidad que tiene como sello el modelo Universidad – Empresa. Este modelo acerca a estudiantes y graduados al sector productivo favorece su empleabilidad, impulsa el emprendimiento y fortalece el uso de nuevas tecnologías. De esta manera, la Institución contribuye a la productividad, la transformación empresarial y la competitividad del país.

La oferta académica institucional se organiza en tres unidades académicas: Escuela de Negocios, Facultad de Ingeniería y Facultad de Ciencias Sociales y de la Educación. La Especialización en Big Data está adscrita a la Facultad de Ingeniería (FAING). Fue creada mediante la Resolución 276 del 31 de marzo de 2020 del Consejo Directivo y se ofrece en metodología presencial y virtual, con 26 créditos académicos distribuidos en dos semestres, dentro del campo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. En línea con el Plan Estratégico institucional, la Facultad busca consolidarse como referente en la formación de profesionales íntegros, con sólidas competencias científicas, técnicas y humanas. Estos profesionales deben ser capaces de aportar a la optimización y transformación tecnológica de los procesos y al progreso del sector productivo.

En respuesta al marco estratégico del Proyecto Educativo de la Facultad (PEF), la Especialización en Big Data contribuye a sus cinco ejes estratégicos: Desarrollo del Modelo Universidad – Empresa, Transformación y Apropiación Tecnológica, Aseguramiento de la Calidad, Desarrollo de la Oferta Académica y Ruta de Emprendimiento para Estudiantes y Empresarios. Para ello, propone una formación pertinente, flexible y aplicada, centrada en el estudiante y en el desarrollo de competencias, que promueve la co-construcción de saberes desde un enfoque constructivista y de aprendizaje significativo. Su propósito es formar especialistas éticos, críticos, creativos y competitivos, capaces de estructurar, organizar, gestionar, asegurar y analizar grandes volúmenes de datos estructurados, semiestructurados y no estructurados provenientes de diversas fuentes. Estos especialistas aplican técnicas estadísticas, modelos analíticos y herramientas de visualización para transformar los datos en información comprensible y útil para la toma de decisiones. Su trabajo se rige por los principios de confidencialidad, integridad, disponibilidad y custodia del dato, así como por la normatividad vigente en protección de datos personales. Así, el programa forma líderes capaces de responder a los retos de la economía digital y de generar valor en las organizaciones mediante estrategias basadas en datos que fortalezcan su competitividad y desarrollo.

2. Aspectos Estratégicos del Programa

2.1. Ficha técnica del programa

Tabla 1. Ficha Técnica del Programa Especialización en Big Data

Denominación Académica del Programa	
Nombre institucional	Fundación Universitaria Compensar
Domicilio	Bogotá, Avenida Calle 32 # 17-30 – Avenida 68 # 68B -10
Denominación del Programa	Especialización en Big Data
Título a expedir	Especialista en Big Data
Norma interna de creación	Resolución 276– marzo 31 de 2020
Instancia que la expide	Consejo Directivo
Metodología	Presencial – Virtual
Campo amplio del conocimiento	Tecnologías de Información y Comunicación
Campos específico del conocimiento	Tecnologías de Información y Comunicación
Campo detallado del conocimiento	Analista y procesamiento de información
Nivel de formación	Universitario
Créditos	26
Duración	2 semestres
Periodicidad de Admisión	Semestral
Cupo Primer Semestre	100
Valor de la Matricula Presencial	$ 6.068.400
Valor de la Matricula Virtual	$ 4.955.600
Adscrito a la Facultad	Ingeniería

Fuente: Elaboración propia.

2.2. Antecedentes que sustentan la creación del programa

La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en las empresas y en la vida cotidiana ha transformado la manera en que las organizaciones producen, compiten y crean valor. Los datos son ahora uno de sus activos más importantes. El reto ya no consiste principalmente en obtener información, sino en gestionarla y aprovecharla, en un entorno donde las organizaciones manejan volúmenes cada vez mayores de datos estructurados, semiestructurados y no estructurados que provienen de múltiples fuentes. De acuerdo con IDC, la esfera global de datos pasaría de 33 zettabytes en 2018 a 175 zettabytes en 2025 (Reinsel et al., 2018). En coherencia con este crecimiento, el mercado mundial de Big Data alcanzó un valor estimado de USD 394.700 millones en 2025, con una proyección de USD 1,17 billones para 2034, lo que equivale a una tasa de crecimiento anual compuesta del 12,8 % (Fortune Business Insights, 2026).

En este panorama, la analítica de grandes volúmenes de datos se ha vuelto una necesidad estratégica para las organizaciones que buscan tomar decisiones rápidas, acertadas y basadas en evidencia, optimizar sus procesos, reducir costos y descubrir patrones y comportamientos que no son visibles con los sistemas tradicionales. Colombia reconoció esta necesidad en su política pública mediante el documento CONPES 3920 de 2018, *Política Nacional de Explotación de Datos (Big Data)*. Esta política busca aumentar el aprovechamiento de los datos para que sean gestionados como activos que generan valor social y económico, e identifica el bajo capital humano para la explotación de datos como una de las principales barreras del país (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2018). A nivel regional, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe impulsó el proyecto “Big Data: grandes datos para la economía digital en América Latina y el Caribe”, que destaca el potencial de los datos para mejorar la toma de decisiones en áreas críticas del desarrollo y advierte sobre la brecha de capacidades que persiste en la región (CEPAL, 2017).

Esta brecha se refleja en el mercado laboral. Según el *Future of Jobs Report 2025* del Foro Económico Mundial, los especialistas en Big Data encabezan la lista de los empleos de mayor crecimiento porcentual a 2030, seguidos por los ingenieros fintech y los especialistas en inteligencia artificial y aprendizaje automático (World Economic Forum, 2025). En Colombia, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones advirtió que el país tendría un déficit cercano a 200.000 profesionales del sector TI hacia 2025, con alta demanda de perfiles como desarrolladores de Big Data, especialistas en nube, seguridad e inteligencia artificial (Portafolio, 2022). En la misma línea, la Encuesta de Escasez de Talento 2026 de ManpowerGroup indica que el 61 % de los empleadores colombianos tiene dificultades para encontrar el talento que necesita (promedio global: 72 %), y ubica el desarrollo de modelos y aplicaciones de inteligencia artificial entre los perfiles más difíciles de cubrir (Instituto Nacional de Contadores Públicos [INCP], 2026). Por su parte, el Clúster de Software y Tecnologías de la Información de Bogotá – Región señala que la calidad de datos y Big Data, la computación en la nube, la inteligencia de negocios y la seguridad y protección de datos están entre los conocimientos que ganarán mayor importancia en los próximos años.

Frente a esta realidad, y fiel a su misión de transformar vidas y empresas a través de la innovación y el conocimiento, la Fundación Universitaria Compensar decidió crear una propuesta formativa que contribuya a cerrar la brecha entre las competencias que tienen hoy los profesionales y las que exige una economía basada en datos. Para validar la pertinencia del programa, la Institución consultó a empresarios, egresados y estudiantes mediante encuestas y

grupos focales (*focus groups*). Este ejercicio confirmó la importancia y la necesidad de formar profesionales con conocimientos en Big Data, tanto en el ámbito laboral como en el académico.

Así nace la Especialización en Big Data, orientada a que sus estudiantes comprendan a fondo la inteligencia de negocios, el gobierno de datos, las tipologías de datos, la analítica de datos masivos y los principios de integridad, estandarización, auditabilidad, custodia y confidencialidad de la información. El programa se organiza en dos áreas de profundización: la primera en procesamiento y seguridad de datos, y la segunda en técnicas y herramientas para la toma de decisiones. Además, desarrolla en los estudiantes habilidades en el uso de tecnologías como Apache Hadoop, R, Python, MATLAB, Oracle Analytics Cloud, SPSS, bases de datos NoSQL, Power View y Tableau, aplicadas a contextos reales del sector productivo.

En consecuencia, desde su concepción el programa busca ser un referente en la formación de especialistas capaces de gestionar, administrar y transformar los datos en información útil para la acción, y de convertirlos en conocimiento estratégico que oriente las decisiones de las organizaciones, en coherencia con la Política Nacional de Explotación de Datos. Con una planta docente de alto nivel académico, una infraestructura tecnológica actualizada, una pedagogía orientada al aprendizaje autónomo, significativo y colaborativo, y una estrecha articulación con el sector productivo a través del modelo Universidad – Empresa, la Especialización en Big Data forma profesionales que aportan soluciones de alto valor y fortalecen la competitividad de las organizaciones en la era digital.

2.3. Pertinencia interna del programa

En la actualidad, los datos ocupan un lugar central en la agenda de política pública nacional e internacional. Se reconoce que su generación, análisis y aprovechamiento están cambiando la forma en que las personas, las empresas y los gobiernos se relacionan, y que abren nuevas oportunidades para enfrentar los retos globales. En este escenario, Colombia se destaca como uno de los países de América Latina y el Caribe con mayores avances en digitalización y gobierno digital (Banco Mundial, 2023). Además, fue pionero en la región al adoptar en 2018, mediante el documento CONPES 3920, una Política Nacional de Explotación de Datos (Big Data). Con ella se convirtió en el primer país latinoamericano y en uno de los primeros ocho del mundo en contar con una política pública integral para el aprovechamiento de la información digital.

En línea con las recomendaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) sobre la necesidad de un marco de política coherente, flexible e intersectorial para maximizar los beneficios de la digitalización, el Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida” define como prioridad facilitar el acceso, uso y apropiación de los datos y las tecnologías digitales. Los considera habilitadores de la seguridad humana, la justicia social y la transformación productiva del país. A partir de este mandato, la Estrategia Nacional Digital de Colombia 2023 – 2026 (END) establece que la transformación digital parte de la generación y el aprovechamiento de los datos como insumo fundamental para construir un entorno digital inclusivo, seguro, productivo y sostenible. Además, clasifica el Big Data, junto con la computación en la nube, las redes móviles y el internet de las cosas, como una de las tecnologías digitales primarias sobre las que se soportan tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, el aprendizaje profundo y el blockchain (END 2023 – 2026, págs. 10 – 12).

En este marco, el CONPES 3920 de 2018 (Política Nacional de Explotación de Datos), el CONPES 3975 de 2019 (Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial), el CONPES 3995 de 2020 (Política Nacional de Confianza y Seguridad Digital) y el CONPES 4144 de 2025 (Política Nacional de Inteligencia Artificial) coinciden en un punto: el país necesita condiciones para gestionar los datos como activos que generan valor social y económico. Para ello se requieren ecosistemas de innovación, infraestructura digital y, sobre todo, talento humano capaz de recolectar, almacenar, procesar, proteger y analizar información para tomar mejores decisiones. Estas políticas se complementan con el marco legal de protección de datos personales establecido en la Ley 1581 de 2012 (Habeas Data) y con la Ley 1712 de 2014 de transparencia y acceso a la información pública. Ambas normas exigen profesionales que comprendan los principios de confidencialidad, integridad, disponibilidad y custodia del dato. Todo ello refleja el compromiso de Colombia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, en particular el ODS 8 (trabajo decente y crecimiento económico) y el ODS 9 (industria, innovación e infraestructura).

Estas políticas también señalan que una de las principales barreras para que las empresas adopten tecnologías basadas en datos, además de los costos de implementación, es la falta de capital humano especializado. El propio CONPES 3920 identifica el bajo capital humano para la explotación de datos como un problema central del país. El estudio *Talent Gap 2022* de MinTIC, Infosys y EAFIT estima que hacia 2025 Colombia tendría un déficit de entre 92.000 y 153.000 profesionales en áreas como analítica de datos, desarrollo de software, ciberseguridad y liderazgo digital. Por esta razón, las políticas mencionadas insisten en articular a la academia con el sector productivo para formar talento capaz de adoptar nuevas tecnologías y consolidar una cultura organizacional basada en datos.

A nivel global, el *Informe sobre el Futuro del Empleo 2025* del Foro Económico Mundial ubica a los especialistas en Big Data en el primer lugar de los empleos de mayor crecimiento hacia 2030, por delante de los especialistas en inteligencia artificial y aprendizaje automático. El mismo informe señala que las habilidades tecnológicas serán las que más crezcan en importancia en los próximos años. A esto se suma la estrategia nacional “Colombia PotencIA Digital”, que desde 2023 busca cerrar la brecha digital y fortalecer las competencias digitales de la población mediante la articulación entre gobierno, empresas, emprendedores, universidades y comunidades. Esta estrategia impulsa sectores en los que el análisis de datos es determinante, como FinTech, HealthTech, AgroTech, EdTech y GovTech.

A la luz de estos referentes, se hace evidente la necesidad de programas de formación que respondan a la demanda de profesionales capaces de convertir grandes volúmenes de datos en información útil para la toma de decisiones estratégicas, operativas y de política pública. En coherencia con este panorama, la Especialización en Big Data de UCompensar se consolida como una respuesta pertinente a esta necesidad. Su propuesta curricular se orienta a formar especialistas en la gestión, el procesamiento, el aseguramiento, el análisis y la visualización de datos masivos, a través de dos áreas de profundización: la primera en procesamiento y seguridad de datos, y la segunda en técnicas y herramientas para la toma de decisiones. Las competencias que desarrolla el programa responden directamente a lo que reclaman las políticas públicas: comprender los fundamentos de la inteligencia de negocios y el gobierno de datos; aplicar técnicas de extracción, transformación y seguridad conforme a la legislación vigente; analizar datos e inferir patrones mediante modelos estadísticos y analíticos con criterios éticos; y representar visualmente fenómenos y tendencias para hacer comprensible la información a terceros.

En el plano institucional, el programa guarda coherencia con la misión de UCompensar de *“transformar vidas y empresas a través de la innovación y el conocimiento”*. También es coherente con su modelo pedagógico, centrado en el estudiante, de enfoque constructivista y orientado al aprendizaje significativo y al desarrollo de competencias. La formación se fortalece con el uso de herramientas como Apache Hadoop, Python, R, SPSS, bases de datos NoSQL y Tableau, aplicadas a problemas reales del sector productivo bajo el modelo Universidad – Empresa. Además, el seminario de grado ofrece opciones como certificaciones nacionales e internacionales, apoyadas en alianzas como la establecida con la Fundación Telefónica. En investigación, el programa se articula con el Grupo de Investigación en Ingenierías (GIIS), en la línea de Cambio y Desarrollo Tecnológico, con el área de inteligencia computacional y la temática específica de Big Data.

De esta manera, la Especialización en Big Data contribuye a reducir el desfase entre la velocidad con la que crece el volumen de datos en las organizaciones y la disponibilidad de talento humano cualificado para aprovecharlos de manera ética, segura y estratégica. Al mismo tiempo, promueve la investigación aplicada y la apropiación social del conocimiento en torno a la analítica de datos, como motor de la productividad, la competitividad y el desarrollo sostenible de las organizaciones, la región y el país.

2.4. Misión

Formar especialistas éticos, críticos e innovadores, con capacidad para estructurar, gestionar, procesar, asegurar, analizar y visualizar grandes volúmenes de datos estructurados, semiestructurados y no estructurados provenientes de diversas fuentes de información. Su labor parte de la comprensión de las necesidades de la organización y de la aplicación de técnicas estadísticas, modelos analíticos y herramientas tecnológicas especializadas, bajo los principios de gobierno, confidencialidad, integridad y custodia del dato y la normatividad vigente en protección de datos personales. Con ello, transforman los datos en información útil para la toma de decisiones y la formulación de estrategias empresariales. Así contribuyen a la optimización de los procesos, al aumento de la eficiencia, la competitividad y la capacidad de innovación de las organizaciones, y a su sostenibilidad y adaptación a un entorno cada vez más orientado por los datos.

2.5. Visión

Para el año 2030, la Especialización en Big Data de la Fundación Universitaria Compensar será reconocida como un programa referente en la formación de especialistas que generan valor en las organizaciones a partir de los datos. Este reconocimiento se basará en el dominio que sus graduados tengan de la gestión, el procesamiento, el aseguramiento, el análisis y la visualización de datos masivos, y en el uso estratégico de herramientas tecnológicas y técnicas analíticas de vanguardia. Sus especialistas serán reconocidos por impulsar la toma de decisiones basada en evidencia y por promover una cultura organizacional orientada por los datos, siempre bajo criterios éticos y de protección de la información. De este modo, contribuirán a que las organizaciones fortalezcan su productividad, competitividad, capacidad de innovación y adaptación en la economía digital.

2.6. Objeto de estudio

El programa de Especialización en Big Data tiene como objeto de estudio la gestión, integración, procesamiento, aseguramiento, análisis y visualización de grandes volúmenes de datos estructurados, semiestructurados y no estructurados provenientes de diversas fuentes de información. Este objeto abarca la comprensión de los conceptos, procedimientos y tecnologías necesarios para transformar los datos en información confiable y útil, bajo los principios de gobierno, calidad, confidencialidad, integridad y custodia del dato. Con ello, el programa busca soportar la toma de decisiones, identificar patrones, tendencias y oportunidades, y ofrecer soluciones que optimicen los procesos y fortalezcan la gestión estratégica de las organizaciones.

2.7. Propósito de formación

La Especialización en Big Data se propone desarrollar en sus estudiantes una visión integral del ciclo de vida del dato, desde su captura e integración hasta su análisis, protección y comunicación. El propósito es que el especialista sea capaz de estructurar, organizar y analizar grandes volúmenes de información provenientes de múltiples fuentes, aplicando con rigor los protocolos de almacenamiento, seguridad y confiabilidad de la información. Así mismo, el especialista emplea técnicas estadísticas, modelos analíticos y herramientas de visualización que le permiten descubrir patrones, tendencias y oportunidades, y presentar los resultados de forma clara a los diferentes niveles de la organización. Con ese dominio técnico, sumado a una actitud crítica, creativa y emprendedora, el graduado contribuye a construir estrategias empresariales basadas en evidencia, a diseñar soluciones para necesidades concretas y a tomar decisiones

oportunas. Todo ello con apego a la ética y a la normatividad vigente en protección de datos, para fortalecer la productividad, la eficiencia, la competitividad y la capacidad de innovación y adaptación de las organizaciones frente a un entorno en constante cambio.

2.8. Mapa de competencias y resultados de aprendizaje del programa

En coherencia con su propósito de formación y con la estructura curricular definida, la Especialización en Big Data responde a los alcances propios del nivel de especialización universitaria y asegura el desarrollo de las competencias previstas. Estas competencias están alineadas con el Marco Nacional de Cualificaciones y con su versión para el sector TIC. Desde el enfoque institucional basado en competencias, se entienden como la capacidad de actuar con idoneidad en un contexto determinado, integrando el saber, el saber hacer y el saber ser y convivir.

El mapa de competencias del programa organiza esta apuesta formativa en unidades de competencia, que son los resultados de aprendizaje de mayor complejidad que el estudiante alcanza al finalizar el programa. A su vez, cada asignatura aporta un elemento de competencia, entendido como el resultado de aprendizaje que se logra al cierre de cada curso, y cuenta con tres criterios de realización que permiten valorar su logro en cada uno de los momentos evaluativos. De este modo, las competencias específicas, la competencia transversal institucional y las competencias investigativas se articulan para garantizar el logro de los Resultados de Aprendizaje Esperados (RAE) y la consolidación de los perfiles profesional y ocupacional declarados (ver Anexo No. 1, Mapa de competencias).

Tipo	Competencia (unidad de competencia)	Asignaturas asociadas	Resultado de aprendizaje esperado (RAE)
Específica	**C1.** Comprender los fundamentos de la inteligencia de negocios y el gobierno de datos, los tipos de datos existentes y las técnicas más apropiadas para interpretarlos y sustentar la toma de decisiones corporativas, con base en la analítica de datos masivos y los principios de confidencialidad y custodia del dato.	Fundamentos de Inteligencia de Negocios y Gobierno de Datos (3 cr.)	**RAE 1.** Diseña un modelo de gobierno de datos para una organización que defina tipologías, roles, políticas de calidad y custodia de la información, y que esté alineado con sus necesidades de inteligencia de negocios.
Específica	**C2.** Aplicar técnicas y procedimientos de seguridad de datos para la extracción, transformación y aseguramiento de datos masivos, con base en técnicas, políticas y la legislación vigente para	Técnicas de Extracción y Almacenamiento de Datos Masivos (3 cr.); Profundización I: procesamiento y seguridad de datos (2 cr.)	**RAE 2.** Implementa procesos de extracción, transformación y carga (ETL) y de almacenamiento de datos masivos que integran fuentes heterogéneas y

	la integridad y seguridad de los datos.		aplican mecanismos de seguridad conforme a la Ley 1581 de 2012 y las buenas prácticas del sector.
Específica	**C3.** Analizar datos e inferir patrones estadísticos con base en referentes teórico-prácticos, métodos, modelos de regresión y analítica de datos, aplicando principios éticos en su gestión.	Análisis e Interpretación de Datos Masivos (3 cr.); Profundización II: técnicas y herramientas para la toma de decisiones (2 cr.)	**RAE 3.** Construye modelos estadísticos y analíticos sobre conjuntos de datos masivos para identificar patrones, tendencias y relaciones, y argumenta con criterios éticos las decisiones que se derivan de ellos.
Específica	**C4.** Visualizar o representar fenómenos, comportamientos, tendencias o situaciones presentes o futuras para hacer comprensible la información a terceros, mediante programas, técnicas y herramientas tecnológicas, bajo los principios de habeas data y buenas prácticas en el manejo de datos masivos.	Visualización de Datos Masivos (3 cr.)	**RAE 4.** Desarrolla tableros y productos de visualización que comunican de forma clara y veraz los hallazgos del análisis de datos a diferentes audiencias de la organización.
Transversal	**CT.** Comunicar ideas y propuestas de valor de manera persuasiva, con enfoque emprendedor e innovador.	Transversal Institucional: Storytelling para Emprendedores (3 cr.)	**RAE 5.** Presenta propuestas de valor basadas en datos mediante narrativas estructuradas que conectan los hallazgos analíticos con oportunidades de negocio o emprendimiento.
Investigativa	**CI.** Formular y desarrollar propuestas aplicadas que den solución a problemas reales del sector	Seminario de Grado (3 cr.)	**RAE 6.** Formula y sustenta un proyecto aplicado de Big Data que responde a una necesidad real de una

	productivo mediante el uso de datos.		organización e integra las competencias desarrolladas en el programa.
Complementaria	Competencias que amplían y fortalecen el perfil profesional según los intereses del estudiante.	Electiva Institucional (2 cr.); Electiva de Facultad (2 cr.)	Según el resultado de aprendizaje definido en el syllabus de cada electiva.

Fuente: elaboración propia a partir del Diseño Curricular de la Especialización en Big Data, UCompensar (2026).

2.9. Perfiles

2.9.1. Perfil del aspirante

La Especialización en Big Data está dirigida a profesionales con título de pregrado, obtenido en Colombia o convalidado en el país, en disciplinas afines a la ingeniería, las ciencias exactas, la economía y la administración, o en otras áreas del conocimiento. En este último caso, el aspirante debe demostrar experiencia laboral o en proyectos relacionados con la gestión, administración o análisis de datos e información. El programa busca profesionales interesados en convertir los datos en un activo estratégico para sus organizaciones, en asumir el reto de gestionar, proteger, analizar y visualizar grandes volúmenes de información, y en convertirse en agentes de cambio que impulsen la toma de decisiones basada en evidencia, sin importar el sector o el tipo de organización en el que se desempeñen. El aspirante debe tener disposición para aprender y usar herramientas tecnológicas, pensamiento lógico, analítico y sistémico, capacidad de organización, curiosidad por descubrir patrones y tendencias en los datos, y un compromiso ético con el manejo responsable de la información.

2.9.2. Perfil de egreso

El Especialista en Big Data de la Fundación Universitaria Compensar contará con una visión integral, analítica y estratégica del ciclo de vida del dato. Esta visión le permitirá organizar, estructurar, procesar, gestionar y asegurar datos estructurados, semiestructurados y no estructurados provenientes de diversas fuentes, mediante procesos de extracción, transformación e integración apoyados en herramientas tecnológicas especializadas. Con base en técnicas estadísticas, modelos de regresión y analítica de datos, podrá detectar patrones, relaciones y tendencias que orienten la toma de decisiones. También elaborará informes analíticos y visualizaciones que hagan comprensible la información para los distintos niveles de la organización, aplicando en todo momento los principios de confidencialidad, integridad, disponibilidad y custodia del dato y la normatividad vigente en protección de datos personales.

Así mismo, el Especialista en Big Data se destacará por ser un profesional ético, crítico y creativo, capaz de trabajar en equipos multidisciplinarios y de comunicar con claridad el valor de los datos. Será un actor clave en la consolidación de una cultura organizacional basada en la evidencia, que contribuya a la eficiencia, la competitividad y la capacidad de innovación de las organizaciones a las que pertenezca.

2.9.3. Perfil ocupacional

El egresado de la Especialización en Big Data podrá desempeñarse en organizaciones comerciales, industriales, financieras y de servicios, del sector público o privado, del orden local, regional, nacional e internacional. Su campo de acción son las organizaciones que necesitan aprovechar estratégicamente sus datos para optimizar procesos, conocer mejor a sus clientes o usuarios, gestionar riesgos y tomar decisiones basadas en evidencia. En este sentido, se espera que el Especialista en Big Data pueda desempeñarse como:

- Analista de Big Data o de datos masivos
- Científico de datos (*Data Scientist*)
- Arquitecto de datos masivos
- Ingeniero de datos (*Data Engineer*)
- Analista o líder de inteligencia de negocios (*Business Intelligence*)
- Líder, coordinador o administrador de gobierno y calidad de datos (*Data Steward*)
- Analista de seguridad y protección de datos
- Especialista en visualización de datos y desarrollo de tableros de control
- Consultor o asesor en analítica de datos y estrategias basadas en datos
- Director, jefe o coordinador de áreas de analítica, datos o información
- Líder de proyectos de Big Data y analítica

2.10. Rasgos distintivos

La Especialización en Big Data se apoya en los referentes filosóficos y estratégicos que la Institución declara en sus documentos de política y en un marco técnico-normativo nacional e internacional que respalda su creación. Ese marco incluye la Política Nacional de Explotación de Datos (CONPES 3920 de 2018), el régimen de protección de datos personales (Ley 1581 de 2012) y las orientaciones del sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior. Además, el programa responde a las prioridades del país en economía digital, aprovechamiento de datos y formación de capital humano altamente calificado. Sobre esta base, se identifican los siguientes atributos diferenciadores:

2.10.1. Modelo Universidad – Empresa/Organización

El programa se sustenta en el modelo de relacionamiento Universidad – Empresa/Organización de UCompensar. Este modelo privilegia la vinculación con empresas, organizaciones sociales y productivas, con y sin ánimo de lucro, y con la comunidad en general. Gracias a él, el estudiante lleva a su entorno laboral los conocimientos adquiridos y convierte los datos reales de las organizaciones en su principal escenario de aprendizaje. Allí identifica problemas concretos de gestión, calidad, seguridad y aprovechamiento de la información, y plantea soluciones basadas en la extracción, el procesamiento, el análisis y la visualización de datos masivos. A través de proyectos aplicados y consultorías, que son opciones de grado del programa, el estudiante genera y transfiere conocimiento que ayuda a las organizaciones a tomar decisiones informadas, optimizar sus procesos, conocer mejor a sus clientes o usuarios y fortalecer su productividad y competitividad.

2.10.2. Trayectoria académica y disciplinar del cuerpo docente

De acuerdo con el Proyecto Educativo Institucional (PEI), el docente de UCompensar es un líder inspirador que integra el saber teórico de las ciencias y las disciplinas con el saber práctico y tecnológico del sector productivo. Actúa como facilitador y orientador de las rutas de aprendizaje de los estudiantes, impulsándolos a leer críticamente el contexto y a desarrollar soluciones transformadoras para las organizaciones.

En coherencia con ello, la Especialización en Big Data cuenta con una planta docente de alto nivel académico, con formación posgradual y reconocida experiencia en docencia universitaria, investigación aplicada y ejercicio profesional en áreas como inteligencia de negocios, gobierno de datos, ingeniería y almacenamiento de datos, analítica y visualización de información. Los docentes distribuyen su tiempo entre docencia, investigación y proyección social, y se vinculan al Grupo de Investigación en Ingenierías (GIIS). Así mismo, el programa promueve su actualización permanente mediante planes de formación en competencias pedagógicas, tecnológicas, disciplinares e investigativas. De este modo, los docentes se mantienen al día frente a la rápida evolución de las herramientas y tendencias del campo de los datos e incorporan prácticas pedagógicas innovadoras que favorecen el aprendizaje significativo, autónomo y colaborativo.

2.10.3. Metodologías activas de aprendizaje

En consonancia con el PEI, el modelo de formación y la política curricular de UCompensar, el programa se aparta de los esquemas tradicionales de enseñanza y privilegia metodologías activas, de naturaleza teórico-práctica. En ellas, el estudiante trabaja con conjuntos de datos y problemas reales para integrar la teoría con la práctica. Todas las asignaturas disciplinares del programa son teórico-prácticas y se desarrollan en aulas, laboratorios, salas de cómputo y ambientes virtuales.

Estas metodologías buscan fortalecer en el estudiante el pensamiento analítico y crítico, la capacidad de interpretar datos y argumentar decisiones, el trabajo colaborativo y la construcción individual y colectiva del conocimiento. Con ello se prepara para abordar problemas complejos de manera innovadora. Atendiendo a su nivel de formación, modalidad e intencionalidad formativa, el programa privilegia las siguientes metodologías:

- Aprendizaje basado en problemas (ABP)
- Aprendizaje basado en proyectos
- Estudio de casos
- Aprendizaje basado en retos
- Simulación
- Juego de roles
- Análisis de objetos y conjuntos de datos
- Aula invertida (*flipped classroom*)

En el aprendizaje basado en problemas el estudiante aplica técnicas de seguridad de datos, analiza información, infiere patrones estadísticos y visualiza tendencias para proponer decisiones que resuelvan una situación real. En el aprendizaje por proyectos integra distintas áreas del conocimiento en tareas de análisis, planeación, simulación y evaluación relacionadas con Big Data, seguridad de la información y toma de decisiones. Así, estas

metodologías hacen que la experiencia de aprendizaje sea más relevante y cercana al ejercicio profesional del especialista en datos.

2.10.4. Disponibilidad de medios educativos y recursos de apoyo para la formación

Coherente con la filosofía institucional, con las necesidades del sector productivo y con lo declarado en el propósito de formación, el mapa de competencias, los resultados de aprendizaje y el perfil de egreso, el programa tiene un alto componente práctico. Este componente se desarrolla gracias a la infraestructura física y tecnológica que dispone la Institución. Para la formación virtual y presencial, el programa cuenta con la plataforma Blackboard Open LMS (basada en Moodle) y la herramienta de videoconferencia Blackboard Collaborate Ultra, que permiten la interacción sincrónica y asincrónica, la grabación de sesiones y el seguimiento del proceso de aprendizaje.

Además, el estudiante dispone de laboratorios y salas de cómputo con software especializado para el trabajo con datos masivos, entre ellos Apache Hadoop, los lenguajes R y Python, SPSS, MATLAB, Oracle Analytics Cloud, bases de datos NoSQL y herramientas de visualización como Tableau y Power View. También tiene acceso a las bases de datos bibliográficas y los recursos digitales de la biblioteca institucional. Estos recursos permiten que el estudiante extraiga, almacene, procese, analice y visualice datos en condiciones cercanas a las del entorno empresarial, y que construya soluciones viables que aporten valor a las organizaciones.

2.10.5. Obtención de certificaciones como parte del proceso de formación académica

Otro diferencial del programa, coherente con el modelo Universidad – Empresa, es la posibilidad de obtener certificaciones nacionales e internacionales durante el proceso formativo. El seminario de grado reconoce las certificaciones como una de sus opciones de homologación, junto con el proyecto aplicado, la consultoría y el informe de movilidad o inmersión. Además, gracias a los convenios con aliados como la Fundación Telefónica, los estudiantes pueden realizar cursos que les permiten obtener certificaciones complementarias a su formación.
En particular, el programa promueve certificaciones reconocidas internacionalmente y alineadas con las competencias más demandadas en el campo de los datos: analítica y visualización de datos, inteligencia de negocios, ingeniería de datos y servicios de datos en la nube (Microsoft, AWS, Google, Oracle), así como gobierno y seguridad de la información.
De esta manera, el estudiante no solo obtiene un título académico, sino también credenciales muy valoradas por empleadores nacionales e internacionales. Estas validan en la práctica las competencias adquiridas y aseguran que el egresado se mantenga actualizado en los estándares y herramientas que hoy demanda la industria de los datos.

2.10.6. Cadena de formación y trayectorias formativas

La apuesta pedagógica de UCompensar reconoce a la persona como un ser perfectible, en permanente desarrollo y capaz de seguir formándose a lo largo de la vida. Para ello promueve rutas formativas diversas, abiertas, flexibles y complementarias, que articulan la educación formal, no formal e informal en sus distintos niveles, modalidades (presencial, virtual, a distancia, dual e híbrida) y contextos.

En coherencia con ello, la Especialización en Big Data ofrece flexibilidad curricular a través de sus dos líneas de profundización. La primera, en procesamiento y seguridad de datos, y la segunda, en técnicas y herramientas para la toma de decisiones, permiten que el estudiante oriente su formación según sus intereses y necesidades profesionales. A esto se suman el componente electivo, con una electiva institucional que amplía la mirada interdisciplinar y una electiva de facultad que fortalece el perfil disciplinar (Business Intelligence, Cloud Computing o Machine Learning), y las diversas opciones de grado. El programa también se articula con otros programas de la Facultad de Ingeniería y con la oferta de educación continua de la Institución (diplomados y cursos cortos de actualización, abiertos o *in company*). Con ello, el egresado puede seguir fortaleciendo sus competencias en un campo que evoluciona de manera constante.

2.10.7. Formulación de iniciativas para el desarrollo de proyectos de innovación, emprendimiento e intraemprendimiento

El emprendimiento es uno de los ejes estratégicos del Proyecto Educativo de Facultad (PEF). El programa lo desarrolla desde el componente transversal, a través de la asignatura *Storytelling para Emprendedores*, y con el apoyo del Centro de Desarrollo Empresarial de UCompensar. Su propósito es promover en los estudiantes el espíritu emprendedor e intraemprendedor, de modo que identifiquen en los datos oportunidades de negocio, de mejora y de innovación, y las conviertan en propuestas viables y sostenibles. Para ello, el programa fortalece competencias de comunicación de resultados, trabajo en equipo, liderazgo y pensamiento crítico, que permiten al especialista presentar de manera persuasiva el valor de sus hallazgos y convertirse en agente de cambio dentro de su organización, siempre en el marco de la ética y la responsabilidad social.
En línea con el modelo Universidad – Empresa y con el papel de la investigación aplicada como puente entre la Institución y el sector externo, el seminario de grado se articula con el componente transversal. En este espacio, el estudiante formula iniciativas de innovación, emprendimiento o intraemprendimiento basadas en datos, que responden a necesidades reales de las organizaciones. Estas iniciativas se desarrollan en el marco del Grupo de Investigación en Ingenierías (GIIS) y su línea de Cambio y Desarrollo Tecnológico, y contribuyen a mejorar la competitividad y la productividad del sector productivo.

2.10.8. Respaldo de la marca Compensar

Como parte del ecosistema Compensar, la Fundación Universitaria Compensar mantiene una relación permanente y de mutuo beneficio con las empresas del grupo empresarial: la Caja de Compensación, la Agencia de Empleo y Emprendimiento y la EPS. Desde esta posición, la Institución articula un círculo virtuoso entre la academia, el sector empresarial y el ecosistema Compensar, mediante relaciones estratégicas de doble vía, a mediano y largo plazo, orientadas a mejorar la productividad del sector empresarial y a garantizar el desarrollo y la sostenibilidad de

UCompensar. Estas relaciones se concretan en acciones como (Plan Estratégico 2024 – 2027; págs. 5 – 6):

- Identificar y priorizar sectores y clientes potenciales.
- Fortalecer el posicionamiento de marca y la reputación.
- Ampliar la presencia digital.
- Formar y proveer talento humano a las empresas del ecosistema Compensar.
- Ser la primera alternativa de formación para los colaboradores del conglomerado Compensar y sus familias.
- Identificar oportunidades con la Agencia de Empleo y el fomento empresarial.
- Promover el mejoramiento continuo mediante auditorías y gestión del riesgo.
- Compartir una visión de la tecnología a través del PETI (Plan Estratégico de Tecnologías de la Información).

3. Componente Pedagógico, Educativo, Didáctico y Curricular

3.1. Estructura pedagógica, educativa y didáctica del programa

La Fundación Universitaria Compensar entiende su misión como formadora de líderes con valores integrales, articulados con el sector productivo. Desde una perspectiva pedagógica socio-constructivista y un modelo educativo pertinente, desarrolla las competencias necesarias para enfrentar con idoneidad los retos del presente y del futuro y aportar a la transformación del contexto sociocultural y de las organizaciones en un mundo globalizado.

En coherencia con los fundamentos teleológicos, antropológicos, sociológicos, epistemológicos, axiológicos y psicológicos de esta propuesta, la Especialización en Big Data desarrolla su apuesta formativa bajo el Modelo Pedagógico Socio-constructivista. Este modelo pone al estudiante en el centro del proceso y promueve la construcción colectiva del conocimiento mediante el intercambio de saberes y experiencias, desde una perspectiva experiencial, práctica y aplicada que favorece el aprendizaje autónomo, significativo y colaborativo. En este marco, el especialista en formación actúa como agente activo y transformador. Lleva al aula los problemas de información que enfrentan las organizaciones (datos dispersos, de baja calidad, inseguros o subutilizados) y los convierte en experiencias de aprendizaje, de modo que pueda apropiar, aplicar y transferir el conocimiento a la gestión, el aseguramiento, el análisis y la visualización de datos masivos. El resultado es información confiable que respalda la toma de decisiones y genera valor para las organizaciones y la sociedad.

Bajo esta perspectiva, el programa asume el Modelo Educativo Institucional basado en competencias, que define roles y funciones específicos y promueve experiencias de aprendizaje situado, activo, práctico y colaborativo, apoyadas en mediaciones tecnológicas (TIC y EdTech). Esto implica un enfoque curricular por competencias de carácter socioformativo. En él, el estudiante interactúa con pares, docentes, expertos, el sector productivo y la sociedad en distintos entornos de aprendizaje para construir conocimientos y desarrollar competencias a través de diversas rutas formativas, como las dos líneas de profundización, el componente electivo y las opciones de grado. Así, puede afrontar con creatividad, en contextos interdisciplinarios y multiculturales, los retos que le plantean las organizaciones frente al aprovechamiento ético y estratégico de sus datos. En consecuencia, el programa organiza su propuesta curricular a partir del objeto de estudio, los perfiles de formación requeridos por el entorno nacional e internacional, las competencias estructuradas desde el ser, el saber y el saber hacer, y los resultados de aprendizaje esperados. Esta propuesta se mantiene abierta a la actualización según la diversidad y las expectativas de

aprendizaje de los estudiantes, las necesidades de formación del sector y la rápida evolución de las tecnologías y técnicas propias del campo de los datos.

En el marco de este modelo pedagógico y educativo, y con el fin de articular la teoría con la práctica y favorecer la aplicación del conocimiento en contextos reales, simulados y situados, el programa implementa un Modelo Didáctico flexible, integrador, contextual, activo y situado. Este modelo se centra en metodologías activas de aprendizaje, dentro de las cuales se organizan estrategias, métodos y técnicas acordes con la modalidad de ofrecimiento del programa (presencial – virtual). Dado que todas las asignaturas disciplinares son de naturaleza teórico-práctica, el estudiante aprende haciendo: trabaja con conjuntos de datos reales o simulados en aulas, laboratorios, salas de cómputo y ambientes virtuales, y aprende tanto de sus propios aciertos y errores como de las experiencias, lecciones aprendidas y buenas prácticas de otros. De este modo adquiere la experiencia necesaria para transferir a otros contextos lo aprendido en la extracción, transformación, almacenamiento, seguridad, análisis y visualización de datos masivos, y en la construcción de modelos analíticos que apoyen decisiones oportunas e informadas en las organizaciones.
En virtud de ello, el programa privilegia las siguientes metodologías activas como estrategia didáctica para promover el aprendizaje activo, situado y experiencial, apoyado en mediaciones pedagógicas y tecnológicas que superan los límites de tiempo y espacio y permiten experiencias de aprendizaje más flexibles y personalizadas:

- **Aprendizaje basado en problemas (ABP).** Parte de situaciones problémicas, preferiblemente tomadas del contexto real, que exigen propuestas de solución o mejora y desarrollan habilidades de pensamiento de orden superior como el pensamiento crítico, la aplicación de saberes y la creatividad. El docente define el problema, identifica los conocimientos previos de los estudiantes y determina los que deben construir. Por su parte, el estudiante actúa como protagonista: aplica técnicas de seguridad de datos, analiza la información, infiere patrones estadísticos y visualiza tendencias para proponer decisiones que resuelvan el problema planteado.
- **Aprendizaje basado en proyectos.** Integra conocimientos, actitudes y habilidades de manera equilibrada en torno a una situación real que debe culminar en un producto tangible o intangible. El proyecto se desarrolla por etapas y parte de una pregunta que se resuelve indagando en fuentes primarias, secundarias o terciarias. En el programa, esta metodología implica tareas de análisis, planeación, simulación y evaluación relacionadas con Big Data, seguridad y control de la información y toma de decisiones. Algunos ejemplos son la construcción de un *pipeline* de datos, un modelo analítico o un tablero de control para una organización. También fortalece el trabajo en equipo y la relación con el sector productivo cuando el proyecto se vincula a una empresa.
- **Estudio de casos.** Consiste en analizar a fondo hechos, situaciones o problemas reales relacionados con los datos para identificar sus factores y causas, hacer diagnósticos o pronósticos, plantear hipótesis y reconocer aciertos y errores a la luz de los elementos teóricos, procedimentales, éticos y disciplinares de los cursos. Casos como incidentes de fuga de datos personales, decisiones empresariales basadas en analítica o proyectos de gobierno de datos permiten desarrollar el pensamiento crítico y la capacidad de tomar decisiones adecuadas desde múltiples perspectivas.
- **Aprendizaje basado en retos.** Parte de un desafío o requerimiento planteado por una organización del sector productivo, que exige construir soluciones con requisitos y características precisas y seleccionar la mejor. Los retos tienen una visión pragmática y activan el pensamiento crítico, la creatividad y la innovación. Por ejemplo, el estudiante puede tener que identificar, a partir de los datos de una organización, oportunidades para reducir costos, anticipar la demanda o mejorar la experiencia de sus clientes.

- **Aprendizaje por experimentación.** Permite que los estudiantes construyan conocimiento situado a partir de la práctica directa con herramientas y datos. Pueden probar diferentes técnicas de procesamiento, algoritmos o modelos estadísticos, comparar sus resultados y extraer conclusiones. Así fortalecen la observación, el análisis de contexto, la relación entre variables y la formulación de alternativas de solución.
- **Simulación y juego de roles.** La simulación representa de forma simplificada una situación real en la que el estudiante integra resultados cuantitativos y cualitativos, mediante técnicas, modelos y métodos de manipulación de datos, para tomar decisiones que luego pueden aplicarse a la realidad con menor riesgo. En el juego de roles, el estudiante asume un papel profesional (analista de datos, arquitecto de datos, oficial de protección de datos o directivo) y, bajo unas reglas definidas, presenta el problema, la información investigada y las decisiones tomadas. Esto amplía su perspectiva y fortalece su capacidad de argumentación.
- **Análisis de objetos y conjuntos de datos.** Se aplica cuando se requiere estudiar en detalle una fuente o conjunto de datos, un modelo, una arquitectura o una herramienta tecnológica. El estudiante examina su estructura, su calidad, sus componentes y su funcionamiento para comprender sus posibilidades y limitaciones en un contexto determinado.
- **Design thinking.** Centra la atención en el proceso de diseño de la solución más que en el producto final y se trabaja en equipos multidisciplinarios. En el programa resulta útil para idear productos de datos, como tableros, reportes e indicadores, centrados en las necesidades reales de sus usuarios. Estimula la participación, la creatividad y la innovación.
- **Aula invertida (*flipped classroom*).** El estudiante aborda y comprende los contenidos de manera autónoma en sus espacios de trabajo independiente, apoyado en los recursos del aula virtual. Luego, en los encuentros con el docente, desarrolla actividades de aplicación, práctica y transferencia, como talleres con datos, laboratorios guiados y discusión de resultados.

La elección de una o varias de estas metodologías, así como de los ambientes, escenarios y experiencias de aprendizaje, corresponde al docente-tutor. Este las selecciona según el resultado de aprendizaje de cada curso y los criterios de evaluación definidos en los *syllabus*, de manera que sean las más pertinentes para la finalidad pedagógica del espacio que orienta.

Así, la articulación entre el modelo pedagógico socio-constructivista, el modelo educativo con enfoque curricular por competencias y el modelo didáctico basado en metodologías activas favorece la aplicación de los saberes en contextos reales y situados. También promueve experiencias de aprendizaje autónomo, colaborativo y significativo en ambientes diversos y flexibles. Con ello, el programa contribuye a que el futuro especialista:

1. Trabaje en equipos interdisciplinarios y colaborativos en los que se fortalezcan el pensamiento analítico y crítico, la resolución de problemas, la comunicación clara de resultados, la creatividad, la adaptabilidad y la capacidad de argumentar e influir en la toma de decisiones.
2. Impulse en las organizaciones una cultura basada en datos, sustentada en la ética, la seguridad y la protección de la información.
3. Proponga soluciones de alto nivel, pertinentes, viables y transformadoras de la realidad organizacional, que fortalezcan el vínculo entre la Institución y sus grupos de interés y den coherencia a la apuesta formativa del programa.

3.1.1. Ambientes de aprendizaje en el programa

En coherencia con lo declarado en el PEI y en el documento de Política y Lineamientos Curriculares de la Institución, el programa organiza la interacción entre los actores del proceso educativo (estudiantes, docente-tutor y sector productivo) en ambientes de aprendizaje presenciales y virtuales. Esta organización responde a su intencionalidad formativa, a sus modalidades de ofrecimiento (presencial y virtual), a las competencias que desarrolla (específicas, transversales y complementarias), a los resultados de aprendizaje esperados y al perfil de egreso. Estos ambientes ofrecen experiencias de aprendizaje flexibles y personalizadas que favorecen el aprendizaje autónomo y colaborativo, la construcción de sentido y la aplicación del conocimiento en distintos contextos. Así, el programa concibe sus ambientes de aprendizaje como escenarios estructurados en los que el especialista en formación se apropia del conocimiento, lo aplica y lo construye colectivamente, enfrentándose a problemas reales de gestión y análisis de datos desde la perspectiva Universidad – Empresa.

Para UCompensar, un ambiente de aprendizaje es un espacio físico o mediado por TIC en el que distintos actores interactúan con la intención de comprender, construir, reflexionar, imaginar, innovar y aprender. Allí, mediante diferentes estrategias, actividades y recursos, fortalecen capacidades, habilidades, actitudes y valores asociados a una competencia específica.

La Especialización en Big Data cuenta con registro calificado único en metodología presencial y virtual. En ambas modalidades se garantizan el mismo plan de estudios, las mismas competencias y los mismos resultados de aprendizaje. Los cursos se organizan en una estructura modular de ocho semanas que dosifica tanto las asignaturas del semestre como las estrategias de aprendizaje. De acuerdo con la naturaleza de cada curso, los ambientes de aprendizaje operan bajo las siguientes premisas:

Modalidad presencial
La modalidad presencial se ofrece en la ciudad de Bogotá y permite al estudiante construir su conocimiento con un acompañamiento cercano del equipo docente, en encuentros planificados con fechas, horarios y condiciones de interacción definidas en un mismo espacio físico. Las actividades se desarrollan en aulas de clase, laboratorios y salas de cómputo dotadas con el software especializado del programa. Así, el estudiante practica con datos reales o simulados la extracción, transformación, almacenamiento, análisis y visualización de información. El aula virtual complementa la presencialidad como repositorio de contenidos, espacio de entrega de actividades y medio de seguimiento y realimentación.

Modalidad virtual
La modalidad virtual lleva el programa a estudiantes de todo el país y les permite gestionar su aprendizaje en diferentes tiempos y espacios. Según el Lineamiento Virtual de UCompensar, esta modalidad *"implica la configuración de ambientes propicios de mediación pedagógica y de aprendizaje en el ciberespacio, utilizando plataformas, infraestructura tecnológica y recursos virtuales conforme a las normas de derecho de autor y demás legislación vigente"* (Lineamiento virtual – UCompensar, pág. 15). El proceso combina actividades asincrónicas, en las que el estudiante trabaja de manera autónoma con los recursos del curso, y encuentros sincrónicos con el docente-tutor, que se graban para su consulta posterior. El estudiante asume aquí un rol activo y autorregulado en su proceso formativo.

Distribución según la naturaleza de los cursos

- **Cursos teóricos** (Fundamentos de Inteligencia de Negocios y Gobierno de Datos, Transversal Institucional, electivas y Seminario de Grado). Se centran en el desarrollo del componente cognitivo esencial del campo: apropiación de conceptos clave, análisis y pensamiento crítico. Para ello combinan actividades autónomas, discusión y realimentación del docente-tutor.
- **Cursos teórico-prácticos** (Técnicas de Extracción y Almacenamiento de Datos Masivos, Análisis e Interpretación de Datos Masivos, Visualización de Datos Masivos y las profundizaciones I y II). Las actividades de conceptualización se apoyan en el aula virtual. Las de integración y aplicación se desarrollan en laboratorios y salas de cómputo, en la modalidad presencial, o en ambientes virtuales con acceso remoto a las herramientas, en la modalidad virtual. En ambos casos, el estudiante trabaja con conjuntos de datos y herramientas reales bajo la orientación del docente.

Plataforma y herramientas de apoyo

Los ambientes virtuales de ambas modalidades se soportan en la plataforma de aprendizaje Open LMS, basada en Moodle. Esta plataforma opera como *software as a service* (SaaS) sobre la infraestructura de Amazon Web Services (AWS), lo que garantiza disponibilidad, escalabilidad, integración, soporte 24/7, mantenimiento continuo, seguridad y actualizaciones permanentes conforme a los acuerdos de nivel de servicio (SLA).

Gracias a los convenios con CISCO y Microsoft, la plataforma integra Webex Meetings y Microsoft Teams para los encuentros sincrónicos y la comunicación personalizada con los estudiantes. También cuenta con Intelliboard, que analiza los datos del proceso de enseñanza-aprendizaje y permite hacer seguimiento en tiempo real a los resultados de formación. Esta herramienta es en sí misma un ejemplo aplicado de analítica de datos que el estudiante puede reconocer en su propio entorno de aprendizaje.

Para el trabajo disciplinar, la plataforma integra MATLAB mediante el estándar Learning Tools Interoperability (LTI). Esto permite hacer análisis de datos, construir modelos y gráficos y trabajar con lenguajes como Python, SQL y Hadoop para procesos de Big Data y analítica. Estas herramientas se complementan con el software especializado del programa: Apache Hadoop, R, Python, SPSS, Oracle Analytics Cloud, bases de datos NoSQL y herramientas de visualización, además de las bases de datos bibliográficas de la biblioteca institucional.

Diseño y producción de contenidos digitales

Los cursos digitales se diseñan y crean en conjunto entre la Dirección de Educación Virtual (DEV), la Facultad de Ingeniería y la dirección del programa. Esta articulación garantiza un producto educativo de calidad que promueve el pensamiento complejo, crítico y flexible y la inserción pertinente del estudiante en el sector productivo. Cada curso se implementa en la solución e-learning (LMS), donde se desarrollan su metodología, su didáctica y su evaluación.

Para crear los contenidos, el programa adopta el modelo de diseño instruccional ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación), coherente con el modelo pedagógico socio-constructivista. En este proceso participan varios actores:

- **Experto del sector productivo:** aporta su visión externa del campo de los datos y de las tendencias empresariales y tecnológicas.
- **Director de curso:** docente de tiempo completo de la Facultad que diseña y actualiza el curso desde lo disciplinar. Elabora la planeación didáctica, hace la curaduría de contenidos, diseña los guiones de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), las actividades y el sistema de evaluación, y dirige la red de tutores.

- **Validador temático:** avala la pertinencia y la calidad de los contenidos y recursos.
- **Asesor pedagógico:** orienta lo pedagógico, didáctico y metodológico, y actúa como corrector de estilo y adecuador.
- **Diseñador gráfico y productor multimedia:** transforman los contenidos en piezas gráficas y audiovisuales interactivas y usables.
- **Profesional de servicio y soporte virtual:** implementa y prueba los recursos y actividades en la plataforma.
- **Coordinador de operaciones:** acompaña a estudiantes y docentes durante el desarrollo del curso y recoge sus inquietudes.
- **Docente-tutor:** pone en marcha el curso, planea los encuentros sincrónicos, crea los espacios de bienvenida y participación, y acompaña y realimenta al estudiante durante las ocho semanas del módulo.

Los recursos educativos digitales se organizan en estas categorías: piezas gráficas (ilustraciones, infografías, organizadores gráficos, imágenes contextuales), recursos audiovisuales (videos tipo presentación, videotutoriales de herramientas, videos animados, pódcast, multimedia), presentaciones interactivas o estáticas, paquetes SCORM, animaciones 2D y 3D, gamificación y simulación, y laboratorios virtuales. En el programa cobran especial importancia los videotutoriales y los laboratorios guiados, porque acompañan al estudiante en el uso práctico de las herramientas de procesamiento, análisis y visualización de datos.

Tipología de actividades

En los entornos virtuales, el programa privilegia cuatro tipos de actividades: la realimentación automática, la realimentación del docente-tutor, el autoaprendizaje y el aprendizaje social. Estas actividades pueden ser sincrónicas o asincrónicas, individuales o colectivas, y se distribuyen a lo largo de las etapas metodológicas de cada curso:

- Reconocimiento: semana 1.
- Contextualización: semana 2.
- Profundización: semanas 3 a 5.
- Transferencia: semanas 6 a 8.

Para desarrollarlas se usan herramientas de interacción colaborativa (foros, wikis, blogs, chats, glosarios, tareas y talleres) y herramientas para el desarrollo de contenidos (organizadores gráficos, guías, lecturas dirigidas, marcadores y asociaciones). Además, el aula virtual de cada curso incluye video de bienvenida, *syllabus*, planeación didáctica, metodología, contrato pedagógico y foro de presentación.

3.2. Estructura curricular del programa

En cumplimiento de la Política Académica de Lineamientos Curriculares de la Institución, que concreta el modelo pedagógico y su apuesta formativa, la estructura curricular de la Especialización en Big Data responde, en sus distintos niveles de concreción (macro, meso y micro), a un enfoque curricular por competencias de carácter socioformativo. Este enfoque garantiza la articulación Universidad – Empresa y hace posible la construcción, aplicación y transferencia del conocimiento. El diseño curricular parte de las necesidades de formación de talento humano en gestión y analítica de datos identificadas en el sector productivo y validadas con empresarios, egresados y estudiantes. A partir de ellas, el programa desarrolla y fortalece tanto las competencias específicas (profesionales y disciplinares) como las transversales (blandas y genéricas) y complementarias, junto con los perfiles de formación que requieren las organizaciones. En coherencia con los postulados del modelo pedagógico socio-constructivista del

PEI, la estructura curricular del programa es flexible, abierta, pertinente, coherente, integrada, interdisciplinar e internacionalizada, y está orientada a las tendencias del campo de los datos.

Bajo esta perspectiva, y de acuerdo con su naturaleza, nivel de formación e intencionalidad formativa, la Especialización en Big Data organiza su plan de estudios en dos semestres, con 26 créditos académicos distribuidos en cuatro componentes de formación:

- **Disciplinar.** Desarrolla las competencias específicas del especialista en Big Data. Se organiza en un núcleo común y en un espacio de profundización.
    - El **núcleo común** está conformado por cuatro cursos teórico-prácticos o teóricos que abordan el ciclo completo del dato: fundamentos de inteligencia de negocios y gobierno de datos, extracción y almacenamiento, análisis e interpretación, y visualización de datos masivos.
    - La **profundización** está conformada por dos cursos de dos créditos cada uno. En ella, el estudiante elige, según sus intereses y necesidades profesionales, una de dos líneas: **Línea 1, Procesamiento y seguridad de datos**, o **Línea 2, Técnicas y herramientas para la toma de decisiones**.
- **Transversal.** Desarrolla las competencias que constituyen el sello institucional del graduado de especialización de UCompensar. Se materializa en el curso *Transversal Institucional: Storytelling para Emprendedores*, que fortalece el emprendimiento, el intraemprendimiento, la innovación y la comunicación persuasiva de ideas de alto impacto para el sector productivo y la sociedad.
- **Electivo.** Desarrolla competencias que complementan y fortalecen el perfil profesional del estudiante y promueve la flexibilidad y la interdisciplinariedad del programa. Está conformado por dos espacios:
    - Una **electiva institucional**, que permite abordar temáticas de otras disciplinas y ampliar la perspectiva del estudiante.
    - Una **electiva de facultad**, que fortalece el perfil disciplinar. El portafolio actual incluye *Business Intelligence*, *Cloud Computing* y *Machine Learning*.
- **Investigación.** Fortalece las competencias investigativas relacionadas con el análisis integral y el pensamiento crítico, necesarias para proponer soluciones creativas e innovadoras basadas en datos frente a las necesidades del sector productivo, desde una postura crítica, reflexiva y constructivista. Se materializa en el **Seminario de Grado**, articulado con el componente transversal. En este espacio, el estudiante desarrolla iniciativas de investigación aplicada que pueden derivar en proyectos aplicados, consultorías o propuestas de innovación, emprendimiento e intraemprendimiento. Como parte de la flexibilidad curricular, el seminario puede homologarse mediante un informe de movilidad o inmersión, un proyecto aplicado, una consultoría o la obtención de certificaciones nacionales o internacionales.

A continuación, se presentan los cursos de cada componente, su naturaleza, los créditos asignados y su distribución porcentual.

Tabla 2. Cursos por componente de formación – Especialización en Big Data

Componente	Semestre I	Cr.	Semestre II	Cr.	Total cursos	Total cr.
Disciplinar – Núcleo común	Fundamentos de Inteligencia de Negocios y Gobierno de Datos (T)	3	Análisis e Interpretación de Datos Masivos (TP)	3	4	12
	Técnicas de Extracción y Almacenamiento de Datos Masivos (TP)	3	Visualización de Datos Masivos (TP)	3		
Disciplinar – Profundización (Línea 1: Procesamiento y seguridad de datos / Línea 2: Técnicas y herramientas para la toma de decisiones)	Profundización I (TP)	2	Profundización II (TP)	2	2	4
Transversal	Transversal Institucional: Storytelling para Emprendedores (T)	3	—	—	1	3
Electivo	Electiva Institucional (T)	2	Electiva de Facultad (T)	2	2	4
Investigación	—	—	Seminario de Grado (T)	3	1	3
TOTAL	**5 cursos**	**13**	**5 cursos**	**13**	**10**	**26**

Fuente: elaboración propia a partir del Diseño Curricular de la Especialización en Big Data, UCompensar (2026).

Tabla 3. Distribución de créditos por componente de formación – Especialización en Big Data

Componente	Cursos	Créditos	%
Disciplinar (obligatorio)	7	19	73 %
Electivo (flexible)	2	4	15 %
Investigación (obligatorio)	1	3	12 %
Total	**10**	**26**	**100 %**

Fuente: Elaboración propia.

En este orden de ideas, la apuesta formativa del programa está articulada con el Marco Nacional de Cualificaciones, en su versión para el sector TIC, y con los documentos de política pública que orientan el desarrollo digital del país. Entre ellos se encuentran el CONPES 3920 de 2018 (Política Nacional de Explotación de Datos), el CONPES 3975 de 2019 (Transformación Digital e Inteligencia Artificial), el CONPES 3995 de 2020 (Confianza y Seguridad Digital), el CONPES 4144 de 2025 (Política Nacional de Inteligencia Artificial) y la Estrategia Nacional Digital 2023 – 2026. Desde distintas perspectivas, estos documentos señalan la necesidad de que el país se articule con las universidades para formar profesionales capaces de gestionar los datos como activos que generan valor social y económico. Se requieren especialistas en el diseño, la implementación y la administración de soluciones seguras y eficientes para la recolección, el almacenamiento, el procesamiento, el análisis y la visualización de grandes volúmenes de información. Estos profesionales deben soportar la toma de decisiones basada en evidencia y habilitar el uso de tecnologías como la computación en la nube, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, el internet de las cosas (IoT) y la inteligencia de negocios. El núcleo disciplinar, las dos líneas de profundización y las electivas de facultad del programa responden directamente a estas demandas.

3.3. Malla Curricular

Figura 1. Malla curricular Programa Especialización en Big Data

ESPECIALIZACIÓN EN BIG DATA							
COMPONENTES	CURSO NIVELATORIO (OPCIONAL)	SEMESTRES I	CR	N	SEMESTRE II	CR	N
COMPONENTE DISCIPLINAR		Fundamentos de Inteligencia de Negocios y Gobierno de Datos	2	TP	Machine Learning Aplicado al Big Data	3	TP
		Técnicas de Extracción y Almacenamiento de Datos Masivos	3	TP	Visualización de Datos Masivos	2	TP
		Gestión y Procesamiento de Datos para Big Data	3	TP	IA Generativa, Automatización Analítica y LLMOps para Big Data	3	TP
		Análisis e Interpretación de Datos Masivos	3	TP			
COMPONENTE ELECTIVO		Electiva I	2	T	Electiva II	2	T
COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN					Seminario de grado	3	T
TOTAL CRÉDITOS			13			13	

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Plan de estudios

De acuerdo con los lineamientos curriculares de la Institución, y para garantizar el logro de los propósitos de formación definidos, el plan de estudios de la Especialización en Big Data organiza sus contenidos y actividades formativas en dos (2) semestres de dieciséis (16) semanas cada uno, con un total de veintiséis (26) créditos académicos. De estos, diecinueve (19) corresponden a cursos disciplinares de carácter obligatorio, cuatro (4) a cursos electivos (institucionales, de facultad o de programa) y tres (3) al Seminario de Grado. De manera opcional, el programa ofrece un curso nivelatorio, sin créditos, para los aspirantes que requieran fortalecer sus bases antes de iniciar el plan de estudios.

En función de las competencias previstas, los resultados de aprendizaje esperados y el perfil de egreso, el programa organiza sus saberes disciplinares en siete (7) cursos de naturaleza teórico-práctica. Estos cursos recorren el ciclo de vida completo del dato. Comienzan con los fundamentos de la inteligencia de negocios y el gobierno de datos, continúan con la extracción, el almacenamiento, la gestión y el procesamiento de datos masivos y con su anális, interpretación y visualización, y culminan con la aplicación de técnicas de *machine learning*, inteligencia artificial generativa, automatización analítica y LLMOps sobre entornos de Big Data. Esta secuencia permite que el estudiante avance de manera progresiva desde la gestión y preparación de los datos hasta su aprovechamiento con las técnicas analíticas y de inteligencia artificial que hoy demanda el sector productivo.

Los cursos se complementan con dos electivas que dan flexibilidad al itinerario formativo. La Electiva I puede ser institucional o de facultad, y la Electiva II, de facultad o de programa. El estudiante elige entre un portafolio de cursos según sus intereses y su proyección profesional:

- **Electivas de programa:** Análisis Estadístico Aplicado para la Toma de Decisiones; Ética, Gobernanza y Regulación de Datos e IA; Innovación y Transformación Digital basada en Datos; MLOps y Despliegue de Soluciones de IA; *Product Analytics* y Métricas Digitales; y Analítica en Tiempo Real (*Streaming Analytics*).

- **Electivas comunes de la Facultad de Ingeniería y Tecnología:** *Business Intelligence* (BI), *Cloud Computing*, Sistemas de Seguridad Biométrica, Criptografía y Criptoanálisis, y Seguridad de Hardware usando IoT.

El plan de estudios se desarrolla en la modalidad presencial y virtual. Su estructura contempla actividades académicas acordes con la intencionalidad formativa de cada curso, que determinan las horas de trabajo del especialista en formación. La relación entre horas de acompañamiento directo y horas de trabajo independiente es de 1:3, es decir, 12 horas de acompañamiento directo y 36 de trabajo independiente por cada crédito de 48 horas. Esta proporción responde al grado de autonomía, responsabilidad y dedicación que exige el nivel de especialización. Así, el programa suma un total de 1.248 horas de trabajo académico: 312 de acompañamiento directo (25 %) y 936 de trabajo independiente (75 %). Esta distribución favorece el uso de ambientes, escenarios y experiencias de aprendizaje que contribuyen a una educación transformadora, contemporánea y socio-constructivista, centrada en el desarrollo de la persona y de sus competencias, y orientada al aprendizaje activo, práctico, situado, significativo, abierto y flexible que promueve la Institución.

Tabla 4. Plan de Estudios Programa Especialización en Big Data

Curso	Naturaleza del curso	Obligatorio	Flexible	Créditos académicos	Horas de trabajo académico (2)			Áreas o Componentes de Formación del Currículo (1)			
					Horas de trabajo directo	Horas de trabajo independiente	Horas de trabajo totales	Disciplinar	Transversal	Electivo	Investigación
PRIMER SEMESTRE											
Fundamentos de inteligencia de negocios y gobierno de datos	T	3		3	36	108	144	3			
Técnicas de extracción y almacenamiento de datos masivos	TP	3		3	36	108	144	3			
Profundización I.	TP		2	2	24	72	96	2			
Transversal Institucional (Storytelling para Emprendedores)	T	3		3	36	108	144		3		
Electiva Institucional	T		2	2	24	72	96			2	
SEGUNDO SEMESTRE											
Análisis e interpretación de datos masivos	TP	3		3	36	108	144	3			
Visualización de datos masivos	TP	3		3	36	108	144	3			
Profundización II.	TP		2	2	24	72	96	2			
Electiva de Facultad	T		2	2	24	72	96			2	
Seminario de grado	T	3		3	36	108	144				3
Total Número Horas					312	936	1248				
Total Porcentaje Horas (%)					25%	75%	100%				
Total Número Créditos del Programa		18	8	26				16	3	4	3
Total Porcentaje Créditos (%)		69%	31%	100%				61%	12%	15%	12%

Fuente: Elaboración propia.

ESPECIALIZACIÓN EN BIG DATA							
COMPONENTES	CURSO NIVELATORIO (OPCIONAL)	SEMESTRES I	CR	N	SEMESTRE II	CR	N
COMPONENTE DISCIPLINAR		Fundamentos de Inteligencia de Negocios y Gobierno de Datos	2	TP	Machine Learning Aplicado al Big Data	3	TP
		Técnicas de Extracción y Almacenamiento de Datos Masivos	3	TP	Visualización de Datos Masivos	2	TP
		Gestión y Procesamiento de Datos para Big Data	3	TP	IA Generativa, Automatización Analítica y LLMOps para Big Data	3	TP
		Análisis e Interpretación de Datos Masivos	3	TP			
COMPONENTE ELECTIVO		Electiva I	2	T	Electiva II	2	T
COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN					Seminario de grado	3	T
TOTAL CRÉDITOS			13			13	

ELECTIVAS DE PROGRAMA	CURSOS
	Análisis Estadístico Aplicado para la Toma de Decisiones
	Ética, Gobernanza y Regulación de Datos e IA
	Innovación y Transformación Digital basada en Datos
	MLOps y Despliegue de Soluciones de IA
	Product Analytics y Métricas Digitales
	Analítica en Tiempo Real (Streaming Analytics)

ELECTIVAS	

ELECTIVAS COMUNES FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	CURSOS	CURSOS
	Business Intelligence - BI	Sistemas de seguridad biometrica
	Cloud Computing	Criptografia y criptoanalisis
		Seguridad de hardware usando IoT

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la articulación e integración de conocimientos, y de acuerdo con la secuencia de aprendizaje descrita, los saberes de la Especialización en Big Data se imparten a través de un plan de estudios integrado, coherente, pertinente y flexible. Este plan reconoce los saberes previos del estudiante y promueve la adquisición y profundización de nuevos conocimientos en el campo de los datos. De esta manera perfecciona sus habilidades específicas y desarrolla las competencias necesarias para abordar de forma integral y multidisciplinaria los problemas que enfrentan hoy las organizaciones. Entre ellos están la dispersión y baja calidad de la información, la dificultad para procesar volúmenes crecientes de datos, los riesgos asociados a su seguridad y privacidad, y la necesidad de convertir los datos en conocimiento útil para responder con oportunidad a las demandas de sus clientes o usuarios. El plan prepara al especialista para enfrentarlos mediante herramientas de gestión, analítica e inteligencia artificial que mejoren la eficiencia y la toma de decisiones informadas y fortalezcan la sostenibilidad, la productividad, la competitividad y la capacidad de adaptación de las organizaciones.

Bajo esta premisa, y en el marco de las líneas de formación definidas, el plan de estudios propone una inmersión teórico-práctica que permite al estudiante avanzar de manera lógica y secuencial a lo largo del ciclo de vida del dato. Inicia con la gobernanza, la captura y la preparación de los datos, continúa con su análisis y visualización, y culmina con su aprovechamiento mediante técnicas de aprendizaje automático e inteligencia artificial. Así, el estudiante integra las distintas perspectivas que deben considerarse al implementar soluciones de Big Data estratégicas, seguras y sostenibles en un contexto global.

En la línea de **Gestión y Gobierno de Datos**, conformada por los cursos *Fundamentos de Inteligencia de Negocios y Gobierno de Datos*, *Técnicas de Extracción y Almacenamiento de Datos Masivos* y *Gestión y Procesamiento de Datos para Big Data*, el especialista en formación adquiere la fundamentación teórica para comprender el valor estratégico de los datos en las organizaciones. Para ello estudia los principios de la inteligencia de negocios, las tipologías de datos y los modelos de gobierno, calidad, confidencialidad y custodia de la información, en el marco de la normatividad vigente en protección de datos personales. A partir de esta base, desarrolla las competencias para diseñar e implementar procesos de extracción, transformación y carga (ETL/ELT) desde fuentes heterogéneas, seleccionar arquitecturas y tecnologías de almacenamiento apropiadas (bases de datos relacionales y NoSQL, *data warehouse*, *data lake*) y gestionar y procesar grandes volúmenes de datos estructurados, semiestructurados y no estructurados mediante ecosistemas de procesamiento distribuido y servicios en la nube. De esta forma garantiza que la información esté integrada, disponible, sea confiable y esté protegida.

En la línea de **Analítica y Visualización de Datos**, conformada por los cursos *Análisis e Interpretación de Datos Masivos* y *Visualización de Datos Masivos*, el estudiante aplica técnicas estadísticas, modelos de regresión y métodos de analítica descriptiva, diagnóstica y predictiva para explorar los datos, identificar patrones, relaciones y tendencias, e interpretar sus resultados con criterios éticos. Así mismo, desarrolla la capacidad de representar fenómenos, comportamientos y escenarios presentes o futuros mediante tableros de control, informes analíticos y narrativas visuales que hagan comprensible la información para los diferentes niveles de la organización. Con ello facilita la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas oportunas e informadas.

En la línea de **Inteligencia Artificial Aplicada a Big Data**, conformada por los cursos *Machine Learning Aplicado al Big Data* y *IA Generativa, Automatización Analítica y LLMOps para Big Data*, el estudiante profundiza en el aprovechamiento avanzado de los datos. Por un lado, aprende a seleccionar, entrenar, evaluar y ajustar modelos de aprendizaje automático supervisado y no supervisado sobre grandes volúmenes de información, para resolver problemas de clasificación, predicción, segmentación y detección de anomalías. Por otro, se acerca a las tendencias más recientes del campo: la inteligencia artificial generativa, los modelos de lenguaje de gran escala (LLM), la automatización de flujos analíticos y las prácticas de LLMOps para el despliegue, monitoreo y gobierno de estas soluciones en entornos productivos. Todo ello con atención a los principios de ética, transparencia, seguridad y uso responsable de la inteligencia artificial.

Como complemento, y como parte de las estrategias de flexibilidad del programa, el plan de estudios incluye dos cursos electivos. La Electiva I, de primer semestre, se elige del portafolio de electivas institucionales y de facultad. La Electiva II, de segundo semestre, se elige entre las electivas de facultad y de programa. Así, el especialista en formación puede ampliar o profundizar sus conocimientos, según sus intereses, en áreas propias del campo de los datos (estadística aplicada, analítica en tiempo real, MLOps, *product analytics*, ética y gobernanza de datos e IA) o complementarias a él (inteligencia de negocios, computación en la nube, ciberseguridad e IoT). La oferta de electivas se actualizará de manera permanente, en la medida en que evolucionen las dinámicas, tendencias y necesidades de formación del sector.

Finalmente, el curso de **Seminario de Grado** fortalece las competencias investigativas del estudiante y desarrolla su capacidad para formular iniciativas de investigación aplicada. A través de ellas propone soluciones creativas e innovadoras basadas en datos a problemas reales del sector productivo, que se concretan en proyectos aplicados, consultorías o propuestas de innovación,

emprendimiento e intraemprendimiento. Estos proyectos evidencian el nivel de apropiación y aplicación de los saberes adquiridos a lo largo del itinerario formativo.

En línea con la política de trabajos de grado, y como estrategia de flexibilidad curricular, el programa ofrece al estudiante, según sus intereses y propósitos de formación, otras modalidades de trabajo de grado homologables: certificaciones nacionales o internacionales, cursos de profundización, informes de movilidad o inmersión internacional, consultorías empresariales y pasantías de investigación.

3.4.1. Principios de integralidad, flexibilidad e interdisciplinariedad en el programa

La Especialización en Big Data de la Fundación Universitaria Compensar acoge las definiciones que sobre estos principios establecen el Proyecto Educativo Institucional (PEI), el Modelo de Formación, el Proyecto Extracurricular Transversal (PETRA), el Proyecto Educativo de Facultad (PEF) y los demás documentos de política institucional que orientan la estructuración curricular de las apuestas formativas de la Institución.

Integralidad

Desde esta perspectiva, la formación integral se expresa en el compromiso del programa de formar personas desarrolladas en sus múltiples dimensiones (saber, saber ser, saber hacer y saber convivir). Se busca que sean autónomas, críticas y sensibles ante la realidad, con una visión glocal y holística, capaces de leer el contexto con criterio y de reconocer con empatía las necesidades, los problemas y las oportunidades de las organizaciones y la sociedad. En el campo de los datos, esta integralidad adquiere un sentido particular. El especialista no solo domina las técnicas para gestionar, analizar y modelar grandes volúmenes de información, sino que también comprende las implicaciones éticas, sociales y legales de su uso: la privacidad de las personas, los sesgos en los algoritmos, la transparencia de los modelos de inteligencia artificial y la responsabilidad en las decisiones que se toman a partir de los datos. Así, el egresado actúa como un profesional ético y transformador, con competencias para el desarrollo humano, la empleabilidad y el emprendimiento, rasgos de la impronta institucional. Desde esta formación aporta a las organizaciones soluciones pertinentes, creativas e innovadoras basadas en evidencia, que las hacen más eficientes, competitivas y sostenibles.

En este sentido, la propuesta de formación integral que la Institución define en el PETRA, y que el programa adopta, fortalece de manera directa e intencionada las competencias básicas y genéricas: comunicación y lectura crítica, razonamiento cuantitativo, ciudadanía y segunda lengua (inglés). También fortalece las competencias transversales: pensamiento complejo, integración tecnológica y digital, habilidades para la productividad, innovación y creatividad, y analítica y toma de decisiones. Estas competencias estructuran el perfil del egresado y constituyen el sello de formación de UCompensar (Lineamientos Curriculares, 2024; págs. 13 – 14). Varias de ellas, como el razonamiento cuantitativo, la integración tecnológica y digital y la analítica y toma de decisiones, son además el núcleo mismo de la formación del especialista en Big Data, lo que refuerza la coherencia entre el sello institucional y la apuesta disciplinar del programa.

La formación integral se materializa en el currículo mediante estrategias curriculares y extracurriculares que incorporan metodologías activas, como el aula invertida y el aprendizaje basado en proyectos, y estrategias didácticas como la clase espejo y el aprendizaje colaborativo internacional en línea (*Collaborative Online International Learning*, COIL). Estas estrategias

promueven el trabajo colaborativo, la interacción y el intercambio de experiencias, y fortalecen las competencias internacionales, interculturales, globales (*global citizen*) y de pensamiento complejo de los estudiantes.

Así mismo, los cursos para obtener certificaciones internacionales, los proyectos de investigación aplicada, las consultorías, las iniciativas de innovación, emprendimiento o intraemprendimiento y los retos empresariales basados en datos contribuyen a la formación integral del estudiante, dando a la transversalidad relevancia pedagógica, investigativa y social. También fortalecen la pertinencia del programa, porque estimulan la reflexión crítica del estudiante sobre las realidades del contexto global y del sector productivo, en ejercicios académicos que privilegian la interdisciplinariedad, la multiculturalidad, la inclusión y la diversidad.

Interdisciplinariedad

Por naturaleza, el Big Data es un campo interdisciplinario que integra la ingeniería, la estadística, las ciencias de la computación, la administración y el conocimiento propio de cada sector en el que se aplica (salud, finanzas, comercio, gobierno, educación, entre otros). Además, el programa recibe profesionales de distintas áreas del conocimiento, lo que enriquece de manera natural el diálogo entre disciplinas en cada espacio formativo.

En coherencia con ello, la interdisciplinariedad del programa se aborda desde la posibilidad de que el estudiante interactúe con profesores, empresarios, compañeros de diferentes profesiones y demás actores del sector productivo para construir un conocimiento colectivo e integrado que trasciende las fronteras disciplinares. De esta interacción surgen soluciones integrales, formuladas como proyectos que responden a problemas, oportunidades y necesidades reales de las organizaciones. Bajo este esquema, el especialista en formación aplica sus saberes de manera articulada en los escenarios del modelo Universidad – Empresa, mediante metodologías activas que le permiten abordar los problemas de forma sistemática y valorar los aportes de cada participante desde su mirada disciplinar. Un ejemplo es un proyecto analítico en el que el ingeniero aporta la arquitectura de datos, el administrador la lectura del negocio y el profesional de la salud o de las finanzas el conocimiento del dominio.

Flexibilidad

Como eje estratégico de la política académica de lineamientos curriculares de UCompensar, la flexibilidad curricular se sustenta en la creación de rutas y ambientes de aprendizaje diversos. Estas rutas favorecen la autonomía del estudiante, la significación del aprendizaje, el desarrollo de competencias complementarias que diversifican su perfil y su continuidad en el sistema educativo y en la Institución. También promueven la inclusión y la diversidad, al reconocer las características, condiciones, intereses y aspiraciones de cada estudiante como protagonista de su proceso de aprendizaje (PEI, 2020; pág. 26).

En consecuencia, y atendiendo a su objeto de estudio, la flexibilidad de la acción formativa de la Especialización en Big Data se concreta en las siguientes estrategias:

- **Reconocimiento de saberes** mediante procesos de homologación que favorecen el tránsito y la movilidad académica de los estudiantes dentro del programa, entre sus modalidades de ofrecimiento (presencial y virtual) y en procesos de transferencia interna y externa.

- **Curso nivelatorio opcional**, que permite a los aspirantes de diferentes áreas del conocimiento fortalecer las bases necesarias antes de iniciar el plan de estudios.
- **Estructura curricular** pertinente, abierta, integrada, dinámica y flexible, que ofrece al estudiante alternativas para organizar su itinerario formativo según sus intereses, condiciones, necesidades y ritmos de aprendizaje. Esta estructura garantiza el desarrollo de las competencias específicas, transversales y complementarias del programa.
- **Articulación de la cadena formativa**, que permite al estudiante interactuar con otros programas y fomentar la interdisciplinariedad a través de coterminales con programas de pregrado de la Facultad de Ingeniería o de homologación de saberes con otros posgrados de la Facultad, como la Especialización en Transformación Digital o la Especialización en Seguridad Informática, así como con programas de las demás Facultades de la Institución.
- **Bolsa de electivas** institucionales, de facultad y de programa. Le permite al estudiante elegir diferentes rutas y construir su propia trayectoria según sus intereses y proyecciones. Entre las electivas de programa se encuentran Análisis Estadístico Aplicado para la Toma de Decisiones; Ética, Gobernanza y Regulación de Datos e IA; Innovación y Transformación Digital basada en Datos; MLOps y Despliegue de Soluciones de IA; *Product Analytics* y Métricas Digitales; y Analítica en Tiempo Real. Las electivas de facultad incluyen *Business Intelligence*, *Cloud Computing*, Sistemas de Seguridad Biométrica, Criptografía y Criptoanálisis, y Seguridad de Hardware usando IoT.
- **Ambientes de aprendizaje diversos y flexibles**, que surgen de la relación Universidad – Empresa, junto con metodologías activas y mediaciones tecnológicas acordes con las modalidades presencial y virtual del programa. Facilitan la articulación de saberes, la experimentación con datos reales, la simulación, la práctica, la investigación y la innovación.
- **Sistema de evaluación** que evidencia y valora el logro de los resultados de aprendizaje esperados en cada espacio formativo, y reconoce la diversidad de necesidades, expectativas, estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes. Esto favorece decisiones pedagógicas para definir rutas de aprendizaje adaptadas a cada uno.
- **Convenios con empresas, organismos y organizaciones reconocidas** para realizar cursos nacionales e internacionales que conducen a certificaciones en analítica de datos, ingeniería de datos, inteligencia artificial y servicios de datos en la nube. Estas certificaciones cualifican el perfil de egreso, pueden integrarse al diseño microcurricular de los cursos disciplinares, hacer parte del banco de electivas u homologarse con el Seminario de Grado.
- **Movilidad nacional e internacional**, que favorece el intercambio de saberes entre disciplinas y fortalece la interculturalidad y la multiculturalidad.
- **Movilidad virtual**, entendida como un intercambio académico en el que el estudiante cursa asignaturas o módulos de otra institución nacional o extranjera completamente en línea, que el programa puede validar u homologar.
- **Diversas opciones de grado**: proyectos aplicados o de investigación aplicada, consultorías empresariales, proyectos de innovación, emprendimiento o intraemprendimiento, certificaciones nacionales o internacionales, cursos de profundización, informes de movilidad o inmersión internacional y pasantías de investigación.

Todas estas estrategias, además de aportar al aprendizaje y al desarrollo de competencias, contribuyen a formar personas abiertas al cambio, que valoran la diversidad, tienen sentido crítico y se adaptan a su contexto histórico y social. Así pueden asumir retos y problemas, reflexionar sobre ellos y darles soluciones innovadoras y efectivas.

3.4.2. Estrategias de relacionamiento e interacción del programa a nivel nacional e internacional

En coherencia con los postulados del Proyecto Educativo Institucional (PEI) y su articulación con el Proyecto Extracurricular Transversal (PETRA), la Política Académica de Lineamientos Curriculares y las Políticas Institucionales de Internacionalización (POL-PGI-02) y de Inclusión y Diversidad (POL-PBU-02), la Fundación Universitaria Compensar integra perspectivas globales, interculturales y multiculturales en el cumplimiento de sus propósitos. Con ello busca ampliar su relacionamiento con instituciones y comunidades científicas, académicas e investigativas nacionales e internacionales, y generar impacto, visibilidad y posicionamiento. Así mismo, promueve la apropiación de saberes y dinámicas de otros contextos (local, nacional y global) y su integración a la vida académica, en el marco de la interdisciplinariedad, la innovación, el intercambio y la transferencia de conocimientos, experiencias y buenas prácticas, la incorporación de nuevas tecnologías, la diversidad, la inclusión y el respeto por la diferencia.

En coherencia con esta declaración, y con el compromiso de hacer de la internacionalización un proceso transversal a las funciones misionales, la Especialización en Big Data implementa diversas iniciativas para fomentar de manera permanente la interculturalidad y la multiculturalidad, la incorporación de tecnologías a los procesos de enseñanza y aprendizaje (TIC y EdTech) y el desarrollo de competencias globales, internacionales e interculturales (GII) en su comunidad académica. Esta apuesta cobra especial relevancia en el campo de los datos, que por naturaleza es global. Las herramientas, plataformas, estándares, marcos de gobierno y regulaciones que lo configuran se desarrollan y adoptan a escala internacional. Las organizaciones gestionan información que fluye entre países. Los especialistas trabajan cada vez más en equipos distribuidos y multiculturales. Por eso, el programa busca que sus egresados desarrollen la capacidad de adaptación y el pensamiento crítico necesarios para desempeñarse con éxito en un contexto glocal, competitivo y multicultural, en respuesta a las tendencias de formación identificadas en los referentes disciplinares nacionales e internacionales.

En este orden de ideas, para formar ciudadanos con visión global (global citizens), generar visibilidad y reconocimiento en el sector organizacional y consolidar un Knowledge Hub como espacio de experiencias interculturales para la comunidad académica, el relacionamiento nacional e internacional del programa se materializa en las siguientes iniciativas:

Internacionalización del currículo

La internacionalización del currículo se concibe como la integración de actividades académicas que permiten a los estudiantes comprender y reconocer la diversidad cultural y desempeñarse en contextos multiculturales, desde una perspectiva global y como ciudadanos del mundo competentes. Se concreta en las siguientes estrategias:

- Contenidos internacionales y temas de vanguardia incorporados en los cursos del plan de estudios. Entre ellos se encuentran las arquitecturas modernas de datos (data lakes,

lakehouse, procesamiento distribuido y en la nube), el aprendizaje automático, la inteligencia artificial generativa y LLMOps, y los marcos internacionales de referencia en gobierno y gestión de datos.

- Abordaje comparado de los marcos regulatorios de protección de datos y de inteligencia artificial, como la Ley 1581 de 2012 en Colombia, el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de la Unión Europea y las recomendaciones de la UNESCO y la OCDE sobre ética de la IA. El objetivo es que el estudiante comprenda las exigencias del manejo de datos en contextos transfronterizos.
- Trabajo con fuentes de datos abiertas nacionales e internacionales (portales de datos abiertos de gobiernos y organismos multilaterales, repositorios académicos y de competencias de ciencia de datos). Estas fuentes permiten analizar fenómenos de diferentes países y contextos.
- Recursos de apoyo en otras lenguas para promover el multilingüismo: bases de datos bibliográficas en lengua extranjera, documentación técnica de herramientas en inglés, referencias bibliográficas internacionales en los syllabus y glosarios de términos clave en inglés. Esto es especialmente pertinente en un campo cuya terminología y documentación técnica se producen mayoritariamente en ese idioma.
- Cursos certificables en competencias digitales y de datos, reconocidos internacionalmente e impartidos por compañías de alto prestigio mundial, que fortalecen la mirada interdisciplinar y multicultural de los futuros especialistas.
- Acciones de internacionalización en casa que permiten la interacción con otros contextos y aportan visibilidad nacional e internacional: clases espejo, COIL (Collaborative Online International Learning), aula invertida, expertos y empresarios internacionales en el aula, análisis de casos de organizaciones que gestionan datos en diferentes países y cotutoría nacional o internacional de los proyectos de grado.

Interculturalidad y multiculturalidad

Como complemento de la internacionalización del currículo y de la internacionalización en casa, el programa crea espacios que generan experiencias multiculturales para su comunidad académica (estudiantes, docentes y directivos) mediante las siguientes prácticas:

- Movilidad local, nacional e internacional, como estrategia que estimula las competencias multiculturales, fortalece la relación con el sector empresarial y acerca a estudiantes y docentes a experiencias reales. Se concreta en:

    1. Visitas empresariales presenciales o en línea a organizaciones con áreas de datos y analítica consolidadas.
    2. Empresarios y expertos invitados, nacionales o internacionales, en el aula.
    3. Intercambios académicos presenciales o virtuales (clases espejo).
    4. Cursos cortos y certificaciones internacionales.
    5. Inmersión internacional, que además es una de las modalidades de grado del programa.

6. Misiones académicas internacionales.
7. Gestión de convenios, nuevos y vigentes, con aliados estratégicos y participación en redes y asociaciones.
8. Iniciativas de movilidad e intercambio recíproco, como el Programa de Movilidad de los Observatorios de Empleabilidad de la Alianza del Pacífico.
9. Actividades de cooperación internacional para desarrollar proyectos colaborativos que fortalezcan la calidad académica.
10. Participación en eventos académicos e investigativos nacionales o internacionales, presenciales o virtuales (seminarios, congresos, ferias y hackathons o datathons).

- Fortalecimiento de competencias multiculturales mediante certificaciones internacionales. La Facultad de Ingeniería incorpora certificaciones internacionales en el currículo de sus programas en alianza con entidades estratégicas como Microsoft, Oracle, AWS, Cisco y Huawei. Gracias a ello, entre el segundo semestre de 2021 y el primer semestre de 2025 se realizaron más de 12.000 certificaciones. Muchos de estos cursos se imparten en inglés, lo que contribuye al desarrollo de habilidades lingüísticas clave en un contexto profesional globalizado. Coherente con el modelo Universidad – Empresa, el programa ofrece a estudiantes y docentes la posibilidad de realizar cursos certificables en las áreas centrales del campo de los datos: analítica y visualización de datos, inteligencia de negocios, ingeniería de datos, Big Data, inteligencia artificial y aprendizaje automático, y servicios de datos en la nube. Estas certificaciones las otorgan aliados como Microsoft, AWS, Google, Oracle, IBM, Cisco y Huawei, y a ellas se suman las que se obtienen mediante convenios como el establecido con la Fundación Telefónica. Las certificaciones enriquecen el perfil laboral de los egresados, validan en la práctica sus competencias y pueden homologarse con el Seminario de Grado.
- Otras actividades académicas que contribuyen a la visibilidad de la Institución, la Facultad y el programa, y favorecen la apropiación de tecnologías, la multiculturalidad y el intercambio de saberes: la semana académica de innovación y emprendimiento, que se realiza cada semestre con empresas y organizaciones aliadas; clases espejo; cursos masivos abiertos en línea (MOOC); y COIL, que integran a docentes y estudiantes internacionales en entornos virtuales y fortalecen la movilidad académica en casa.
- Proyectos de investigación, retos y consultorías globales, gestionados a partir de recursos de cooperación internacional. La Facultad de Ingeniería ha liderado iniciativas colaborativas de investigación y desarrollo tecnológico con universidades y empresas internacionales, orientadas a soluciones innovadoras, transferencia de conocimiento e intercambio de buenas prácticas. En ellas, el programa participa a través del Grupo de Investigación en Ingenierías (GIIS).

Aliados estratégicos y red de apoyo

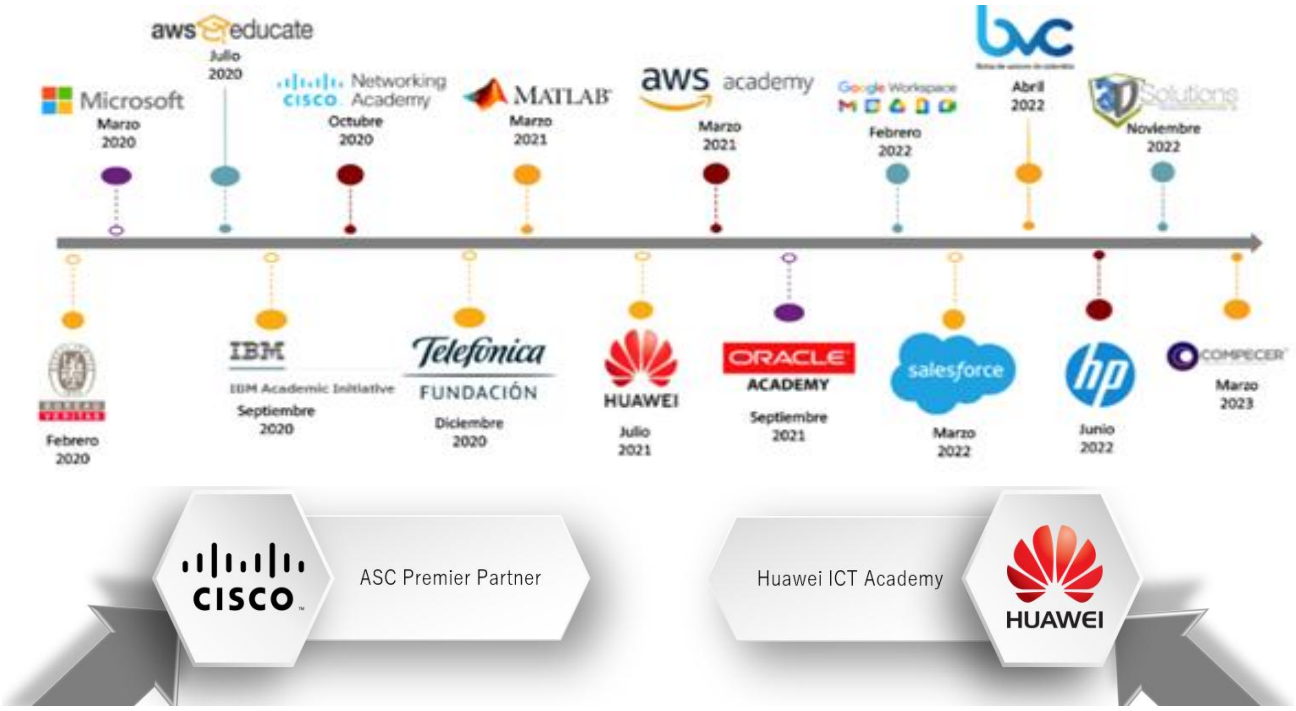
Para fortalecer los mecanismos de interacción con el entorno nacional e internacional y establecer relaciones recíprocas que contribuyan al desarrollo del programa, la Institución y la Facultad adelantan las siguientes acciones:

- Gestión de acuerdos y convenios interinstitucionales y de cooperación académica, que fortalecen vínculos y alianzas con organizaciones e Instituciones de Educación Superior (IES). Estos acuerdos favorecen la inserción del programa en contextos académicos, científicos e investigativos nacionales e internacionales mediante actividades de inmersión cultural, cooperación académica y científica, proyectos de investigación, movilidad académica y participación en redes. Además de consolidar la comunidad académica del programa y su articulación con homólogas nacionales e internacionales, estas actividades promueven la visibilidad institucional y la producción y gestión del conocimiento.
- Participación en redes y asociaciones académicas y sectoriales a las que pertenece la Facultad de Ingeniería: la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), la Red de Programas de Ingeniería de Sistemas y Afines (REDIS), la Federación Colombiana de la Industria de Software y TI (Fedesoft), el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), la Red Colombiana de Semilleros de Investigación (Red Colsi) y el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (COPNIA). A estas se suma la interacción con clústeres, mesas sectoriales y agremiaciones del sector TI.

En la misma línea, y de acuerdo con los lineamientos curriculares sobre la integración de recursos educativos abiertos, UCompensar ha suscrito convenios con compañías de alto prestigio mundial, líderes en tecnología y telecomunicaciones, para el desarrollo de cursos certificables que fortalecen las competencias digitales en las temáticas disciplinares del programa. CISCO y Huawei son las principales aliadas estratégicas en este frente. Ambas desarrollan buena parte de la infraestructura global de transmisión de datos, centros de datos y seguridad de la información sobre la que operan las soluciones de Big Data, y ofrecen rutas de formación específicas en analítica, Big Data e inteligencia artificial.

Otras organizaciones con las que UCompensar ha establecido alianzas para procesos académicos, investigativos y de internacionalización, que forman parte de su ecosistema de relacionamiento empresarial y favorecen una educación de vanguardia, son Microsoft, Bureau Veritas, Amazon Web Services (AWS), IBM, Cisco, Telefónica, MathWorks (MATLAB), Huawei, Oracle, HP, Google y Salesforce, entre otras.

Figura 2. Organizaciones internacionales que imparten cursos certificables



Fuente. Elaboración propia.

Estas alianzas fortalecen el desarrollo microcurricular de los cursos y acercan a la comunidad académica a escenarios formativos de prestigio mundial, lo que favorece la globalización del conocimiento. Benefician a tres grupos de la comunidad del programa:

- **Docentes:** encuentran en los recursos, laboratorios virtuales y rutas de formación de los aliados un apoyo para actualizar sus cursos con herramientas y tendencias de vanguardia en datos, nube e inteligencia artificial.
- **Estudiantes:** acceden a contenidos, plataformas y certificaciones reconocidas internacionalmente que validan sus competencias y mejoran su empleabilidad.
- **Graduados:** pueden seguir actualizándose en un campo que evoluciona con rapidez.

Además de estas alianzas con la industria, y para favorecer el relacionamiento, la movilidad y la visibilidad de la Facultad de Ingeniería, la Institución ha suscrito convenios de cooperación académica con instituciones de educación superior y programas nacionales e internacionales. Estos convenios abren a los estudiantes y docentes de la Especialización en Big Data oportunidades de movilidad presencial y virtual, clases espejo, misiones académicas, estancias de investigación, prácticas internacionales y participación en eventos. A través de estas experiencias pueden contrastar sus conocimientos con otras realidades académicas y empresariales, y fortalecer sus competencias globales e interculturales.

Tabla 5. Convenios de cooperación académica – Facultad de Ingeniería

Ámbito	Institución / programa	País	Alcance del convenio	Aporte al programa de Big Data
Internacional	Universidad Nacional de Costa Rica (UNA)	Costa Rica	Misiones académicas, proyectos conjuntos, clases espejo, eventos (*Coding Challenge*)	Clases espejo y retos de programación y analítica con pares internacionales
Internacional	Universidad Internacional de La Rioja (UNIR)	España	Actividades académicas conjuntas	Intercambio académico con referentes europeos en datos e IA, incluido el marco del RGPD
Internacional	Universidad Mayor	Chile	Misiones académicas, movilidad	Movilidad e inmersión internacional como opción de grado
Internacional	Fundación Duoc UC	Chile	Misiones académicas,	Visitas académicas y empres

				movilidad	ariales en el ecosistema tecnológico chileno
	Internacional	INACAP	Chile	Movilidad académica, capacitaciones	Capacitación docente y estudiantil en tecnologías emergentes
	Internacional	Initat	Chile	Movilidad académica, charlas, eventos	Charlas y eventos con expertos internacionales
	Internacional	Universidad Riviera	México	Movilidad académica, eventos	Participación en eventos académicos internacionales
	Internacional	Universidad Pablo Guardado Chávez	México	Seminarios, ferias	Seminarios y ferias para divulgar proyectos de grado
	Internacional	Programa Delfín	México	Estancias de investigación	Pasantías de investigación en analítica de datos e IA

	Internacional	Universidad Internacional del Ecuador (UIDE)	Ecuador	Visitas académicas, certificaciones internacionales	Acceso a certificaciones internacionales homologables con el Seminario de Grado
	Internacional	Alianza del Pacífico	Chile, Colombia, México y Perú	Prácticas internacionales	Prácticas e intercambio recíproco en organizaciones de la región
	Nacional	Universidad de San Buenaventura	Colombia	Movilidad académica, clases espejo, eventos	Clases espejo y eventos con programas afines de posgrado
	Nacional	Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB)	Colombia	Movilidad académica, clases espejo	Movilidad y clases espejo con programas de ingeniería y datos
	Nacional	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia	Movilidad académica, clases espejo, eventos	Trabajo conjunto con grupos de investigación en

					ingeniería
	Nacional	Universidad Cooperativa de Colombia	Colombia	Movilidad académica, capacitación	Movilidad nacional y capacitación docente

Fuente: Área de Internacionalización, Facultad de Ingeniería – UCompensar (2025). La columna "Aporte al programa de Big Data" es de elaboración propia.

- **Participación en redes y asociaciones de conocimiento, investigación y emprendimiento** a nivel nacional e internacional. Estas redes favorecen el relacionamiento, la visibilidad y la interacción del programa con comunidades científicas, académicas, investigativas y sectoriales de interés para la Institución, la Facultad y el programa. También mantienen a la comunidad académica al tanto de las tendencias, estándares y necesidades del campo de los datos y las tecnologías de la información. Entre ellas se destacan:
-
    - **Redes y asociaciones académicas:** Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN); Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI); Asociación Colombiana de Instituciones de Educación Técnica Profesional, Tecnológica y Universitaria (ACIET); Red de Programas de Ingeniería de Sistemas y Afines (REDIS); y Red Estratégica de Programas de Ingeniería de Telecomunicaciones (REDITEL), en sus comisiones de investigación e internacionalización.
    - **Redes científicas y profesionales:** Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Instituciones de Ingeniería (LACCEI); Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE); Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas (ACIS); y Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (COPNIA).
    - **Redes de investigación formativa:** Red Colombiana de Semilleros de Investigación (RedCOLSI), espacio en el que los estudiantes socializan los avances de sus proyectos aplicados y de investigación.
    - **Redes sectoriales y del sector productivo:** Federación Colombiana de la Industria de Software y Tecnologías de la Información (Fedesoft), Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y la Mesa Sectorial de Competencia Laboral. En estos espacios la Facultad aporta a la definición de normas de competencia y perfiles ocupacionales del sector TI, incluidos los relacionados con la gestión y el análisis de datos.

Fortalecimiento de las habilidades comunicativas en una segunda lengua

Por último, el fortalecimiento de las habilidades comunicativas en inglés es otra iniciativa de relacionamiento e interacción del programa. En el campo del Big Data, el dominio del inglés es una necesidad práctica y no un valor agregado. En inglés se producen la mayor parte de la documentación técnica de las herramientas y plataformas de datos, la literatura científica, los cursos y certificaciones internacionales, las comunidades de práctica y buena parte de los proyectos y equipos de trabajo distribuidos en los que se desempeñan los especialistas.

Esta iniciativa se desarrolla mediante contenidos y competencias transversales que preparan a la comunidad académica para responder a las necesidades y desafíos del entorno global en innovación, emprendimiento e intraemprendimiento y en la generación y comunicación de ideas

con mirada internacional. Con ello busca mejorar los índices de bilingüismo, el relacionamiento y la adaptación de la comunidad académica del programa a ambientes multiculturales, y aumentar la empleabilidad y competitividad de los egresados en el ecosistema digital. El inglés como segunda lengua hace parte de las competencias básicas y genéricas que la Institución desarrolla en todos sus programas a través del PETRA.

Para responder a esta iniciativa, el programa implementa las siguientes estrategias:

- **Uso del inglés en las actividades académicas de los cursos:** lectura de documentación técnica y artículos científicos, uso de herramientas, interfaces y conjuntos de datos en inglés, glosarios de términos clave, referencias bibliográficas internacionales en los *syllabus* y realización de cursos de certificación internacional que se imparten en ese idioma.
- **Experiencias significativas y espacios extracurriculares** para fortalecer las competencias comunicativas en inglés como lengua extranjera, según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER). Estos espacios están abiertos a toda la comunidad educativa del programa (estudiantes, docentes, graduados, directivos, administrativos y colaboradores) y les permiten comunicarse de manera efectiva con sus pares en el sector académico y productivo, responder a las exigencias de un mundo globalizado y desempeñarse con éxito en los distintos contextos multiculturales y laborales que enfrentarán a lo largo de la vida.

Estas experiencias se concretan en talleres, clubes de conversación y de lectura, tutorías, la semana de internacionalización, la semana de la innovación y el emprendimiento, encuentros culturales, la cápsula cultural, la socialización de oportunidades académicas y laborales en el extranjero, el programa YMCA COLead3rs y el programa English Teaching Assistant (ETA). Para desarrollarlas, la Institución cuenta con los siguientes aliados estratégicos:

Figura 3. Aliados estratégicos institucionales para la formación en segunda lengua



Fuente: Proyecto Extracurricular Transversal – PETRA.

3.4.3. Mecanismos de evaluación académica del programa (plataforma existente para la medición de RAE)

La evaluación académica en la Especialización en Big Data es un proceso permanente y continuo. Permite valorar el avance del estudiante en la construcción del conocimiento, su aplicación en contextos reales y el logro de las competencias definidas a lo largo de su itinerario formativo. De

acuerdo con el Reglamento Estudiantil, la evaluación y la promoción académica se desarrollan mediante diversas estrategias, metodologías e instrumentos de evaluación diagnóstica, formativa y sumativa: pruebas diagnósticas de presaberes y competencias de entrada, quices, talleres y laboratorios con datos, análisis de casos, parciales, proyectos de cierre y exámenes finales, entre otros. Estas actividades se distribuyen en tres momentos evaluativos, con un peso del 20 %, el 35 % y el 45 % respectivamente. El promedio ponderado de los tres momentos corresponde a la calificación definitiva del curso, y la nota mínima aprobatoria es tres puntos cinco (3,5).
El número de actividades evaluativas de cada curso guarda relación con sus créditos académicos, para no sobrecargar al estudiante y asegurar coherencia con el tiempo de trabajo previsto:

Créditos del curso	Actividades evaluativas (mín. – máx.)	Momentos evaluativos	Tipo de actividades	Tipo de evaluación
2 créditos	2 – 3	20 % · 35 % · 45 %	Formativas y sumativas, distribuidas en las etapas de reconocimiento, contextualización, profundización y transferencia	Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación
3 créditos	3 – 4	20 % · 35 % · 45 %	Formativas y sumativas, distribuidas en las etapas de reconocimiento, contextualización, profundización y transferencia	Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación

Fuente: elaboración propia a partir del Diseño Curricular de la Especialización en Big Data, UCompensar (2026).

Los criterios y mecanismos de evaluación de cada curso se describen en su *syllabus* y en su planeación didáctica, y se dan a conocer al estudiante al inicio del curso. Así se garantizan los principios de objetividad, imparcialidad, precisión y transparencia del proceso.
Los resultados de aprendizaje son declaraciones expresas de lo que se espera que el estudiante sepa y sea capaz de hacer al finalizar un curso o el programa, aplicando los conocimientos, actitudes y habilidades que ha adquirido y desarrollado. En consonancia con el Decreto 1330 de 2019, y como complemento de la evaluación académica, la Especialización en Big Data declara de manera explícita sus Resultados de Aprendizaje Esperados (RAE) y los criterios para evaluarlos en su cartografía o mapa de competencias, tomando como referencia la Taxonomía de Bloom. Cada curso del plan de estudios aporta un elemento de competencia (resultado de aprendizaje del curso) que se valora a partir de tres criterios de realización, uno por cada momento evaluativo.
En coherencia con este planteamiento, la evaluación del aprendizaje en un modelo basado en competencias se soporta en indicadores y evidencias que den cuenta del logro de los resultados establecidos. Para ello, la Institución cuenta con el **Sistema Institucional de Evaluación de Resultados de Aprendizaje (S.E.R.A.)**, estructurado en cuatro macrocomponentes interrelacionados:

1. Análisis funcional.
2. Perfiles de formación.
3. Cartografías o mapas de competencias y resultados de aprendizaje.
4. Mecanismos de evaluación del aprendizaje.

Este último componente define dos tipos de mecanismos:

- **Mecanismos generales de evaluación (MGE):** valoran el avance del especialista en formación frente a los resultados esperados en distintos momentos del programa: a la entrada, al inicio, en el intermedio y al final.
- **Mecanismos particulares de evaluación de resultados de aprendizaje (MPE-RA):** valoran de manera continua el logro de los resultados de aprendizaje en cada curso del plan de estudios y en cada semestre. Evidencian el grado de avance en las competencias y en el logro del perfil de egreso.

Como plataforma tecnológica para registrar y medir los RAE, el programa utiliza la solución e-learning institucional Open LMS. En ella se registran las evidencias de aprendizaje, las calificaciones por momento evaluativo y la realimentación de cada actividad. Esta plataforma integra la herramienta de analítica Intelliboard, que permite hacer seguimiento en tiempo real al desempeño de los estudiantes, identificar alertas tempranas y analizar el logro de los resultados de aprendizaje por curso, cohorte y modalidad. Estos insumos alimentan las decisiones pedagógicas y curriculares del programa.

Desde una mirada holística e integral, que comprende al estudiante y su proceso de aprendizaje como un todo, la evaluación acompaña las cuatro etapas metodológicas de cada curso:

- **Reconocimiento:** diagnóstico de competencias de entrada y presaberes.
- **Contextualización:** comprensión global de los saberes del curso en relación con los resultados de aprendizaje esperados.
- **Profundización:** desarrollo y apropiación detallada de los saberes y subsaberes asociados.
- **Transferencia:** presentación de evidencias que demuestran la aplicación de los saberes y el nivel de competencia alcanzado.

De esta manera, la evaluación fortalece de manera continua al estudiante gracias a la realimentación que recibe desde distintos puntos de vista, a partir de los resultados de los mecanismos particulares de evaluación. Estos mecanismos se clasifican según el momento de aplicación y según el tipo de evaluador.

Según el momento de aplicación, la evaluación en el programa es de tres tipos:

- **Evaluación diagnóstica.** Se realiza al inicio de cada curso para identificar los presaberes, las competencias de entrada y las experiencias previas del estudiante frente al resultado de aprendizaje propuesto. Es especialmente relevante en el programa, porque recibe profesionales de diferentes áreas con distintos niveles de familiaridad con la estadística, la programación y las bases de datos. A partir de sus resultados se toman decisiones pedagógicas, como sugerir el curso nivelatorio, recursos de refuerzo o rutas de aprendizaje diferenciadas según los estilos y ritmos de cada estudiante.
- **Evaluación formativa o de proceso.** Ajusta la formación a las necesidades de aprendizaje del estudiante. Recoge evidencias de desempeño, producto o conocimiento que permiten realimentar su proceso y tomar decisiones conjuntas para alcanzar los resultados de aprendizaje esperados.
- **Evaluación sumativa o de resultados.** Se realiza al finalizar procesos o ciclos de aprendizaje. Sus evidencias, acumulativas o recogidas al final, permiten valorar la calidad del aprendizaje. El estudiante es siempre el protagonista del proceso, y la significación del conocimiento es el centro de la actividad pedagógica.

Según el tipo de evaluador, y en el marco de una metodología dialógica entre el docente-tutor y los estudiantes, la evaluación se da en tres contextos:

- **Autoevaluación.** El estudiante valora de manera permanente su propio avance a partir del resultado de aprendizaje esperado y de los criterios de evaluación definidos. Así adopta una postura metacognitiva y crítica sobre cómo progresa en el saber, el saber hacer y el saber ser y convivir, detecta sus dificultades y diseña planes de mejora. Para ello se usan indicadores organizados por niveles de competencia en instrumentos de valoración que el estudiante conoce desde el inicio. Esto lo responsabiliza y empodera, porque sabe de antemano lo que se espera de él.

- **Coevaluación.** Los compañeros participan en un proceso evaluativo participativo, en el que valoran de forma conjunta y objetiva la actuación de cada estudiante a partir de criterios establecidos en consenso. Es especialmente útil en los proyectos analíticos en equipo, donde cada integrante aporta desde su perfil profesional.
- **Heteroevaluación.** El docente-tutor y otros agentes educativos (expertos del sector productivo, otros docentes, investigadores y pares de otras instituciones) valoran los aprendizajes y el nivel de competencia demostrado, a partir de los criterios de cada momento evaluativo y de las estrategias definidas para desarrollar las competencias.

Evaluación según la modalidad
Dado que el programa se ofrece en modalidad presencial y virtual, su modelo de evaluación integra estrategias y herramientas que valoran el aprendizaje significativo y la construcción colectiva del conocimiento en cada ambiente. Así mide de manera integral el logro de las competencias y los RAE en sus dimensiones del saber, el hacer y el ser:

- **Actividades asincrónicas en el aula virtual** (ambas modalidades). Se privilegia la evaluación de conocimientos previos, la apropiación de conceptos y la autonomía en el aprendizaje mediante pruebas diagnósticas, cuestionarios interactivos, quices programados, controles de lectura, organizadores gráficos, ensayos, foros e infografías.
- **Encuentros sincrónicos mediados por tecnología** (modalidad virtual). Se evalúa el aprendizaje dinámico y colaborativo en tiempo real mediante laboratorios guiados con herramientas de datos, sustentación de resultados, análisis de casos, debates, pizarras digitales colaborativas, encuestas en tiempo real y revisión de sesiones grabadas.
- **Encuentros presenciales en aulas, laboratorios y salas de cómputo** (modalidad presencial). Se evalúa el desempeño aplicado y las evidencias de producto mediante prácticas individuales y colaborativas con conjuntos de datos, presentación y defensa de proyectos, pruebas de desempeño *in situ*, retos y *datathons*, y validación de resultados frente a referentes teóricos.

En el programa, las evidencias de aprendizaje tienen un carácter eminentemente práctico. Incluyen procesos ETL implementados, *scripts* y cuadernos de análisis, modelos estadísticos y de *machine learning* entrenados y evaluados, tableros de visualización, informes analíticos, propuestas de gobierno de datos y prototipos de soluciones con inteligencia artificial generativa. Además, se integran en portafolios de evidencias que dan cuenta de la progresión del estudiante a lo largo del plan de estudios.

Cada mecanismo de evaluación integra instrumentos que despliegan los criterios evaluativos en indicadores gradados por niveles de desempeño (básico, intermedio, avanzado y superior). Entre ellos están las rúbricas, las escalas de estimación, las matrices de evaluación, las listas de cotejo, las guías de observación y evaluación de proyectos y las bitácoras. Las rúbricas, en particular, cruzan los criterios de realización (filas) con los niveles de dominio progresivos (columnas) y facilitan

una valoración cualitativa y discriminada por niveles. Todos estos instrumentos promueven momentos evaluativos basados en una metodología dialógica, con realimentación permanente, presencial o mediada por tecnología, que garantiza la continuidad, transparencia, objetividad e integralidad de la evaluación y la calidad de cada espacio formativo del plan de estudios.
Desde esta perspectiva, los mecanismos de evaluación del programa permiten identificar el nivel de competencia alcanzado por el estudiante en sus dimensiones oral, escrita, experiencial y aplicada, así como sus dificultades y oportunidades de mejora. A partir de ellas se formulan planes de mejoramiento que atienden la inclusión y la diversidad de necesidades, expectativas, estilos y ritmos de aprendizaje de los especialistas en formación. Así, cada uno tiene distintas oportunidades de aprendizaje, estrategias de accesibilidad evaluativa y nuevas rutas para alcanzar los resultados esperados, asociados a los elementos de competencia definidos en función de los perfiles de formación del programa.

3.5. Organización de las actividades académicas y proceso formativo

Las actividades académicas son todas las acciones que se realizan dentro del componente formativo para que el estudiante alcance los resultados de aprendizaje previstos. Estas acciones se planifican de manera articulada y se desarrollan de forma sincrónica y asincrónica, en ambientes de aprendizaje presenciales y virtuales, según las metodologías previstas y las modalidades de ofrecimiento del programa: presencial y virtual.

En este sentido, la Especialización en Big Data ofrece espacios de acompañamiento presenciales, asistidos por tecnología y virtuales, de acuerdo con la modalidad que curse el estudiante. Las actividades académicas se desarrollan mediante metodologías activas de aprendizaje, pertinentes tanto para abordar los saberes como para desarrollar las habilidades y competencias establecidas. Desde una perspectiva socio-constructivista, estas actividades promueven el aprendizaje individual, intencionado y colaborativo.

El trabajo académico se mide en créditos. Cada crédito equivale a cuarenta y ocho (48) horas de trabajo del estudiante, distribuidas en una relación 1:3 entre horas de acompañamiento directo (12 horas) y horas de trabajo independiente (36 horas). Esta proporción es coherente con el nivel de autonomía que exige la formación posgradual.

Bajo esta premisa, y en coherencia con la Política y Lineamientos Curriculares de 2024, el programa define la naturaleza de sus cursos según el tipo de competencia que desarrollan y los medios que requieren:

- **Curso teórico.** Prima el desarrollo de competencias de orden conceptual. Activa procesos de pensamiento de orden superior en los niveles de comprender y analizar, y privilegia el abordaje epistemológico y la apropiación conceptual, brindando la fundamentación necesaria (saber) para el hacer. En el programa corresponden a esta naturaleza las electivas y el Seminario de Grado.
- **Curso teórico-práctico.** Prioriza el desarrollo de competencias de orden conceptual y de interacción directa, ya sea mediada por simuladores o *in situ*. Activa procesos de pensamiento de orden superior en los niveles de comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. Exige abordar elementos teóricos y realizar actividades prácticas, simultánea o secuencialmente, con herramientas o espacios especializados como software de procesamiento y análisis de datos, plataformas en la nube, laboratorios y salas de cómputo. En el programa son teórico-prácticos los siete cursos del componente disciplinar:
    - Fundamentos de Inteligencia de Negocios y Gobierno de Datos

- Técnicas de Extracción y Almacenamiento de Datos Masivos
- Gestión y Procesamiento de Datos para Big Data
- Análisis e Interpretación de Datos Masivos
- Machine Learning Aplicado al Big Data
- Visualización de Datos Masivos
- IA Generativa, Automatización Analítica y LLMOps para Big Data

En estos cursos, el estudiante trabaja de manera permanente con conjuntos de datos reales o simulados y con las herramientas propias del campo.

En los cursos teórico-prácticos, en ambas modalidades, el proceso de aprendizaje se organiza en **tres momentos** que recogen las cuatro etapas metodológicas definidas para el desarrollo pedagógico de los cursos[1]. Cada momento incluye actividades académicas específicas en distintos espacios y escenarios formativos. En conjunto, garantizan la formación integral del estudiante, el desarrollo de las competencias en sus tres dimensiones (saber, hacer y ser), el logro de los resultados de aprendizaje esperados y la consolidación del perfil de egreso frente a las necesidades del contexto glocal.

Momento	Etapas metodológicas	Propósito	Modalidad presencial	Modalidad virtual	Ejemplos de actividades
1. Apropiación conceptual	**Reconocimiento y contextualización**	**Diagnosticar presaberes y construir los fundamentos conceptuales del curso**	**Trabajo autónomo en el aula virtual y sesión presencial de apertura**	**Trabajo autónomo asincrónico en el aula virtual y encuentro sincrónico de apertura**	**Prueba diagnóstica, lecturas y videotutoriales, foros, cuestionarios interactivos, glosarios**
2. Práctica guiada	**Profundización**	**Desarrollar y aplicar los saberes con herramientas y datos bajo la orientación del docente**	**Laboratorios y talleres en salas de cómputo con acompañamiento directo**	**Laboratorios guiados en encuentros sincrónicos con acceso remoto a las herramientas**	**Construcción de procesos ETL, consultas y modelado de datos, análisis estadístico, entrenamiento de modelos, diseño de tableros**
3. Aplicación y transferencia	**Transferencia**	**Integrar los saberes en la solución de un problema real y evidenciar**	**Presentación y defensa del proyecto en sesión presencial**	**Sustentación del proyecto en encuentro sincrónico**	**Proyecto aplicado o caso de estudio con datos de una organización, informe**

		el nivel de competencia alcanzado			**analítico, prototipo y sustentación**

Fuente: elaboración propia.



Figura 4. Momentos del proceso de aprendizaje Modalidad Híbrida (presencial – virtual)
Fuente: Elaboración propia.

Momento de aprendizaje 1: Apropiación conceptual (reconocimiento y contextualización)

El estudiante realiza actividades autónomas y complementarias en la plataforma Open LMS y en el aula virtual de cada curso, con el apoyo de videotutoriales, lecturas, laboratorios digitales, conjuntos de datos de práctica y otros recursos tecnológicos diseñados para fortalecer el aprendizaje. Este momento incluye:

- Diagnosticar los conceptos previos y las competencias de entrada.
- Acercarse a los nuevos conceptos del curso.
- Relacionar los saberes previos con los nuevos.
- Preparar el trabajo práctico de la siguiente fase.

En ambas modalidades se desarrolla principalmente de manera asincrónica. Se complementa con una sesión de apertura, presencial o sincrónica según la modalidad, en la que el docente-tutor presenta el curso, los resultados de aprendizaje esperados y los criterios de evaluación.

Momento de aprendizaje 2: Práctica guiada (profundización)

El estudiante realiza actividades guiadas para aplicar e instrumentalizar los conceptos, procedimientos, modelos y herramientas específicos de cada curso. Entre ellas están la construcción de procesos de extracción, transformación y carga (ETL), el modelado y la consulta

de datos, el análisis estadístico, el entrenamiento y la evaluación de modelos de *machine learning*, el diseño de tableros de visualización y la experimentación con soluciones de inteligencia artificial generativa. Estas actividades se apoyan en metodologías activas como el análisis de casos, los retos, la experimentación y la simulación.

- **Modalidad presencial:** las sesiones se realizan en laboratorios y salas de cómputo dotados con el software especializado del programa. El docente y los estudiantes coinciden en el mismo espacio físico.
- **Modalidad virtual:** las sesiones son sincrónicas y mediadas por TIC, y el estudiante accede de forma remota a las herramientas y plataformas en la nube. Estas sesiones se graban para que el estudiante pueda reforzar los conceptos clave.

En ambos casos, el docente-tutor revisa y hace seguimiento a los productos que se obtienen durante la sesión y da realimentación oportuna para el avance del estudiante.

Momento de aprendizaje 3: Aplicación y transferencia (transferencia)

El estudiante integra los saberes adquiridos en la solución de un problema real o de un caso de estudio con datos de una organización. Para ello aplica metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, el juego de roles, el *design thinking* y la simulación. Este momento culmina con la entrega de evidencias de aprendizaje que demuestran el nivel de competencia alcanzado: un proyecto aplicado, un informe analítico, un modelo o tablero funcional o el prototipo de una solución. El estudiante presenta y sustenta su trabajo en una sesión presencial, en la modalidad presencial, o en un encuentro sincrónico, en la modalidad virtual. Allí dialoga con el docente-tutor, con sus compañeros y, cuando es posible, con expertos invitados del sector productivo, que aportan su mirada a la heteroevaluación.

Organización temporal de las actividades académicas

La organización de las actividades académicas de la Especialización en Big Data combina el trabajo independiente o autónomo del estudiante con el trabajo directo con el docente-tutor, en una relación de 1:3. Para ello recrea espacios y ambientes de aprendizaje como aulas de clase, laboratorios y salas de cómputo, talleres, prácticas con datos, simulaciones, visitas a empresas y aulas virtuales.

En las dos modalidades del programa, presencial y virtual, estas actividades se organizan a lo largo de las dieciséis (16) semanas del periodo académico. Ese periodo se divide en dos bloques modulares de ocho (8) semanas, y en cada bloque se cursa un grupo de asignaturas, lo que permite al estudiante concentrar su esfuerzo en pocos cursos a la vez. La excepción es el Seminario de Grado, que se desarrolla a lo largo de todo el segundo semestre para que el estudiante tenga el tiempo suficiente de formular, desarrollar y sustentar su proyecto de grado.



Figura 5. Programación de actividades Modalidad Híbrida (presencial - virtual) y Virtual
Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Programación de actividades modalidad virtual



Horas de Trabajo Directo Docente – Tutor (TDDT) - Fuente: Elaboración propia.

Como parte del ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) de gestión y diseño curricular, y de acuerdo con la Política y Lineamientos Curriculares de 2024, la organización de las actividades de cada espacio formativo de la Especialización en Big Data corresponde al nivel de concreción microcurricular. En este nivel, el ciclo se desarrolla así:

- **Planear.** Se definen los propósitos de cada curso (alcance, propósito, desarrollo y contenidos), en coherencia con el elemento de competencia y el resultado de aprendizaje que aporta al mapa de competencias del programa. A partir de ellos se diseñan el *syllabus*, la planeación didáctica, las guías de actividades, los recursos y materiales educativos (objetos virtuales de aprendizaje, videotutoriales, conjuntos de datos de práctica y laboratorios guiados) y los instrumentos de evaluación con sus criterios de realización. Este diseño lo lideran el director de curso y el equipo de la Dirección de Educación Virtual, con la participación de expertos del sector productivo.
- **Hacer.** El docente-tutor implementa el curso según la planeación didáctica, desarrolla las actividades en los tres momentos de aprendizaje y acompaña al estudiante durante las ocho semanas del módulo.
- **Verificar.** Al cierre de cada periodo, el programa evalúa la implementación microcurricular con docentes y estudiantes para comprobar la efectividad y pertinencia del diseño. Para ello usa los resultados de aprendizaje obtenidos, los reportes de seguimiento de la plataforma (Intelliboard), la evaluación docente y la percepción de los estudiantes.
- **Actuar.** A partir de este análisis se ajustan los diseños microcurriculares cada semestre, como parte de la mejora continua. Estos ajustes cobran especial importancia en un campo como el Big Data, cuyas herramientas, plataformas y técnicas, como la inteligencia artificial generativa y LLMOps, evolucionan con rapidez y exigen la actualización permanente de contenidos y recursos.

El docente-tutor acompaña las actividades académicas a través de encuentros sincrónicos (presenciales en la modalidad presencial y mediados por TIC en la virtual), foros y actividades asincrónicas en el aula virtual, el correo institucional y la realimentación directa sobre las evidencias de aprendizaje. El número y la duración de los encuentros sincrónicos dependen de los créditos de cada curso, según la relación de 12 horas de trabajo directo por crédito:

Figura 7. Distribución de tiempos y acciones para la tutoría virtual



Fuente: Dirección de Educación Virtual, 2026.

4. Investigación en el Programa

De acuerdo con el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el Proyecto Educativo de Facultad (PEF), la Fundación Universitaria Compensar reconoce la investigación como un eje fundamental para fortalecer su vínculo con el sector externo, mediante la articulación entre la docencia y la extensión. Por eso promueve un ejercicio investigativo sistemático y colaborativo, en el que participan distintos actores de la comunidad académica y del entorno empresarial.

En la Institución, la investigación se fundamenta en procesos de investigación aplicada que abren espacios de formación investigativa y de investigación formativa, tanto curriculares como extracurriculares. En el marco del modelo Universidad – Empresa, estudiantes y docentes desarrollan competencias científicas en contextos reales. El propósito es generar conocimiento aplicado y cocrear soluciones a problemas concretos del sector externo, local y regional, que impulsen la innovación y el intraemprendimiento, transformen las organizaciones y mejoren su competitividad y productividad.

En la Facultad de Ingeniería, la investigación se organiza a partir del Grupo de Investigación en Ingenierías (GIIS), reconocido por MinCiencias (código COL0006599). El grupo explora las tecnologías digitales de alto impacto en la industria y en la sociedad colombiana e integra las áreas de conocimiento de los programas de la Facultad. A esta producción se suma la de los semilleros de investigación de la Facultad: TechCare, CreInTec, SEMITEC, Data Core Tech, ITNET, Techlab Industrial y Creavinci, que hacen parte del ecosistema de investigación de la Institución, en el que participan más de veinte semilleros institucionalizados. La Institución también es miembro de la Red Colombiana de Semilleros de Investigación (RedCOLSI) en sus nodos Bogotá y Orinoquía.

En coherencia con la política institucional de investigación, la formación investigativa y la investigación formativa de la Especialización en Big Data responden a la naturaleza, la intencionalidad formativa y el nivel de competencias investigativas propios de la especialización. Su propósito es fortalecer las habilidades para diseñar y estructurar proyectos de investigación aplicada y propuestas de consultoría o innovación basadas en datos. Estos proyectos responden a necesidades reales de las organizaciones mediante la gestión, el análisis y la visualización de grandes volúmenes de información y la aplicación de técnicas de aprendizaje automático e inteligencia artificial.

Los resultados de esta actividad se articulan con los proyectos y productos del GIIS en sus líneas de Sistemas de Información y Gestión del Cambio y Desarrollo Tecnológico, en particular con las sublíneas directamente relacionadas con el programa:

Tabla Sublíneas de investigación del GIIS relacionadas con la Especialización en Big Data

Sublínea	Enfoque	Cursos del programa relacionados
Aplicación de Big Data a los negocios	Uso de datos masivos para generar valor y soportar la estrategia empresarial	Fundamentos de Inteligencia de Negocios y Gobierno de Datos; Seminario de Grado

Analítica de datos: almacenamiento, procesamiento y acceso a grandes volúmenes de datos	Extracción de la información relevante para el negocio y la industria	Técnicas de Extracción y Almacenamiento; Gestión y Procesamiento de Datos para Big Data
Análisis exploratorio de datos	Estadística y visualización para el análisis e inferencia de datos	Análisis e Interpretación de Datos Masivos; Visualización de Datos Masivos
Inteligencia de negocios	Información para la toma de decisiones y el análisis y evaluación de riesgos	Fundamentos de Inteligencia de Negocios; Machine Learning Aplicado al Big Data
Métodos computacionales aplicados e inteligencia computacional	Técnicas computacionales y de IA para problemas reales y complejos	Machine Learning Aplicado al Big Data; IA Generativa, Automatización Analítica y LLMOps

Fuente: Dirección de Investigación y Transferencia, UCompensar.

En los últimos años, el GIIS ha ejecutado proyectos que se relacionan directamente con el campo de estudio del programa. En ellos, los estudiantes y docentes de la especialización encuentran referentes y escenarios para desarrollar sus propios trabajos:

Tabla 6. Proyectos de investigación del GIIS relacionados con la Especialización en Big Data (2020 – 2025)

Año	Proyecto	Temática
2020	**Plataforma de monitoreo de servicios públicos**	**Monitoreo y gestión de información**
2021 – 2022	**Identificación de la gestión y calidad del dato en la integración de los sistemas de información en salud de Colombia (historia clínica digital unificada, datos abiertos), fases I y II**	**Calidad de datos, integración y datos abiertos**
2021	**Sistema de información ambiental con sistemas embebidos para mejorar la productividad de cultivos agrícolas en el Meta**	**Adquisición y procesamiento de datos**
2022	**Las pandemias: estrategias innovadoras para la educación en Colombia bajo la lupa del Big Data**	**Big Data y analítica aplicada**
2022	**Modelo de recomendación para optimizar la rentabilidad de MiPymes en comercio electrónico**	**Sistemas de recomendación y analítica de datos**
2023	**Modelo de transición al protocolo IPv6 para MiPymes aplicando *machine learning***	**Machine learning**
2023	**Validación del "modelo analítico a la sostenibilidad" en las pymes verdes de Bogotá-Región**	**Modelos analíticos y sostenibilidad**
2023	**Probabilidad de quiebra en empresas del sector servicios en Colombia mediante un modelo Logit**	**Analítica predictiva y modelamiento estadístico**

2024	***Machine Learning for ECG-Based Sex Recognition* (aplicaciones en salud y autenticación)**	**Machine learning e IA aplicada**
2024	**Análisis y predicción del comportamiento empresarial en Bogotá a partir de los registros de la Cámara de Comercio**	**Analítica y predicción de datos empresariales**
2025	**PreventIA: detección temprana de cáncer de mama**	**IA y analítica aplicada a la salud**
2025	**Sistema para la prevención de lesiones en entornos laborales y deportivos con IA y análisis de patrones de movimiento**	**IA, modelos predictivos y análisis de patrones**

Fuente: Dirección de Investigación y Transferencia, UCompensar.

En el plan de estudios, la formación investigativa se concreta en el **Seminario de Grado**, de tres (3) créditos, que se desarrolla a lo largo del segundo semestre. En este curso, los estudiantes trabajan desde un ciclo de aprendizaje hipotético-deductivo con el acompañamiento de docentes investigadores y expertos del sector productivo. Aplican los conocimientos adquiridos para formular proyectos de investigación aplicada, consultorías o propuestas de emprendimiento e intraemprendimiento basadas en datos, que respondan a necesidades reales de las organizaciones.

En estos proyectos, el estudiante formula una pregunta o un problema a partir de los datos de una organización, define la estrategia de recolección, integración y preparación de la información, aplica técnicas analíticas o modelos de *machine learning*, interpreta y comunica los resultados y propone acciones de mejora. Con ello demuestra la capacidad de innovación, creatividad y emprendimiento propia del egresado de UCompensar. Además, fortalece la indagación, el pensamiento crítico, la identificación y resolución de problemas, el análisis de información, la toma de decisiones, el planeamiento estratégico, el liderazgo y el trabajo en equipo.

La investigación formativa no se limita al Seminario de Grado. En los cursos disciplinares, el aprendizaje basado en proyectos, el estudio de casos y el trabajo con conjuntos de datos reales y abiertos hacen que el estudiante se acerque desde el primer semestre a procesos de indagación y análisis riguroso. Fuera del currículo, los estudiantes pueden vincularse a los semilleros de investigación de la Facultad, especialmente a los afines al campo de los datos, y participar en encuentros de la RedCOLSI y en eventos académicos nacionales e internacionales. Los egresados con talento para la investigación pueden continuar en la estrategia institucional de **Jóvenes Investigadores**, que los vincula a grupos de investigación, centros de desarrollo tecnológico o empresas mediante becas-pasantía.

Por último, según la Política de Modalidades de Trabajo de Grado (POL-PIT-03), y como estrategia de flexibilidad curricular, el estudiante puede elegir, según sus intereses y propósitos de formación, entre un proyecto de investigación aplicada en cualquiera de sus modalidades u otras modalidades de trabajo de grado homologables. Estas incluyen las certificaciones nacionales o internacionales, los cursos de profundización, la inmersión internacional y las pasantías de investigación.

5. La Extensión y el Relacionamiento con el Sector Externo desde el Programa

En la Fundación Universitaria Compensar, la extensión es una función sustantiva que integra la relación Universidad – Empresa y la vinculación con el entorno. Articula las áreas creadas para interactuar con la sociedad, define acciones coordinadas de transferencia de conocimiento y retroalimenta la docencia y la investigación a partir de la interacción de la comunidad académica con distintos entornos. Así, se convierte en el reflejo y la presencia de la Institución en la comunidad.

En coherencia con el Proyecto Educativo Institucional (PEI), el Plan Estratégico 2024 – 2027 y el Proyecto Extracurricular Transversal (PETRA), y con su apuesta por un modelo de formación centrado en la relación Universidad – Empresa, UCompensar se compromete a promover y fortalecer sus relaciones con el entorno empresarial y social, y a consolidar el impacto y el reconocimiento de la Institución y su comunidad. Este relacionamiento con el sector productivo, las organizaciones y las comunidades expresa la vocación de servicio que caracteriza a las entidades del Grupo Compensar. Es el pilar y eje articulador de la docencia, la investigación y la proyección social empresarial.

A partir de los ejes estratégicos del PEI y del Plan Estratégico, y desde su modelo de relacionamiento Universidad – Empresa, UCompensar organiza a sus grupos de interés según su nivel de influencia (gubernamental, clientes internos y relacionamiento). Uno de sus objetivos estratégicos es construir relaciones de mediano y largo plazo que transformen el proyecto de vida de las personas y aporten valor a las empresas de los seis sectores productivos priorizados. Para ello desarrolla soluciones y modelos de negocio innovadores, flexibles y pertinentes que fortalezcan la productividad, el crecimiento, la sostenibilidad y la competitividad de las organizaciones, con el fin de posicionar a UCompensar como referente en la solución de necesidades empresariales (Plan Estratégico 2024 – 2027, págs. 6 – 9).

Desde esta perspectiva, la Facultad de Ingeniería entiende el relacionamiento Universidad – Empresa – Organizaciones como el catalizador de todos sus frentes de acción. Su propósito es convertirse en referente del sector externo para generar soluciones pertinentes y flexibles. Para ello consolida un círculo de relacionamiento permanente y de doble vía, generador de valor y de fidelización, que une los aportes de la comunidad educativa y del sector externo en la cocreación de productos y servicios. Estas soluciones, pertinentes y transferibles, buscan un alto impacto en el tejido empresarial y social de la región y del país, y contribuyen a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 4, 8, 9 y 12) y a los principios del Pacto Global asociados a la sostenibilidad (principios 1 a 9).

Para la Especialización en Big Data, este relacionamiento tiene un valor particular. Las organizaciones generan cada día grandes volúmenes de datos que no siempre logran aprovechar por falta de capacidades analíticas, de gobierno de la información o de talento especializado. El programa puede convertirse en un aliado para cerrar esa brecha, con proyectos que transformen datos reales en conocimiento útil para la toma de decisiones. Con este fin, y teniendo en cuenta que el relacionamiento se promueve mediante consultorías, asesorías, proyectos de extensión, emprendimiento e intraemprendimiento y experiencias empresariales, el programa desarrolla las siguientes estrategias:

Experiencia empresarial y proyectos aplicados con datos reales. Los estudiantes desarrollan proyectos de investigación aplicada y consultorías sobre los datos y necesidades de organizaciones reales, muchas veces las mismas en las que trabajan. Algunos ejemplos son los diagnósticos de calidad y gobierno de datos, el diseño de arquitecturas de almacenamiento, los

modelos predictivos y los tableros de control para la toma de decisiones. Estos proyectos agregan valor a la labor cotidiana de los estudiantes, aportan a las empresas nuevos métodos e ideas, y promueven un ecosistema de colaboración y aprendizaje que impulsa la productividad, la competitividad y la eficiencia de las organizaciones. En todos los casos se respetan los acuerdos de confidencialidad y la normatividad de protección de datos personales.

Programas de educación continuada. Contribuyen al objetivo estratégico de formación para la vida y a la actualización del talento humano de las organizaciones con las que UCompensar se relaciona, y ayudan a cerrar brechas de capital humano. El portafolio incluye cursos cortos y diplomados de oferta abierta para la comunidad en general y cursos in company diseñados a la medida de cada organización. En el campo de los datos, estos cursos pueden abordar alfabetización de datos para equipos directivos, análisis y visualización con herramientas de inteligencia de negocios, programación para análisis de datos, gobierno y protección de datos personales e inteligencia artificial aplicada a la empresa. Los docentes del programa y de la Facultad de Ingeniería participan en su diseño y desarrollo, lo que garantiza una formación coherente con la oferta académica y actualizada en las tendencias de la industria. Además, estos cursos pueden servir como puerta de entrada a la especialización.

Proyectos especiales PoSible y Propulsor Empresarial. Bajo el liderazgo de la Dirección de Desarrollo y Relacionamiento Empresarial, estas iniciativas surgieron en 2021 de la alianza entre UCompensar y la Agencia de Empleo y Fomento Empresarial de Compensar.

El programa PoSible ofrece acciones formativas, con un portafolio de más de 24 cursos, para desarrollar habilidades blandas y técnicas en personas desempleadas y facilitar su reinserción laboral.

Propulsor Empresarial nació como respuesta a la reactivación económica del país. Ofrece cursos de capacitación a la medida para los colaboradores de las empresas afiliadas a la Caja, financiados al 100 % por Compensar.

El programa puede aportar a estas iniciativas con contenidos de competencias digitales y analítica de datos, que hoy son de las más demandadas por el mercado laboral.
Iniciativas de innovación, emprendimiento e intraemprendimiento. La innovación es una alternativa para resolver de manera creativa las necesidades de las organizaciones. El emprendimiento y el intraemprendimiento, internos o externos, buscan crear soluciones tecnológicas que optimicen los procesos y la experiencia de clientes y usuarios. En el programa, estas iniciativas toman la forma de productos y servicios basados en datos: soluciones de analítica, sistemas de recomendación, modelos predictivos o aplicaciones de inteligencia artificial generativa, con impacto en la productividad del sector y en el desarrollo social del país. Estas iniciativas cuentan con el apoyo del Centro de Desarrollo Empresarial – SBDC (Small Business Development Center), que brinda asesoría gratuita, confidencial y personalizada a empresarios, emprendedores y estudiantes. Para ello, la Institución ha suscrito convenios con iNNpulsa, Connect Bogotá Región y el SENA. Los estudiantes también participan en la semana de la innovación y el emprendimiento, las ferias de emprendimiento y los foros Inspírate.
Banco RETOS. Desde 2022, UCompensar dispone del Banco de Requerimientos Empresariales, Tecnológicos, Operativos y de Servicios (Banco RETOS) (https://bancoretos.ucompensar.edu.co/). En él, las empresas plantean desafíos y problemas, y establecen relaciones de trabajo colaborativo y alianzas estratégicas con la Institución para encontrar soluciones innovadoras. Para la Especialización en Big Data, el Banco RETOS es una fuente permanente de problemas reales de datos y analítica que pueden convertirse en proyectos de grado, retos de clase o datathons. A

la vez, ofrece a estudiantes y profesores la oportunidad de aplicar sus conocimientos en situaciones reales, establecer conexiones con el mundo empresarial e identificar oportunidades de mejora para el currículo y la investigación.

Convenios y alianzas estratégicas. Como se ha expuesto a lo largo del documento, UCompensar ha establecido convenios y alianzas con instituciones y organizaciones de alto prestigio nacional e internacional para ampliar las oportunidades de formación integral de su comunidad académica. Entre ellas están los aliados tecnológicos de la industria de datos y nube (Microsoft, AWS, Google, Oracle, IBM, Cisco y Huawei, entre otros) y el ecosistema del Grupo Compensar. Cada convenio es un compromiso de colaboración que va más allá de lo académico: permite a los estudiantes vivir experiencias prácticas, fortalecer sus competencias profesionales y conectarse con el sector productivo y social.

6. Autoevaluación y Autorregulación en el Programa

En coherencia con sus referentes estratégicos, UCompensar cuenta con un modelo de autoevaluación institucional oportuno, pertinente, participativo y sistemático. Este modelo sirve para la mejora continua, la autorregulación, el autocontrol y el aprendizaje institucional. Está estructurado como una red neuronal: cada etapa es un proceso autónomo pero interconectado con las demás, y todas aprenden de manera conjunta en un proceso constante y dinámico.
De esta forma, en cada etapa del modelo se realizan actividades que fortalecen la cultura de autoevaluación, autocontrol y autorregulación permanente, y que promueven el mejoramiento continuo. Con ello se garantizan la calidad, la pertinencia, la eficiencia, la eficacia, la flexibilidad y la sostenibilidad de los procesos de gestión de la Institución y de sus programas, mediante planes de mejoramiento que se formulan, se siguen y se articulan con el Plan Estratégico Institucional 2024 – 2027. Así, la autoevaluación genera procesos de transformación social y empresarial, contribuye a los objetivos estratégicos de la Institución, es coherente con las tendencias de formación glocal y responde a las necesidades y expectativas de los grupos de interés.

El modelo integra en un mismo ejercicio tres marcos de referencia:

- Las **condiciones de calidad** del Decreto 1330 de 2019, para la renovación del registro calificado.
- Los **factores y características** del Acuerdo 02 de 2020 del CESU, para la acreditación en alta calidad.
- Las **áreas de gestión** de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (ETDH).

Su desarrollo sigue el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), con la participación de todos los grupos de interés: estudiantes, docentes, directivos, colaboradores, egresados y empresarios

En la Especialización en Big Data, el modelo se concreta así:

- **Planear.** La dirección del programa, con el acompañamiento del área institucional de aseguramiento de la calidad, define el alcance, el cronograma, las fuentes de información y los instrumentos de cada ejercicio de autoevaluación: encuestas de percepción, grupos focales y talleres con los grupos de interés.
- **Hacer.** El programa recoge las percepciones de estudiantes, docentes, egresados y empleadores, y analiza sus indicadores de gestión académica. Entre ellos están el logro de

los resultados de aprendizaje, la permanencia y la deserción, la tasa de graduación, la empleabilidad y el desempeño de los egresados, la satisfacción con los cursos, los docentes y los medios educativos, y la producción investigativa asociada al programa.

- **Verificar.** Con base en la información recolectada, el programa emite juicios de calidad sobre cada condición y factor, identifica fortalezas y oportunidades de mejora y socializa los resultados con la comunidad académica, el Comité Curricular y el Consejo de Facultad.
- **Actuar.** El programa formula y ejecuta su plan de mejoramiento, con acciones, responsables, metas, indicadores y plazos definidos, y hace seguimiento periódico a su cumplimiento. Los avances de este plan son el insumo para el siguiente ciclo de autoevaluación.

Para la Especialización en Big Data, la autorregulación tiene una exigencia particular. El campo de los datos, y en especial la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y las plataformas en la nube, evoluciona con tanta rapidez que los contenidos, las herramientas y los recursos pueden quedar desactualizados en poco tiempo. Por eso, además de los ciclos formales de autoevaluación, el programa revisa cada semestre sus diseños microcurriculares según el ciclo PHVA. Para ello usa los resultados de aprendizaje de cada curso, la realimentación de estudiantes y docentes, el diálogo permanente con el sector productivo y sus aliados tecnológicos, y el análisis de tendencias del campo. De este modo, la propuesta formativa se mantiene vigente y pertinente, y el PEP se consolida como un documento vivo que se actualiza a partir de los resultados de la autoevaluación.

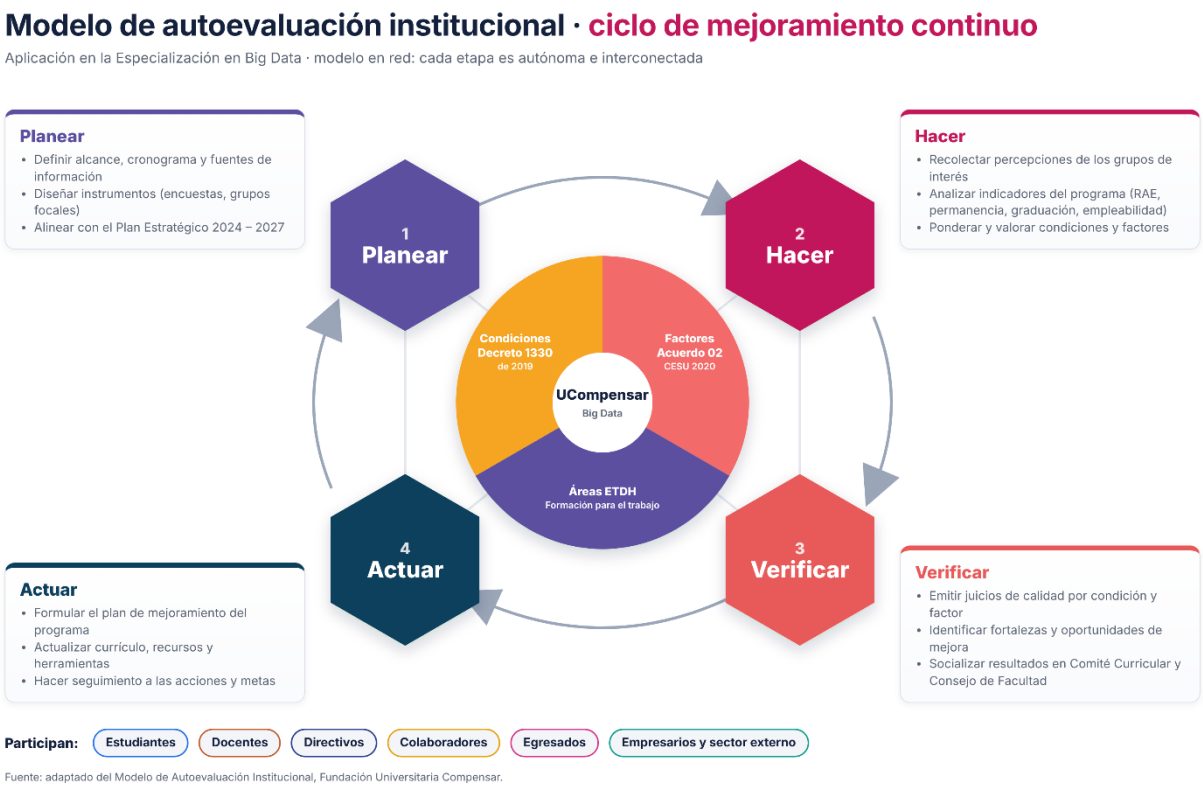


Figura 8. Modelo de Autoevaluación Institucional

Fuente: SIAC, Sistema Interno de Aseguramiento de la Calidad - Modelo de Autoevaluación. Fundación Universitaria Compensar, 2025.

Desde el punto de vista metodológico, y en coherencia con el Sistema de Gestión de Calidad, el modelo de autoevaluación sigue el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) con un enfoque mixto. En él participan activamente los distintos grupos de interés: estudiantes, profesores, graduados, directivos, colaboradores y empresarios. La información se recolecta con instrumentos cualitativos (grupos focales, entrevistas, talleres) y cuantitativos (encuestas de percepción, indicadores de gestión), y luego se consolida y se triangula con herramientas de análisis. Así se establece el nivel de cumplimiento de cada proceso y la efectividad de las acciones de mejora implementadas.

Bajo esta perspectiva, el **Sistema Interno de Aseguramiento de la Calidad (SIAC)** reúne todas las actividades y elementos con los que UCompensar, mediante la integración de sus procesos, garantiza el cumplimiento de los requisitos para prestar servicios de educación formal y programas de formación para el trabajo y el desarrollo humano, en coherencia con su misión, su visión y su estrategia institucional.

En línea con los lineamientos de calidad del Ministerio de Educación Nacional (las condiciones institucionales y de programa para obtener y renovar el registro calificado, y los factores, características y aspectos por evaluar para la acreditación en alta calidad de instituciones y programas), el SIAC promueve la autorregulación, la autoevaluación y la mejora continua. Su propósito es fortalecer la calidad de los servicios de formación y garantizar que respondan a las necesidades de los estudiantes y demás grupos de interés, que estén alineados con la identidad y las estrategias de la Institución, y que le permitan mantenerse competitiva en un entorno cambiante. Para gestionar de manera efectiva estos procesos, y de acuerdo con la Política de Autoevaluación (POL-PPA-02 V03), la Institución tiene formalmente establecidas las siguientes instancias, que conforman y hacen operar el sistema:

- **Comité de Aseguramiento de la Calidad.** Es el máximo órgano de coordinación y seguimiento del sistema. Define y controla su funcionamiento, con el apoyo técnico de la Dirección de Planeación y Evaluación.
- **Dirección de Planeación y Evaluación.** Diseña, orienta y hace seguimiento al sistema de aseguramiento de la calidad. Estructura sus componentes y acompaña el desarrollo de las actividades en cada uno de ellos.
- **Comité de Autoevaluación del Programa.** Desarrolla el proceso de autoevaluación de la Especialización en Big Data en cada una de las fases del modelo, según las orientaciones del Comité de Aseguramiento de la Calidad y de la Dirección de Planeación y Evaluación. Lo lidera la dirección del programa y participan representantes de docentes, estudiantes y egresados.
- **Comité Curricular.** Dinamiza la autogestión, la autorregulación y la autoevaluación curricular de los programas y de los proyectos educativos transversales, a partir de la reflexión académica, disciplinar, pedagógica y didáctica permanente. Su propósito es asegurar la pertinencia, la flexibilidad y la integralidad de las propuestas académicas. Para la Especialización en Big Data, este comité es el espacio donde se analizan y aprueban las actualizaciones del plan de estudios, de las electivas y de los contenidos de los cursos, según la evolución de las tecnologías y las necesidades del sector.

Como herramienta para planear, ejecutar y controlar las actividades necesarias para cumplir sus fines misionales, el Sistema Interno de Aseguramiento de la Calidad está conformado por tres componentes: **Sistema de Gestión Integral**, **Evaluación** y **Analítica** (Figura 10). Este último componente refleja una apuesta institucional por la toma de decisiones basada en datos, la misma que la Especialización en Big Data promueve en la formación de sus estudiantes. Los indicadores del programa (resultados de aprendizaje, permanencia, graduación, empleabilidad y satisfacción) se consolidan y analizan para orientar sus planes de mejoramiento.

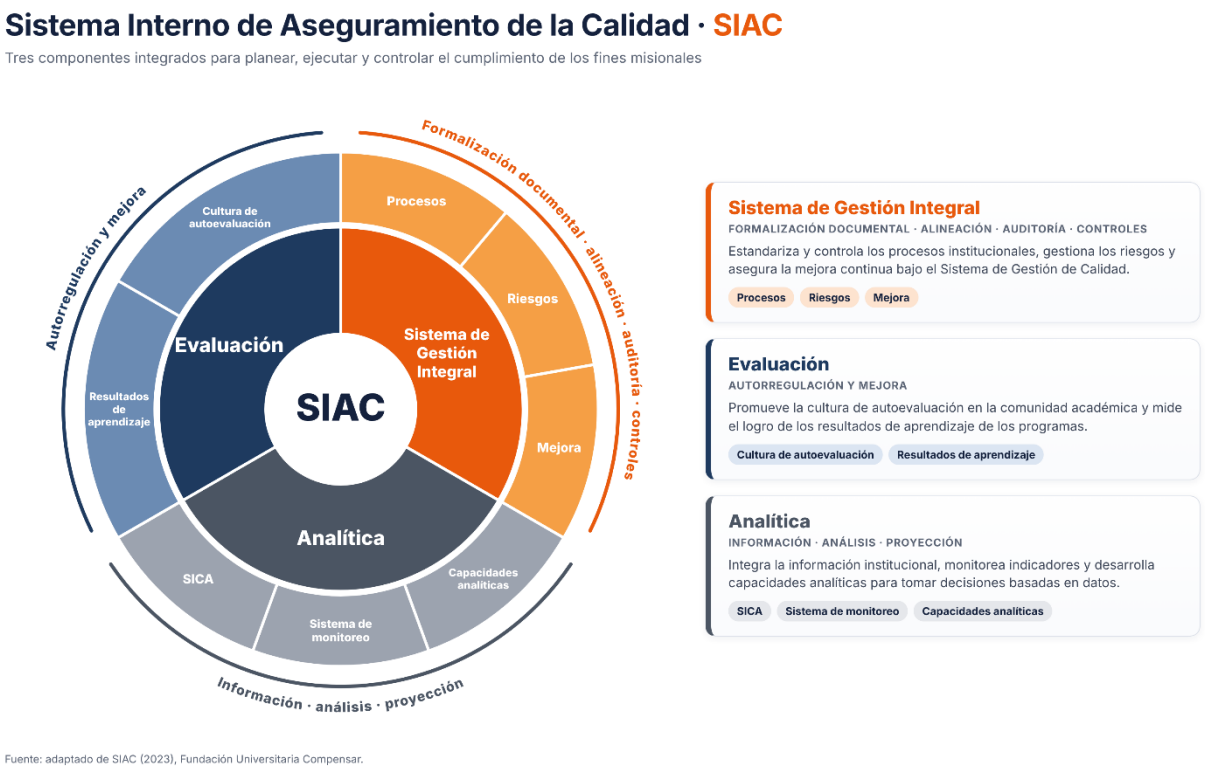


Figura 9. Sistema Interno de Aseguramiento de la Calidad – SIAC

Sistema de Gestión Integral. Desde 2014, la Institución implementa un sistema de gestión basado en la norma ISO 9001, actualmente en su versión ISO 9001:2015. Con él realiza actividades de medición, seguimiento y control de todos sus procesos para garantizar una adecuada prestación del servicio educativo. De acuerdo con la Política de Gestión Integrada (POL-PPA-01 V07), este componente incorpora también los sistemas de:

Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)

Gestión de Riesgos

Gestión de Seguridad de la Información

Gestión Ambiental

Como parte del seguimiento y control de los procesos, este componente incluye auditorías internas y externas que identifican oportunidades de mejora, así como la formulación e implementación de acciones que contribuyen de manera eficaz al mejoramiento continuo de los resultados de gestión.

Evaluación. Este componente reúne las actividades que permiten emitir un juicio sobre la calidad del proceso de formación académica de la Institución. Comprende la definición de los resultados de aprendizaje esperados, la selección de los criterios de evaluación y la implementación de estrategias e instrumentos para verificar el nivel de logro alcanzado. También incluye las acciones orientadas a consolidar el modelo de autoevaluación, aumentar la capacidad de autorregulación permanente y fortalecer la cultura de autoevaluación en toda la comunidad académica.

Analítica. Este componente articula los mecanismos y estrategias para consolidar un sistema de información integral que, de manera automática, en tiempo real y bajo criterios de oportunidad, confiabilidad y pertinencia, permita analizar, seguir y verificar sistemáticamente la información que se genera. Su propósito es apoyar la toma de decisiones eficientes y efectivas que contribuyan al mejoramiento continuo y a la calidad del proceso formativo. Comprende tres frentes:

Sistema de Monitoreo. Mide el nivel de cumplimiento de las metas y objetivos de gestión, tanto institucionales como de programa, a través de indicadores estratégicos, tácticos y operativos.

Sistema de Información y Calidad Académica (SICA). Se materializa en tableros de control (dashboards) desarrollados en Power BI, que permiten analizar el comportamiento de los indicadores estratégicos asociados a los procesos de gestión académica de las distintas áreas de la Institución.

Proyecto Capacidades Analíticas. Busca implementar herramientas de Big Data y machine learning para que el SICA y el Sistema de Monitoreo se alimenten de manera segura y transparente, y puedan responder a preguntas de analítica predictiva que ayuden a prevenir y reducir riesgos institucionales, como la deserción estudiantil.

Este último componente muestra la coherencia entre la gestión institucional y la apuesta formativa de la Especialización en Big Data. Las mismas capacidades que el programa desarrolla en sus estudiantes (integración y gobierno de datos, analítica predictiva, machine learning y visualización en tableros de control) son las que la Institución usa para gestionar su propia calidad. Esto abre además la posibilidad de que docentes y estudiantes del programa aporten, desde sus proyectos aplicados y de investigación, a iniciativas institucionales de analítica, siempre bajo los protocolos de seguridad y protección de datos de la Institución.

Autoevaluación en el programa. En la Institución, los ejercicios de autoevaluación que se realizan con la metodología PHVA para obtener o renovar el registro calificado y para la acreditación en alta calidad son participativos y transparentes. Su propósito es examinar de manera sistemática y rigurosa la calidad y pertinencia de la Institución y de sus programas.

En este contexto, la Especialización en Big Data promueve espacios de reflexión conjunta en su Comité Curricular y en su Comité de Autoevaluación. En ellos, a la luz de las tendencias nacionales e internacionales de formación en datos, analítica e inteligencia artificial, el programa evalúa los resultados de su propuesta curricular, establece sus logros en términos de pertinencia, coherencia y congruencia, e identifica oportunidades de mejora. En articulación con el Plan Estratégico Institucional, estas oportunidades se traducen en acciones para fomentar el mejoramiento continuo, fortalecer la capacidad de autorregulación y consolidar la propuesta académica. También buscan promover una cultura de excelencia que garantice la vigencia del plan de estudios, el éxito académico de los estudiantes y el posicionamiento de sus graduados.

En estos procesos participan activamente empresarios, egresados, directivos académicos, docentes y estudiantes, así como los aliados tecnológicos del programa, entre ellos algunas de las principales multinacionales del sector TIC. Estos aliados aportan plataformas, herramientas y rutas de formación que complementan la formación teórico-práctica de los estudiantes y ayudan a mantener el currículo alineado con la evolución de la industria de los datos.

7. Medios Educativos y Recursos de Apoyo en el Programa

Para UCompensar, los medios educativos son un componente de calidad fundamental. Favorecen los procesos de enseñanza y aprendizaje y potencian las mediaciones pedagógicas a través de ambientes físicos y virtuales, plataformas tecnológicas y sistemas informáticos y bibliográficos que atienden las necesidades de formación, investigación, capacitación y actualización (PEI, 2020, p. 39).

Así mismo, la Institución define los ambientes de aprendizaje como espacios diseñados intencionalmente para ofrecer las condiciones necesarias para la construcción social del conocimiento y el desarrollo de competencias: las relaciones entre los actores del proceso, la disposición del entorno físico o virtual, los recursos y materiales y los instrumentos didácticos y evaluativos. En estos ambientes se abordan retos o problemas del contexto para buscar alternativas de solución, intervención, mejoramiento o transformación, desde la relación Universidad – Empresa (PEI, 2020, p. 40).

En la Especialización en Big Data, los medios educativos tienen un papel central. Los siete cursos disciplinares del plan de estudios son teórico-prácticos, y en ellos el estudiante trabaja permanentemente con datos, software especializado y plataformas de procesamiento y análisis. Por eso el programa dispone de ambientes de aprendizaje físicos y virtuales, diversos y flexibles, que articulan el saber teórico con el saber práctico propio del sector productivo. Estos ambientes están dotados con los equipos, el software y los servicios tecnológicos necesarios para desarrollar las competencias y los resultados de aprendizaje esperados de cada curso:

Tabla 6. Laboratorios específicos Programa Especialización en Transformación Digital

Ambiente o recurso	Descripción	Uso en el programa	Cursos que lo usan
Salas de cómputo especializadas	Espacios con equipos de cómputo actualizados (renovados en el marco del Plan Estratégico de Tecnologías de la Información – PETI) y con el software especializado del programa	Prácticas guiadas de extracción, transformación, carga, consulta, análisis y visualización de datos; entrenamiento de modelos	Todos los cursos disciplinares
Salas duales	Espacios para el trabajo colaborativo, con equipos portátiles y disposición flexible del mobiliario	Proyectos en equipo, estudios de caso, *design thinking*, sustentaciones	Seminario de Grado, cursos disciplinares
Laboratorio de sistemas embebidos e IoT	Laboratorio con dispositivos y sensores para la captura de datos en tiempo real	Prácticas de adquisición de datos desde fuentes IoT y procesamiento de flujos de datos	Técnicas de Extracción y Almacenamiento; Gestión y Procesamiento de Datos; electivas de IoT y *streaming*
Laboratorios virtuales y servicios en la nube	Acceso a plataformas académicas de los aliados tecnológicos (AWS Academy, Microsoft, Oracle Academy, Huawei ICT Academy, IBM Academic Initiative)	Despliegue de soluciones de almacenamiento y procesamiento distribuido, servicios de *machine learning* e IA generativa sin depender del equipo local	Gestión y Procesamiento; Machine Learning; IA Generativa, Automatización Analítica y LLMOps
Software especializado	Apache Hadoop, Python, R, MATLAB (integrado al LMS por LTI), SPSS, Oracle Analytics Cloud, bases de datos NoSQL y herramientas de visualización (Tableau, Power BI)	Procesamiento distribuido, programación para análisis, estadística, modelado y visualización	Todos los cursos disciplinares

Plataforma de aprendizaje Open LMS	Aula virtual de cada curso en infraestructura AWS, con Webex, Teams e Intelliboard	Contenidos, actividades, encuentros sincrónicos, evaluación y seguimiento del aprendizaje	Todos los cursos, en ambas modalidades
Biblioteca y bases de datos	Colección física y digital con acceso local y remoto (e-libro, ebooks7-24, Dialnet, GVRL, entre otras) y préstamo interbibliotecario	Consulta de bibliografía especializada y producción científica para cursos y proyectos de grado	Todos los cursos, especialmente el Seminario de Grado
Conjuntos de datos de práctica	Repositorios de datos abiertos nacionales e internacionales y datos de casos empresariales anonimizados	Ejercicios realistas de limpieza, integración, análisis y modelado	Todos los cursos disciplinares

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta una relación del software especializado que será utilizado como recurso de apoyo para la formación teórico - práctica de los estudiantes del programa.

Tabla 7. Software especializado utilizado por la Especialización en Big Data

Categoría	Software	Aplicación en el programa	Licencia	Cursos asociados
Programación y análisis	Python (pandas, NumPy) y Jupyter Notebook	Programación para la manipulación, limpieza y análisis de datos	Libre (código abierto)	Todos los cursos disciplinares
	R y RStudio	Análisis estadístico, modelos de regresión e inferencia	Libre (código abierto)	Análisis e Interpretación de Datos Masivos
	Google Colab	Entorno de cuadernos en la nube con acceso a GPU para el trabajo práctico	Gratuita / Freemium	Machine Learning; IA Generativa

Estadística y cómputo científico	MATLAB	Análisis de datos, modelado y simulación (integrado al LMS mediante LTI)	Licencia institucional	Análisis e Interpretación; Machine Learning
	IBM SPSS Statistics	Análisis estadístico descriptivo e inferencial	Licencia institucional	Análisis e Interpretación de Datos Masivos
Almacenamiento y bases de datos	PostgreSQL / MySQL	Bases de datos relacionales y lenguaje SQL	Libre (código abierto)	Técnicas de Extracción y Almacenamiento
	MongoDB Community	Bases de datos NoSQL orientadas a documentos	Gratuita (edición Community)	Técnicas de Extracción y Almacenamiento; Gestión y Procesamiento
Procesamiento distribuido e integración	Apache Hadoop	Almacenamiento (HDFS) y procesamiento distribuido de datos masivos	Libre (Apache 2.0)	Gestión y Procesamiento de Datos para Big Data
	Apache Spark (PySpark)	Procesamiento distribuido en memoria y en tiempo real	Libre (Apache 2.0)	Gestión y Procesamiento; Machine Learning
	Apache Airflow	Orquestación y automatización de flujos de datos (ETL/ELT)	Libre (Apache 2.0)	Técnicas de Extracción; IA Generativa y Automatización Analítica
	Apache Kafka	Ingesta y procesamiento de flujos de datos en tiempo real	Libre (Apache 2.0)	Electiva Analítica en Tiempo Real
Inteligencia de negocios y visualización	Microsoft Power BI	Modelado de datos, tableros de control e informes	Desktop gratuita / Pro con licencia académica Microsoft	Fundamentos de Inteligencia de Negocios; Visualización de Datos Masivos

	Tableau	Visualización interactiva y narrativa con datos	Licencia académica gratuita (programa académico de Tableau)	Visualización de Datos Masivos
	Oracle Analytics Cloud	Analítica y visualización empresarial en la nube	Académica (Oracle Academy)	Fundamentos de Inteligencia de Negocios
Machine learning e IA	scikit-learn, TensorFlow / PyTorch	Entrenamiento y evaluación de modelos de aprendizaje automático y profundo	Libre (código abierto)	Machine Learning Aplicado al Big Data
	MLflow	Seguimiento de experimentos y ciclo de vida de modelos (MLOps)	Libre (Apache 2.0)	Machine Learning; Electiva MLOps
	LangChain y Hugging Face	Desarrollo de aplicaciones con modelos de lenguaje (LLM) y uso de modelos preentrenados	Libre / Freemium	IA Generativa, Automatización Analítica y LLMOps
	Asistentes de IA generativa	Apoyo a la programación, la tutoría, el análisis y la creación de contenido	Freemium / Suscripción	Todos los cursos (uso orientado por el docente)
Nube	AWS, Microsoft Azure, Google Cloud, Huawei Cloud	Servicios de almacenamiento, procesamiento, *machine learning* e IA en la nube	Créditos y laboratorios académicos (AWS Academy, Azure for Students, Huawei ICT Academy)	Gestión y Procesamiento; Machine Learning; IA Generativa
Trabajo colaborativo	Git y GitHub	Control de versiones y	Libre / GitHub	Todos los cursos

		trabajo colaborativo en proyectos de datos	Education gratuito	disciplinares; Seminario de Grado

Fuente: Elaboración propia.