

1. Fundamentación Epistemológica

1.1 Bases Históricas y Conceptuales

La carrera de Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial se fundamenta en una tradición epistemológica que articula la lógica formal, la estadística, la matemática aplicada y las ciencias de la computación (Domingos, 2018). Su evolución histórica comienza con el pensamiento lógico deductivo de Aristóteles, y se expande con el desarrollo del álgebra (Al-Juarismi, siglo IX), la teoría de probabilidades (Pascal y Fermat, siglo XVII) y el cálculo diferencial (Newton y Leibniz). Estas bases posibilitaron la formalización de conceptos clave para el análisis cuantitativo y el razonamiento automatizado.

En el siglo XX, avances como el modelo de la Máquina Universal de Turing (Turing, 1936) y la teoría de la información de Shannon (Shannon, 1948) consolidaron la base teórica para la computación digital. El surgimiento de la inteligencia artificial como disciplina se ubica en la conferencia de Dartmouth de 1956, donde se propuso que "todo aspecto del aprendizaje o cualquier otra característica de la inteligencia puede, en principio, describirse de forma tan precisa que una máquina pueda simularlo" (McCarthy, 1956). Un hito crucial en esta evolución fue la introducción del Perceptrón por Frank Rosenblatt en 1958, el cual representó uno de los primeros modelos computacionales de aprendizaje supervisado y sentó las bases para las redes neuronales artificiales modernas (Rosenblatt, 1958). Este modelo está en los avances contemporáneos del aprendizaje profundo (deep learning) y desde entonces, la IA ha evolucionado desde sistemas expertos y heurísticos hacia métodos estadísticos basados en datos y aprendizaje autónomo.

La Ciencia de Datos, por su parte, se consolida como campo interdisciplinario en las últimas dos décadas, integrando métodos estadísticos, computacionales y éticos para la recolección, análisis y explotación de datos masivos (Dhar, 2013). Ambas áreas se apoyan en teorías fundamentales como la estadística bayesiana, el álgebra lineal, el cálculo matricial, la teoría de la decisión, los autovalores y la descomposición espectral, todos esenciales para el modelado, la predicción y la toma de decisiones inteligentes (Mitchell, 2019); (Bishop, 2006)).

La revolución digital, impulsada por el internet, la computación en la nube, el acceso a hardware especializado (GPUs, TPUs), y la disponibilidad de grandes volúmenes de datos abiertos (Big Data), ha posibilitado aplicaciones avanzadas como la visión computacional, el procesamiento de lenguaje natural, la medicina personalizada, la predicción de fenómenos climáticos, y la automatización de procesos industriales (Domingos, 2018); (Castillo José Luis, 2025)). Estos desarrollos han intensificado la demanda de profesionales capaces de diseñar, implementar y comprender tecnologías inteligentes que transformen positivamente la sociedad (Rawas, 2024).

La carrera de Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial, por ende, responde tanto a una necesidad tanto epistémica como práctica. Forma profesionales con dominio teórico y técnico para construir conocimiento a partir de datos, utilizando algoritmos y modelos de aprendizaje para resolver problemas complejos de forma ética y sostenible.

1.2 Enfoque Constructivista

La carrera de Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial se centra en el estudiante como agente activo en la construcción de su conocimiento. En concordancia con el modelo educativo de ESPOL (Modelo Educativo - ESPOL, 2021), el aprendizaje se articula mediante la conexión entre los fundamentos teóricos y la resolución práctica de problemas reales del entorno científico, productivo y social. Esta construcción se da a través de experiencias significativas en las que los estudiantes exploran, modelan y extraen conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos, diseñan algoritmos inteligentes y validan sus soluciones mediante métodos científicos y éticos.

El currículo incorpora diversas metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), aprendizaje basado en problemas (PBL), clase invertida y trabajo cooperativo, las cuales favorecen el razonamiento crítico, la autonomía y la reflexión metacognitiva (Prince, 2006), tanto a nivel individual como grupal, que es una de las características del constructivismo. Esto es que el aprendiz esté activo como individuo y que se afiance su conocimiento en la co-construcción de su aprendizaje. En particular, se desarrollan proyectos integradores en entornos colaborativos que replican desafíos del mundo real; por ejemplo, la predicción de enfermedades a partir de datos clínicos o la optimización de procesos industriales mediante IA.

Los laboratorios especializados, el acceso a plataformas de cómputo en la nube, simuladores de datos y entornos de desarrollo colaborativo (como JupyterHub, GitLab o Google Colab) permiten vincular directamente la teoría con la práctica. Estas experiencias fortalecen no solo las competencias técnicas, sino también las habilidades de comunicación, ética profesional y trabajo en equipo.

Este enfoque formativo promueve la apropiación activa del conocimiento, alineando el desarrollo de competencias con las demandas de un mundo impulsado por la inteligencia artificial y la ciencia de datos. Así, el constructivismo se manifiesta en una educación dinámica, reflexiva y contextualizada, preparando a los futuros profesionales para actuar con criterio técnico, ético y socialmente responsable.

1.3 Inclusión de Diversas Perspectivas

La carrera de Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial se construye sobre una base epistemológica diversa, que integra conocimientos fundamentales de las ciencias de la computación, la estadística inferencial, la matemática aplicada y la ingeniería de software. Sin embargo, su carácter interdisciplinario se evidencia en la incorporación de enfoques provenientes de la ética profesional, la sostenibilidad, las ciencias sociales y la comunicación, asegurando una formación integral y contextualizada del profesional.

Para garantizar que esta base de conocimiento sea inclusiva y representativa, la carrera se alinea con estándares internacionales ampliamente reconocidos. Entre ellos se destacan las Computing Competencies for Undergraduate Data Science Curricula elaboradas por la ACM Data Science Task Force (ACM, 2021), que proponen un marco curricular donde convergen múltiples dominios: fundamentos computacionales, razonamiento estadístico, gestión de datos, comunicación de resultados, implicaciones éticas y trabajo interdisciplinario. Asimismo, se toma como referencia el Computer Science Curricula 2023 (Kumar, 2023), que enfatiza la integración de la inteligencia artificial en campos emergentes como la salud digital, el cambio climático, la ética algorítmica y los sistemas de recomendación generativos.

Estas directrices se reflejan en el currículo mediante cursos que abordan aspectos éticos del desarrollo de modelos, análisis de impacto social, gobernanza de datos, justicia algorítmica y explicabilidad. Además, proyectos integradores y casos prácticos permiten aplicar la ciencia de datos en contextos como salud pública, inclusión financiera, sostenibilidad ambiental y gobernanza digital entre otros.

Este enfoque multidimensional asegura que la formación no solo sea técnica, sino también ética, crítica y socialmente consciente. Así, los egresados están preparados para enfrentar los desafíos del mundo real con una visión plural, adaptativa y comprometida con el bien común.

2. Pertinencia de la Carrera

2.1 Respuesta a las Necesidades Nacionales

La carrera de Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial responde directamente a los lineamientos establecidos en el Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2021–2025, particularmente en la Política 2.4, que propone fortalecer el sistema de educación superior mediante la diversificación de la oferta académica, la incorporación de nuevas carreras y la expansión de modalidades que favorezcan la innovación, la sostenibilidad y el desarrollo tecnológico del país (Secretaría Nacional de Planificación, 2024). La carrera se inscribe dentro de las prioridades nacionales al formar talento humano altamente capacitado en áreas STEM, con competencias para impulsar la transformación productiva e institucional basada en el uso intensivo de datos y tecnologías inteligentes.

Desde una perspectiva sectorial, la carrera se alinea con las prioridades de desarrollo del sistema productivo nacional, como lo muestran las consultas realizadas al comité consultivo de la carrera y entrevistas a empleadores. Entre las demandas identificadas se destacan: la necesidad de profesionales con capacidad para analizar información compleja, formular soluciones tecnológicas orientadas a problemáticas locales (como salud, agricultura, logística, educación, seguridad y sostenibilidad), y articularse en equipos multidisciplinarios con enfoque ético y socialmente responsable.

Asimismo, el currículo responde a la creciente demanda de competencias en infraestructura digital, computación en la nube, ciencia de datos aplicada, inteligencia artificial explicable y automatización inteligente. Estas competencias son claves para dinamizar sectores estratégicos como el energético, agroindustrial, financiero, logístico y de servicios gubernamentales. En particular, se ha identificado que los profesionales en esta área pueden aportar significativamente a optimizar procesos de toma de decisiones en sectores públicos y privados, mediante modelos predictivos, analítica avanzada, algoritmos de recomendación y sistemas autónomos.

Los actores consultados también destacaron la importancia de formar profesionales con habilidades de comunicación, pensamiento crítico, liderazgo, y capacidad para traducir hallazgos técnicos en propuestas comprensibles y viables para la toma de decisiones, especialmente en contextos multiculturales y con limitaciones estructurales. Estos elementos han sido incorporados en el diseño curricular a través de asignaturas de proyectos, retos interdisciplinarios, seminarios integradores, prácticas preprofesionales y vínculos con iniciativas nacionales como la Agenda Digital 2025 (Ministerio de Educación del Ecuador) y el Plan Nacional de Innovación Educativa y Transformación Digital (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2021).

De este modo, la carrera no solo responde a los desafíos contemporáneos del país en términos de productividad e innovación, sino que también contribuye activamente al desarrollo social y a la equidad territorial, al formar profesionales capaces de generar soluciones tecnológicas pertinentes, éticas y sostenibles que mejoren la calidad de vida de los ciudadanos y promuevan un desarrollo más inclusivo.

2.2 Respuesta a Necesidades Globales

La carrera de Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial se alinea de manera directa con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (ONU, 2024), al formar profesionales capaces de aplicar algoritmos inteligentes y análisis de datos a problemáticas complejas de escala global, pero con impactos concretos en contextos locales. Esta vinculación se refleja en la capacidad de los egresados para generar conocimiento a partir de datos, optimizar procesos y diseñar soluciones innovadoras con impacto social, económico y ambiental.

En particular, la carrera contribuye al ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) mediante la formación de talento humano que lidera procesos de transformación digital en sectores estratégicos como manufactura, energía, agroindustria y servicios públicos. Los estudiantes desarrollan soluciones basadas en inteligencia artificial y ciencia de datos que permiten automatizar procesos, mejorar la eficiencia operativa y promover la innovación sostenible.

Asimismo, la carrera incide en el ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) al capacitar a profesionales para diseñar soluciones que apoyen la planificación urbana inteligente, la movilidad sostenible, la gestión eficiente de recursos hídricos y energéticos, la seguridad ciudadana y la resiliencia ante desastres.

Otros ODS relevantes incluyen el ODS 3 (Salud y Bienestar), mediante la aplicación de modelos predictivos para diagnóstico precoz y personalización de tratamientos; y el ODS 13 (Acción por el Clima), donde se fomenta el uso de datos y simulaciones para evaluar riesgos climáticos y apoyar políticas públicas ambientales.

Esta orientación está en concordancia con el Plan Estratégico Institucional de ESPOL (Estrategia y Gestión CIA. LTDA. y Gerencia de Planificación Estratégica, 2024), que prioriza la formación de profesionales para el desarrollo sostenible, la investigación aplicada y la innovación tecnológica con impacto social y ambiental.

2.3 Contribución al Mercado Laboral

Los graduados de la carrera de Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial de la ESPOL están preparados para integrarse con alta competitividad al mercado laboral nacional e internacional, gracias a una formación orientada al desarrollo de competencias técnicas, analíticas, éticas y comunicacionales alineadas con los requerimientos actuales de la industria y los estándares internacionales.

Según los lineamientos de la acreditadora ABET para programas en ciencia de datos, los egresados deben ser capaces de aplicar teoría, técnicas y herramientas a lo largo del ciclo de vida del análisis de datos, incluyendo la adquisición, almacenamiento, análisis, interpretación y presentación de resultados (ABET, 2025). Asimismo, deben demostrar dominio en estadística, álgebra lineal, estructuras de datos, optimización y aprendizaje automático, integrando principios éticos y de gobernanza de datos (privacidad, seguridad, equidad).

A partir de los insumos del comité consultivo y empleadores del sector productivo y tecnológico, se identificaron como competencias prioritarias: manejo avanzado de lenguajes como Python, SQL y R, uso de bibliotecas especializadas (Pandas, Scikit-learn, TensorFlow), conocimiento de plataformas en la nube (AWS, Azure, Google Cloud), diseño de APIs y despliegue de soluciones escalables con herramientas como Docker y Kubernetes.

Los graduados también desarrollan habilidades de visualización de datos, comunicación efectiva, liderazgo de proyectos tecnológicos y pensamiento crítico, esenciales para interactuar con equipos multidisciplinarios y traducir soluciones técnicas en valor estratégico para organizaciones públicas y privadas.

La fortaleza de la carrera radica en el enfoque interdisciplinario y práctico del currículo de ESPOL, que articula sólidamente las ciencias matemáticas y computacionales con desafíos reales de sectores como salud, industria, sostenibilidad y finanzas. Esto permite formar profesionales versátiles, con capacidad de innovación, resiliencia tecnológica y pensamiento ético, preparados para entornos laborales cambiantes y globalizados.

3. Proyección Futura y Tendencias

3.1 Alineación con Tendencias Globales

La carrera de Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial se alinea con las tendencias emergentes que configuran el futuro del trabajo y la tecnología. Según el Future of Jobs Report 2025 del World Economic Forum, las habilidades más demandadas hacia 2030 incluyen el pensamiento analítico, la resolución de problemas complejos, la creatividad y la resiliencia, en combinación con competencias técnicas como la programación, la alfabetización digital, el análisis de grandes volúmenes de datos y la aplicación de inteligencia artificial (WEF, 2025). Esta combinación de habilidades técnicas, cognitivas y socioemocionales posiciona a los graduados como profesionales versátiles, capaces de liderar procesos de innovación y transformación digital en distintos sectores.

En el Artificial Intelligence Index Report 2025, publicado por el AI Index Steering Committee de Stanford, se identifica áreas tecnológicas clave en rápida evolución, como los modelos fundacionales (foundation models), el aprendizaje automático multimodal, el razonamiento automatizado y la autonomía en agentes inteligentes (AI Index, 2025). Estas tecnologías impulsan aplicaciones disruptivas en sectores como salud, educación, energía, movilidad, finanzas e industria 4.0. El currículo de la carrera responde a estas tendencias mediante la incorporación de contenidos avanzados en machine learning, deep learning, procesamiento de lenguaje natural, visión computacional, despliegue en la nube y ética algorítmica.

Además, el comité consultivo de la carrera ha resaltado la creciente demanda de perfiles profesionales diferenciados como Científico de Datos, Ingeniero/a de Datos, Ingeniero/a en Machine Learning y Desarrollador de aplicaciones basadas en datos, que combinan conocimiento técnico profundo con habilidades de liderazgo, adaptabilidad y trabajo colaborativo.

Así, la carrera forma profesionales capaces de integrarse en equipos interdisciplinarios, anticiparse a las transformaciones del mercado laboral global y responder a los desafíos tecnológicos con soluciones innovadoras y sostenibles.

3.2 Vinculación con Estudios Prospectivos

La carrera de Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial se alinea con las proyecciones más relevantes sobre el futuro del trabajo y la transformación de profesiones altamente especializadas. Según el Future of Jobs Report 2025 del World Economic Forum, los especialistas en inteligencia artificial, aprendizaje automático, análisis de datos y desarrollo de software figuran entre los perfiles con mayor crecimiento proyectado hacia 2030. Este dinamismo responde a la acelerada adopción de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial generativa (GenAI), la automatización inteligente y el procesamiento masivo de datos, que están reconfigurando los modelos de negocio y las competencias requeridas en casi todos los sectores económicos (WEF, 2025).

Estudios recientes profundizan aún más en esta transformación. Por ejemplo, Song, Agarwal y Wen (2024) destacan en The Impact of Generative AI on Collaborative Open-Source Software Development que herramientas como GitHub Copilot no solo incrementan la eficiencia individual, sino que promueven entornos colaborativos más inclusivos y productivos, especialmente para profesionales con menor experiencia técnica. Asimismo, el estudio de Cui (2025), The Effects of Generative AI on High-Skilled Work, muestra que el uso de asistentes de programación basados en IA puede aumentar la productividad hasta en un 26%, fortaleciendo el rol del profesional como diseñador y supervisor de soluciones inteligentes.

La carrera forma profesionales capaces de adaptarse a entornos de trabajo híbridos humano-máquina, liderar procesos de automatización ética, y aprovechar el potencial de las herramientas de GenAI para resolver desafíos complejos. El enfoque curricular integra estas tendencias mediante una formación sólida en IA, ciencia de datos y habilidades transversales, asegurando que sus egresados estén preparados para escenarios laborales altamente tecnificados, colaborativos y en continua evolución.