INFORME FINAL

Smart Data LAB, para la aplicación de la Ciencia de Datos

Fecha fin de actividades: 28/06/2024

DATOS PROYECTO

Facultad	Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales		
Carrera	Carrera de computación		
Grupo de Investigación	Grupo de investigación Sistemas y Aplicaciones Tecnológicas (GISAT)		
Director del Proyecto	Msc. Samuel Lascano Rivera		
N° de Resolución de aprobación del proyecto	Resolución Nª 044-CSUP-2022		
Fecha inicio del Proyecto de Investigación:	22 de marzo del 2022	**Código del Proyecto:**	CITT-2022-02
Fecha fin planificado	22 de diciembre del 2023	**Fin real**	28 de junio del 2024

PARTICIPANTES

Nómina	Participación	Fecha participación			Observaciones
		Inicio	Fin	N° Resolución	
Msc. Samuel Lascano Rivera	Director	22/03/2022	22/12/2023	Resolución Nª 044-CSUP-2022	
Msc. Yasmany Fernández Fernández	Coautor de investigación	22/03/2022	22/12/2023	Resolución Nª 044-CSUP-2022	
Msc. Stalin Vantroy Jiménez Cárdenas	Coautor de investigación	22/03/2022	22/12/2023	Resolución Nª 044-CSUP-2022	Msc. Stalin Jiménez finaliza su participación según el Nª de Resolución RCI-SVO-003-N°019-2023, marzo del 2023

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto persigue la implementación de un Smart Data LAB mediante la implementación de la Ciencia de Datos, así como el Blockchain, la inteligencia artificial (AI), los sistemas de información inteligentes, la IOT (Internet de las Cosas o Internet of Things), Big Data, conjugado con los avances tecnológicos a nivel mundial.

El laboratorio de Datos y Computación son centros de innovación dedicados a la aplicación avanzada de la Ciencia de Datos, estos se enfocan en la recolección, procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos utilizando tecnologías de punta y metodologías científicas. Su misión es transformar datos en información valiosa y conocimiento accionable, facilitando la toma de decisiones informadas y estratégicas.

A través de la investigación y el desarrollo constante, así como la colaboración interdisciplinaria con docentes en diversas áreas, Smart Data LAB impulsa la eficiencia y la innovación continua en el campo de la Ciencia de Datos.

En un mundo cada vez más impulsado por datos, Smart Data LAB se erige como un faro de progreso, impulsando la ciencia de datos hacia nuevas fronteras y facilitando soluciones inteligentes para problemas complejos.

Por lo tanto, Smart Data LAB se enfoca en la aplicación de la ciencia de datos, comprometida con la innovación y el desarrollo de soluciones que transforman datos en conocimiento valioso. Su enfoque interdisciplinario, combinado con el uso de tecnologías avanzadas, ayuda a que los estudiantes se formen de una manera más avanzada.

Las evidencias que se presentan son:

1. La implementación del Smart Data LAB para el análisis de datos con la aplicación de Sistemas Cognitivos
2. La publicación de tres artículos científicos
3. La capacitación a la comunidad académica de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi
4. La construcción del repositorio de datos de al menos tres proyectos

de investigación.

Proceso Investigativo:

Para llevar a cabo el proyecto Smart Data LAB UPEC, se determinó un modelo de gestión adecuado para el mismo, posteriormente se realizó un diagnóstico de herramientas de Data Science, este análisis permitió el diseño del modelo que facilitó la recolección de información proveniente de los proyectos de la comunidad académica y zonal.

Una vez establecido el modelo, se procedió a la implementación de la primera fase del laboratorio, gestionando la articulación local de proyectos para el Smart Data LAB UPEC. Además, se realizó un análisis del sistema multidisciplinar necesario para el manejo de información, análisis y toma de decisiones en la comunidad académica, asegurando así una gestión eficiente de los recursos disponibles.

Posteriormente, se implementó la segunda fase del laboratorio, que incluyó el diseño del sistema multidisciplinar mencionado anteriormente. Este sistema se convirtió en una herramienta fundamental para el manejo de información y la toma de decisiones en el ámbito académico del Smart Data LAB UPEC.

Por último, se llevó a cabo la elaboración de artículos científicos y la revisión de bibliografía pertinente, contribuyendo así al desarrollo y difusión del conocimiento generados en los laboratorios de Datos y Computación. Este proceso de investigación y análisis continuo permitió consolidar al Smart Data LAB UPEC como un referente en el ámbito de la Ciencia de Datos y la gestión de información.

Por tanto, el proyecto Smart Data LAB es importante para la Universidad porque impulsa la aplicación de la Ciencia de Datos en diferentes áreas de estudio y campos de investigación. La Ciencia de Datos es una disciplina clave en la actualidad, que permite extraer información valiosa a partir de grandes volúmenes de datos y tomar decisiones estratégicas.

Al fomentar la aplicación de la Ciencia de Datos a través del Smart Data LAB, la Universidad se posiciona como un centro de innovación y excelencia en este campo, atrayendo a estudiantes, investigadores y

profesionales interesados en adquirir y aplicar conocimientos en análisis de datos y tecnologías de la información.

También, el proyecto Smart Data LAB ha traído consigo una serie de beneficios y un impacto significativo para la aplicación de la Ciencia de Datos en la universidad. Primero, mejora en la calidad de la enseñanza, el uso de herramientas de Ciencia de Datos en los laboratorios de Datos y Computación han permitido a los profesores impartir clases más interactivas y dinámicas, lo que a su vez han mejorado la calidad de la enseñanza.

Además, los estudiantes que participaron en proyectos relacionados con la Ciencia de Datos tienen la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales, lo que se traduce en un mejor rendimiento académico.

En fin, el proyecto Smart Data LAB ha tenido un impacto positivo en la aplicación de la Ciencia de Datos en la universidad, ya que ha proporcionado beneficios tanto a profesores como a estudiantes, fomentando a la investigación y preparando a los estudiantes para su vida laboral.

OBJETIVO GENERAL

Implementar un Smart Data LAB UPEC, con la aplicación de Sistemas Cognitivos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Generar un espacio tecnológico para el análisis de datos de proyectos de investigación, titulación y otros en la UPEC.

Simular modelos integrados de matemática e inteligencia artificial para toma de decisiones desde la academia.

Proponer la estructura de un sistema multidisciplinar para el manejo de información, análisis y toma de decisiones en la comunidad académica.

ALCANCE

La implementación de tecnología y herramientas de Ciencia de Datos en el proyecto Smart Data LAB no solo buscó impulsar la educación y la investigación en este campo, sino también la creación de laboratorios de Datos y Computación convirtiéndose en espacios de colaboración y aprendizaje continuo para los estudiantes y docentes.

Los laboratorios de Datos y Computación equipados con tecnología avanzada proporcionaron a los estudiantes y docentes la oportunidad de trabajar con datos reales y aplicar técnicas de análisis para resolver problemas y tomar decisiones estratégicas.

La capacitación organizada por el proyecto permitió a los estudiantes adquirir conocimientos y habilidades en Ciencia de Datos, capacitándolos para enfrentar los desafíos del mundo digital actual y fomentando la innovación en sus respectivos campos.

Los proyectos de investigación y publicaciones científicas contribuyen al avance del conocimiento en Ciencia de Datos y a la difusión de los resultados obtenidos, fortaleciendo la reputación de la universidad en esta área y consolidando su liderazgo en la formación de profesionales.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- **Tipología del proyecto**

La tipología principal en la cual se basa el proyecto de investigación fue en los componentes de Vinculación, misma que permitió garantizar la relevancia y pertinencia de las investigaciones que están alinearlas con las necesidades y problemas reales de la sociedad.

Al enfocarse en la vinculación, el proyecto no solo generó conocimiento teórico, sino que también ocasionó soluciones prácticas y aplicables, lo que aumenta su impacto y utilidad, además, la vinculación fomenta la colaboración y participación activa entre los estudiantes y la sociedad.

Por último, la vinculación facilita un conocimiento transparente y accesible, esencial en la era de la información y la tecnología, al integrar a la sociedad en el proceso de investigación, se asegura que los avances tecnológicos y

científicos no queden confinados a círculos académicos, sino que sean compartidos y aprovechados por todos.

- **Situación analizada**

La presente investigación ha sido desarrollada con un modelo de gestión, tras la recopilación de herramientas de Data Science, que permitió el diseño de un modelo para la recolección de información para proyectos académicos.

Para determinar el modelo de Gestión para el Smart Data LAB, se centró en el manejo y creación de bases de datos, brindando servicios en línea específicos de la inteligencia artificial orientada en el campo de la Analítica de Datos, los Sistemas Cognitivos, la Simulación Matemática y los SIG (Sistemas de Información Geográfica).

Para mantener la calidad de trabajo se diagnosticaron herramientas de Data Science para el Smart Data LAB UPEC, donde se recopiló grandes datos de información, con el objetivo de la implementación de un Smart Data LAB. En base a los datos obtenidos se diseñó el modelo que permitió la recolección de información desde los proyectos de la comunidad académica, posteriormente se implementó de la primera fase de los Laboratorios de Datos y Computación Smart Data LAB UPEC, en la cual se generan preguntas relevantes y se consideró la información necesaria mediante WORKSHOPS, además se gestionó un estudio del Sistema multidisciplinar para el manejo de información, análisis y toma de decisiones en la comunidad académica.

Dentro de la segunda fase de implementación de los Laboratorios de Datos y Computación del proyecto Smart Data LAB UPEC, se abordó preguntas identificadas que tuvieron una duración de 4 – 6 semanas, posteriormente se diseña el Sistema multidisciplinar para el manejo de información, análisis y toma de decisiones en la comunidad académica del Smart Data LAB UPEC.

Dentro del análisis donde se desarrolló la investigación, Smart Data LAB, para la aplicación de la Ciencia de Datos se la realizó en el cantón Tulcán y desarrolló íntegramente en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

La información recopilada fue de proyectos de investigación como:

- "Algoritmos de Machine Learning para la correlación de proyectos de investigación"
- "Sistema experto para la evaluación de proyectos de investigación académica"
- "Técnicas de aprendizaje automático para la identificación del nivel de estrés en bovinos"

- **Desarrollo de los Objetivos del proyecto**

Para el desarrollo del objetivo general, se consideró lo siguiente:

1. Implementar un Smart Data LAB UPEC, con la aplicación de Sistemas Cognitivos

Finalidad: Brindar acceso a la comunidad universitaria a las nuevas tecnologías.

Propósito: Contar con infraestructura para el manejo de máquinas virtuales y aplicación de estas tecnologías

Resultado esperado:

- Acceso a tecnologías avanzadas: La comunidad universitaria tendrá acceso a sistemas cognitivos y otras tecnologías de vanguardia para apoyar sus proyectos académicos y de investigación.
- Capacitación y desarrollo de habilidades: Los estudiantes y profesores fueron capacitados en el uso de tecnologías cognitivas y manejo de máquinas virtuales, mejorando sus competencias digitales.
- Innovación y desarrollo de proyectos: Se fomentó la creación de proyectos innovadores donde se utilicen las tecnologías disponibles en el Smart Data LAB.
- Mejora en la calidad de la educación: Integración de tecnologías avanzadas en el proceso educativo, mejorando la calidad del aprendizaje y la enseñanza.
- Colaboración interdisciplinaria: Promover la colaboración entre diferentes áreas de estudio dentro de la universidad para proyectos

multidisciplinarios.

Actividades realizadas:

- Establecimiento de los Laboratorios de Datos y Computación: Instalación de la infraestructura necesaria para el Smart Data LAB, incluyendo hardware y software.
- Capacitación del personal: Programas de formación y talleres para estudiantes, profesores sobre el uso de sistemas cognitivos, analítica de datos y máquinas virtuales.
- Eventos y conferencias: Organización del ICACM 2023 y 2024 sobre tecnologías avanzadas, con participación de expertos y profesionales del sector de la tecnología y las matemáticas.
- Creación de dos clubes: Establecimiento de una red de usuarios para compartir conocimientos y experiencias sobre el uso de tecnologías cognitivas.

Para el desarrollo de los objetivos específicos, se consideró lo siguiente:

1.1. Generar un espacio tecnológico para el análisis de datos de proyectos de investigación, titulación y otros en la UPEC.

Finalidad: Brindar a la comunidad universitaria un entorno de análisis de datos de ultima generación para apoyar y mejorar la calidad de los proyectos de investigación, titulación y otros trabajos académicos en la UPEC.

Propósito: Contar con una infraestructura tecnológica avanzada que facilite el análisis de datos, permitiendo a estudiantes y profesores desarrollar y ejecutar proyectos de investigación de manera más eficiente y con mayor precisión.

Resultado esperado:

- Optimización de la investigación: Mejora en la calidad y eficiencia de los proyectos de investigación y titulación gracias al uso de herramientas avanzadas de análisis de datos.
- Capacitación en análisis de datos: Estudiantes y profesores

capacitados en técnicas y herramientas de análisis de datos, elevando su nivel de competencia y conocimiento.

- Mayor producción académica: Incremento en la cantidad y calidad de publicaciones y proyectos de investigación derivados del análisis de datos.
- Innovación en los proyectos: Desarrollo de proyectos innovadores basados en el análisis de datos que pueden contribuir a la solución de problemas relevantes.

Actividades realizadas:

- Instalación de la infraestructura tecnológica: Equipar el espacio con hardware y software especializados para el análisis de datos, incluyendo servidores, estaciones de trabajo, y herramientas de análisis de datos.
- Capacitación y formación: Realización de talleres, cursos y seminarios para capacitar a estudiantes y profesores en el uso de las herramientas y técnicas de análisis de datos.
- Asesoría y soporte técnico: Provisión de servicios de asesoría y soporte técnico continuo para los usuarios del espacio tecnológico.
- Evaluación y monitoreo: Seguimiento y evaluación de los proyectos desarrollados en el espacio, con el objetivo de medir el impacto y realizar mejoras continuas.
- Promoción y difusión: Realización de eventos, presentaciones para promover el uso del espacio tecnológico y difundir los resultados de los proyectos realizados.
- Innovación en los proyectos: Desarrollo de proyectos innovadores basados en el análisis de datos que pueden contribuir a la solución de problemas relevantes.
- Colaboración y networking: Creación de redes de colaboración entre investigadores, estudiantes y expertos en análisis de datos.

1.2. Simular modelos integrados de matemática e inteligencia artificial para toma de decisiones desde la academia

Finalidad: Mejorar la capacidad de toma de decisiones en diversos ámbitos académicos y de investigación mediante el uso de modelos integrados de matemática e inteligencia artificial (IA).

Propósito: Desarrollar, implementar y utilizar modelos avanzados que combinan matemáticas e inteligencia artificial para resolver problemas complejos y optimizar procesos de toma de decisiones en la academia.

Resultado esperado:

- Mejora en la toma de decisiones: Decisiones más informadas y precisas en proyectos académicos y de investigación gracias al uso de modelos matemáticos y de IA.
- Innovación en proyectos académicos: Creación de proyectos innovadores que utilizan estos modelos para abordar problemas y desafíos en diversas disciplinas proyectos de grado con el uso de sistemas expertos.

Actividades realizadas:

- Desarrollo de modelos integrados: Investigación y desarrollo de modelos que combinan técnicas matemáticas y de IA para aplicaciones específicas en la academia, sistema experto para modelar proyectos de integración curricular, y revisar repositorios externos.
- Difusión y promoción: Realización del congreso ICCAM 2023 y 2024, participar en el congreso de etno matemática y mencionar en publicaciones

1.3. Proponer la estructura de un sistema multidisciplinar para el manejo de información, análisis y toma de decisiones en la comunidad académica.

Finalidad: Facilitar el manejo eficiente de la información y mejorar la calidad de las decisiones en la comunidad académica mediante la implementación de un sistema multidisciplinar.

Propósito: Crear una plataforma integrada que combine diversas disciplinas para la recopilación, análisis y uso de información, optimizando así los procesos académicos y de investigación.

Resultado esperado:

- Acceso centralizado a la información: Una plataforma única donde los miembros de la comunidad académica puedan acceder a datos relevantes de diversas disciplinas.
- Mejora en la toma de decisiones: Decisiones más informadas y precisas gracias a la integración y análisis de datos multidisciplinarios.
- Incremento en la colaboración: Fomento de la colaboración entre distintas áreas de estudio, facilitando proyectos interdisciplinarios.
- Desarrollo de habilidades analíticas: Capacitación de estudiantes y profesores en el uso de herramientas y técnicas de análisis de información.
- Innovación y calidad académica: Incremento en la calidad y la innovación de los proyectos académicos y de investigación.

Actividades realizadas:

- Diseño del sistema: Definir la arquitectura y las funcionalidades del sistema multidisciplinar, incluyendo la selección de tecnologías y herramientas necesarias.
- Recolección y organización de datos: Implementar procesos para la recopilación, almacenamiento y organización de datos provenientes de diversas disciplinas académicas.
- Desarrollo de módulos analíticos: Crear módulos específicos para el análisis de datos en diferentes áreas, utilizando técnicas avanzadas como el análisis estadístico, modelos predictivos y algoritmos de inteligencia artificial.

- **Enfoque y metodología de la investigación realizada.**

El enfoque es cualitativo-cuantitativo porque es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio y

una serie de investigaciones para responder a un planteamiento. En esta investigación el enfoque cuantitativo se aplica al determinar resultados numéricos utilizando diversas técnicas de inteligencia artificial y aprendizajes automáticos y profundos (machine-learning y deep-learning). En cuanto al enfoque cualitativo se parte de los grandes volúmenes de datos que permitieron obtener información más detallada del objeto de estudio, además, la participación de expertos en el campo permitió que los resultados sean más sólidos e la aplicación de la Ciencia de Datos.

Modalidad

Para poder desarrollar la presente investigación se toma en cuenta la investigación de campo, documental y bibliográfica.

a) De campo: La investigación de campo ayuda a recolectar información primordial para determinar información de primera mano e información que servirá para la aplicación del Smart Data LAB.

b) Documental: En la investigación documental se indaga sobre toda la información existente sobre el funcionamiento, implementación en todos los ámbitos que involucre en todos los factores la investigación propuesta de Smart Data LAB.

c) Bibliográfica: La investigación bibliografía, trata sobre investigar científicamente con resultados obtenidos por parte de otros investigadores, que nos aportarán de gran magnitud al desarrollo de la investigación planteada en el proyecto.

- **Entorno tecnológico en el que se ha desarrollado el proyecto.**

El entorno en el cual se encuentra desarrollado el proyecto se atañe a varias disciplinas:

Inteligencia Artificial (AI)

Fue una de las tecnologías clave en el proyecto Smart Data LAB UPEC, dado que se utilizó para el desarrollo de algoritmos y sistemas de aprendizaje automático que permitieron analizar y procesar grandes cantidades de datos de forma eficiente.

Internet De Las Cosas O Internet Of Things (OIT)

Fue otra tecnología relevante dentro del proyecto, debido a que se utilizó dispositivos IoT para recopilar datos en tiempo real y monitorizar diferentes variables en entornos como datos inteligentes.

Blockchain

Esta tecnología se hizo uso dentro del proyecto Smart Data LAB UPEC para garantizar la seguridad y la integridad de los datos, en vista que permitió el almacenamiento descentralizado y el seguimiento de la información.

Sistemas De Información Inteligentes

Los Sistemas de Información Inteligentes fueron fundamentales en el proyecto, debido a que se utilizaron para gestión y análisis de datos de forma inteligente, permitiendo la toma de decisiones informadas y la optimización de procesos.

Big Data

Por último, el Big Data fue una tecnología central en Smart Data LAB UPEC, dado que se trabaja con grandes volúmenes de datos estructurados y no estructurados para la extracción de conocimiento y generar valor a partir de ellos.

- **Los aportes realizados en la investigación fueron los siguientes:**

Nómina	Participación	Actividades ejecutadas (Aporte individual)
Msc. Samuel Lascano Rivera	Director	✓ Diseñar un modelo de laboratorio de datos Smart que permita la recolección de información de proyectos de investigación ✓ Revisión de artículos científicos relacionados a la temática de investigación ✓ Evaluación de software para datos el análisis de Datos ✓ Analizar repositorios para datos en proyectos de investigación ✓ Gestionar el ambiente para el funcionamiento del Proyecto Smart Data LAB ✓ Gestionar la creación del " Club de Optimización Matemática Computacional" ✓ Conseguir el lugar físico para el funcionamiento de laboratorio de Smart Data LAB

		✓ Trámite de compras de los insumos para el proyecto de investigación ✓ Recepción de primeros equipos para el laboratorio de Datos ✓ Trámite de compras de los insumos Tecnológicos para el laboratorio de Computación ✓ Análisis de procesos y arquitectura Smart Data LAB ✓ Desarrollo del I Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Computación ICACM - 2023 ✓ Participación en AIMMS Internacional 2023 ✓ Creación del " Club de Programación" ✓ Capacitación a estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal de Carchi con el tema "Redacción Científica: Incertidumbre y procesamiento de información" ✓ Repositorios para los Observatorios de la Carrera de Turismo ✓ Gestión de infraestructura para la implementación de 2 Laboratorios físicos ✓ Adquisiciones de bienes para los laboratorios de Datos y Computación del proyecto Smart Data LAB ✓ Desarrollo del II Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Computación ICACM- S 2024
Msc. Yasmany Fernández Fernández	Coautor	✓ Diseñar un modelo de laboratorio de datos Smart que permita la recolección de información de proyectos de investigación ✓ Revisión de artículos científicos relacionados a la temática de investigación. ✓ Gestionar el ambiente para el funcionamiento del Proyecto Smart Data LAB ✓ Gestionar la creación del " Club de Optimización Matemática Computacional" ✓ Conformación del "Club de Optimización Matemática Computacional" con su directiva ✓ Desarrollo del I Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Computación ICACM - 2023 ✓ Participación en AIMMS Internacional 2023 ✓ Escritura de tres artículos científicos ✓ Participación con ponencia internacional en el ICEORS (International Conference on Econometrics, Operational Research and Statistics (mayo 2024 Madrid- España) ✓ Participación en capacitación internacional (Robust optimization school, Montpellier, France, 3-5 junio-2024) ✓ Desarrollo del II Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Computación ICACM- S 2024
Msc.Stalin Vantroy Jiménez Cárdenas	Coautor	✓ Diseñar un modelo de laboratorio de datos Smart que permita la recolección de información de proyectos de investigación ✓ Revisión de artículos científico relacionados a la temática de investigación

		✓ Gestionar el ambiente para el funcionamiento del Proyecto Smart Data LAB ✓ Gestionar la creación del " Club de Optimización Matemática Computacional" ✓ Socialización del proyecto a través del programa radial Generación 4.0 ✓ Conformación del "Club de Optimización Matemática Computacional" con su directiva

CAMPO DE CONOCIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN:

Línea de investigación	Campo Amplio	Campo Específico	Campo Detallado
Sostenibilidad / Sustentabilidad Sistemas de Información Plataformas tecnológicas Educación, ciencia, tecnología e innovación.	(06) Información y Comunicación (TIC)	(061) Información y Comunicación	(0661) El uso de ordenador (0613) Software y desarrollo y análisis de aplicativos

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

- **Correspondencia entre los resultados esperados y los obtenidos**

Al establecer un Smart Data LAB con Sistemas Cognitivos, proporciona a los investigadores de la UPEC un entorno avanzado y especializado para realizar investigaciones en el campo de la ciencia de datos. Esto incluye la capacidad de trabajar con grandes volúmenes de datos de manera eficiente y aplicar técnicas avanzadas de análisis de datos y aprendizaje automático para generar nuevos conocimientos y descubrimientos significativos.

Esta combinación de un Smart Data LAB con Sistemas Cognitivos ofrece un entorno propicio para el desarrollo y la implementación de

soluciones innovadoras en una variedad de áreas, también beneficia a los estudiantes de la UPEC al proporcionarles acceso a herramientas y tecnologías, permitiéndoles adquirir habilidades y conocimientos relevantes el desarrollo profesional.

- **Relación entre entregables comprometidos al inicio del proyecto y los finalmente realizados**

Este punto es importante evaluar para medir el grado de efectividad y cumplimiento del proyecto.

Entregables comprometidos al inicio del proyecto

1. Smart Data LAB para el análisis de datos con la aplicación de Sistemas Cognitivos
2. Publicar tres artículos científicos
3. Capacitación a la comunidad académica de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi
4. Repositorio de datos de al menos tres proyectos de investigación

Entregables finalmente realizados

1. Smart Data LaB para el análisis de datos con la aplicación de sistemas cognitivos, repositorio de tres proyectos de investigación y repositorio para los Observatorios.
2. Publicación de tres artículos científicos en revistas de tiene un nivel de impacto regional y cuartil 4 en la comunidad académica, la industria y la sociedad en general, al facilitar el acceso a la investigación, promover estándares técnicos, fomentar la innovación y apoyar el desarrollo profesional.
    2.1. Artículo 1: A Predictive Model for R o (SARS-COV2)
    2.2. Artículo 2: Robust Optimization for Climatological Emergency Evacuation
    2.3. Artículo 3: Two-stage evacuation model considering uncertainty of storm tracks in the Caribbean

Cabe mencionar que estos artículos científicos aportan a los objetivos del

proyecto, como apoyo en cuanto a los Datos y uso de Machine Learning.

3. Capacitación a estudiantes con el tema "REDACCIÓN CIENTÍFICA: INCERTIDUMBRE Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN" realizado del 20 de abril al 20 de julio de 2023 en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.
4. Repositorio para tres proyectos de investigación:
   - 4.1. "Algoritmos de Machine Learning para la correlación de proyectos de investigación"
   - 4.2. "Sistema experto para la evaluación de proyectos de investigación académica"
   - 4.3. "Técnicas de aprendizaje automático para la identificación del nivel de estrés en bovinos"
5. Organización y planificación del I Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Computación ICACM 2023, desarrollado en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi realizado el 29 al 30 de mayo del 2023.
   - 5.1. Ponente 1: Msc. Samuel Lascano con el tema "Sociedad 5-0 en Ecuador"
   - 5.2. Ponente 2: Msc. Yasmany Fernández con el tema "Why Fuzzy Approaches in Computer Sciences"
6. Organización y planificación del II Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Computación ICACM-S 2024 desarrollado en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi realizado el 30 al 31 de mayo del 2024.
   - 6.1. Ponente: Msc. Yasmany Fernández con el tema "Robust Optimization and Dualization. Understanding total uncertainty"
7. Participación en ponencias nacionales e internacionales:
   - 7.1. Participación en ponencia nacional en el II Congreso Internacional de Etnomatemáticas, III Simposio de Etnociencias y I Encuentro de Experiencias en Etnovisualización y

Etnomodelaje, con el tema "El Machine Learning en la agricultura de precisión", realizado el 19 – 21 de junio de 2024 en Quito- Ecuador.

7.2. Participación en ponencia nacional en el II Congreso Internacional de Etnomatemáticas, III Simposio de Etnociencias y I Encuentro de Experiencias en Etnovisualización y Etnomodelaje, con el tema "Incertidumbre Matemática ante Catástrofes Naturales: Una revisión sistemática desde la actualidad" realizado el 19 – 21 de junio de 2024 en Quito-Ecuador.

7.3. Participación en ponencia internacional en el evento "Ciclo de Conferencias de computación 21-1" con el tema "El Machine Learning en la agricultura de precisión", realizado el 23 de mayo del 2024 en Lima- Perú.

7.4. Participación en ponencia internacional en el ICEORS (International Conference on Econometrics, Operational Research and Statistics, con el tema "Two-stage evacuation model considering uncertainty of storm tracks in the Caribbean" realizado en 28 – 29 de mayo del 2024 en Madrid, Spain.

7.5. Participación en capacitación internacional (Robust optimization school 2024) realizado 3 – 5 junio del 2024 en Montpellier, France.

8. Creación del Club de Optimización Matemática y Computacional
9. Creación del Club de Programación
10. Participación de dos investigadores del proyecto de investigación en el curso "On the usage, esign and application of the AIMMS software in the academic world" realizado el 10 – 14 de julio del 2023 en Amsterdam, Netherlands.
11. Infraestructura de 2 Laboratorios físicos:

    11.1. Laboratorio 1: Smart Data LAB DATOS

    11.2. Laboratorio 2: Smart Data LAB COMPUTACIÓN

- **Aspectos no completados**

En el desarrollo del proyecto de investigación, nos vimos imposibilitados de concluir la implementación del sistema multidisciplinar diseñado para la recepción y análisis de información académica con el fin de facilitar la toma de decisiones. Esta situación se produjo a raíz de la separación de uno de los integrantes del equipo de investigación, lo cual impactó de manera negativa en el avance del trabajo, sin embargo, a pesar de los obstáculos se encontró nuevas estrategias para superar esta dificultad y continuar avanzando para culminación exitosa del proyecto.

- **Eficiencia**

Se puede manifestar que el proyecto se desarrolló con normalidad donde se:

1. Mediante la solicitud de prórroga a la Universidad, se logró cumplir con el cronograma establecido en el proyecto de investigación
2. Logro de cumplimiento de los objetivos
3. Publicación de tres artículos científicos
4. Se realizó el I Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Computación ICACM 2023, desarrollado en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi realizado el 29 al 30 de mayo del 2023.
5. Se realizó el II Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Computación ICACM-S 2024 desarrollado en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi realizado el 30 al 31 de mayo del 2024.
6. La colaboración de los miembros del equipo fue eficiente
7. Mediante la organización y gestión se logró la participación en ponencias nacionales e internacionales

Cabe mencionar que el logro de los resultados no se limita únicamente a la rapidez con la que se lleva a cabo las tareas, sino que abarca la gestión adecuada de los recursos disponibles y la calidad de lo que se quiere alcanzar.

- **Relación entre la duración estimada al inicio del proyecto y la duración real**

La duración estimada al inicio del proyecto fue afectada por diversos factores internos y externos, que son los responsables de las variaciones del tiempo.

1. Ajustes en el cronograma:

   Cambios en el cronograma a medida que avanza el proyecto.

2. Comunicación sobre cambios en el tiempo:

   Comunicación y solicitud de prórroga para la finalización del proyecto, de manera transparente y oportuna a las autoridades pertinentes.

3. Evaluación de riesgos:

   Se gestionó adecuadamente los riesgos y cambios durante la ejecución del proyecto.

- **Argumentación del contenido y producción entregada en el periodo de prórroga**

1. La aceptación de artículos científicos, implicó una serie de pasos y procesos que se debe seguir para su publicación, causando retraso en la fecha prevista.
2. Incorporación de sugerencias valiosas por parte de expertos, misma que ayudó a mejorar la calidad de los artículos.
3. Este retraso evidencia la calidad y transparencia dentro del proceso de publicación. A pesar de la demora, estos entregables tienen como beneficio fortalecer la posición de la comunidad académica.

- **Calidad de los productos**

1. **Publicación en revistas**

La calidad de los productos entregados denota un esfuerzo importante y de respaldo a la publicación de los artículos en revistas de impacto regional y en revistas indexada en Scopus con SJR Q4.

2. Valoración

La aceptación de los artículos científicos en las diversas revistas, sugiere una serie de pasos como la revisión por pares ciegos, que ayudan a valorar positivamente la realización de los artículos, lo que significa la notabilidad del trabajo.

3. Cumplimiento con estándares de calidad

La publicación de los artículos confirma el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por cada revista como la revisión por pares ciegos y respalda significativamente la calidad y el impacto de los productos propuestos en el proyecto de investigación.

Los productos obtenidos están relacionados con la adquisición y acondicionamiento de los Laboratorios de Datos y Computación inteligentes de manera física; esto conllevo a la realización de gestiones obtenida por parte del equipo de trabajo que dependieron en su totalidad de la logística y provisionamiento de los equipos de trabajo. Cabe mencionar que se tuvo que cambiar una computadora de las solicitadas debido a su mal estado, no obstante, durante todo ese tiempo se han llevado a cabo labores puntuales en varias direcciones:

- Acondicionamiento de un local físico para el Smart Data LAB (SDL)
- Reuniones continuas de trabajo para el diseño de la estructura física y lógica del Smart Data LAB
- Creación del Club de Optimización Matemática y Computacional
- Creación del Club de Programación

La implementación de los Laboratorios de Datos y Computación, tuvieron un alto grado de satisfacción por parte de la carrera de Ingeniería en Informática dado que, contribuye a la formación académica, además, la participación en congresos y la publicación de los artículos científicos proporciona visibilidad y reputación a la universidad.

El acondicionamiento de los Laboratorios de Datos y Computación, mejoraron la capacidad para llevar a cabo investigaciones, tesis, entre otras; que proporcionan un nivel alto de desarrollo académico.

Estos logros demuestran el cumplimiento de lo planificado en el proyecto de investigación, mejorando la formación académica de los estudiantes y contribuyendo al desarrollo, reconocimiento y prestigio de la institución.

En cuanto al grado de satisfacción de los usuarios se logró integrar nuevas estrategias en base a la tecnología y con esto beneficiar a la comunidad académica.

- En cuanto a la implementación del Smart Data LAB, los estudiantes expresan comentarios positivos, debido a que esto mejora la comprensión en los trabajos de titulación y a su vez ayuda en su rendimiento académico.
- Participación en el I Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Computación ICACM 2023, mismo que ha sido bien recibido por parte de los estudiantes, esta participación activa en estos eventos ha generado un sentido de orgullo entre los usuarios.
- Otro punto importante del acondicionamiento de los Laboratorios de Datos y Computación ha contribuido significativamente a la calidad de enseñanza y de investigación.
- Las publicaciones de los artículos científicos han generado reconocimiento para la universidad, posicionándose como una institución de investigación y desarrollo académico.
- **Alineamiento de los objetivos del proyecto y de la solución tecnológica con los objetivos y necesidades sociales.**

El alineamiento no solo persigue el progreso académico, sino que también se ven reflejados en aspectos sociales, este enfoque ha sido constante a lo largo del todo el proceso, siendo un proyecto que contribuye directamente a alcanzar los resultados de aprendizaje significativos de la siguiente manera:

1. Objetivo del proyecto: Implementar un Smart Data LAB UPEC, con la aplicación de Sistemas Cognitivos.

   Solución tecnológica ha contribuido directamente a mejorar la investigación, optimización de procesos, fomentar la innovación y

ayudar a estudiantes con su desarrollo profesional.

2. Objetivo del proyecto: Generar un espacio tecnológico para el análisis de datos de proyectos de investigación, titulación y otros en la UPEC.

   Solución tecnológica es fortalecer las capacidades investigativas y académicas de la universidad, mejorar la calidad de los trabajos de titulación y facilitar la toma de decisiones, contribuyendo como un avance significativo para la UPEC como una universidad educativa y de investigación.

3. Objetivo del proyecto: Simular modelos integrados de matemática e inteligencia artificial para toma de decisiones desde la academia. Solución tecnológica ayuda a promover una investigación interdisciplinaria, al desarrollo de habilidades tecnológicas mediante la IA para abordar problemas reales en la sociedad.

4. Objetivo del proyecto: Proponer la estructura de un sistema multidisciplinar para el manejo de información, análisis y toma de decisiones en la comunidad académica.

   Solución tecnológica tiene como beneficio el aprovechar las experiencias y los conocimientos de expertos en diversas disciplinas, en busca de mejorar la calidad de la información, enseñanza académica, contribuyendo así al avance del conocimiento y al cumplimiento de los objetivos institucionales.

FACTORES POSITIVOS

Los factores de éxito obtenidos durante la ejecución del proyecto, para que puedan ser considerados en futuros proyectos y hacer uso de los conocimientos ya aplicados. Registrando aspectos como:

- **Experiencias positivas**

1. La integración de la tecnología con la educación ha sido claves para enriquecer los conocimientos de los estudiantes y a su vez para el desarrollo del proyecto.
2. La implementación de la ciencia de datos ha proporcionado una

visión diferente en el nivel de conocimientos de los estudiantes, siendo un ente para futuros proyectos y así medir la eficiencia en sus investigaciones, tesis de titulación o en la toma de decisiones informadas.

3. Las participaciones en las conferencias mejoraron las relaciones con otros expertos que comparten los mismos intereses, además, esta participación beneficia a la universidad a que sea más visible y mejorar su reputación.
4. La modernización tecnológica proporcionó una amplia gama de beneficios tanto para los estudiantes como para los docentes, siendo una herramienta eficiente y de innovación para la enseñanza – aprendizaje dentro de la comunidad académica.
5. Publicación científica fue un componente esencial del proceso de investigación, contribuyendo a la generación de nuevas ideas y el desarrollo de nuevos proyectos. Esto trae beneficios tanto para el desarrollo profesional como para la comunidad científica.
6. Gestión del tiempo y planificación del proyecto fueron fundamentales dentro del trabajo de investigación, debido a que forman parte de cualquier iniciativa, ayudando a la optimización de los recursos, cumplir con los plazos establecidos, mejorar la comunicación y a garantizar la calidad de lo que se está presentando.

- **Causas de éxito**

1. El compromiso institucional refleja las acciones concretas que promueven la responsabilidad social, la transparencia y la disponibilidad de los recursos, ayudando así al desarrollo de la comunidad académica y al cumplimiento de los objetivos propuestos.
2. La participación activa en conferencias internacionales tuvo como propósito compartir conocimientos, ideas y mejorar prácticas. Estas conferencias brindaron la oportunidad de crear redes de contacto, promoviendo así el desarrollo profesional y expandiendo los métodos

de enseñanza para los estudiantes.

3. La innovación tecnológica como herramienta de creación de nuevas soluciones, fue un impulsador para el acondicionamiento del laboratorio de datos inteligentes para la universidad, siendo una causa de éxito ya que contribuye al crecimiento y la transformación continua de la educación en la UPEC.
4. Mediante la solicitud de prórroga se logró la gestión y planificación de actividades establecidas en el cronograma, esto con la finalidad de equilibrar tiempos en cada actividad y mejorar la calidad de lo que estaba planificado.
5. Adaptabilidad y flexibilidad fueron fundamentales para mantener la relevancia, competitividad para adaptarse a los cambios inesperados y generar estrategias que permitan seguir con el desarrollo de lo planificado en el proyecto.
6. Participación activa de los estudiantes fue fundamental, enriquecedor y participativo, en vista que les permitió desarrollar nuevas habilidades, conocimientos y competencias para su desarrollo académico. Además, esta participación activa fue un ente dinámico de aprendizaje y de sentido de pertenencia dentro de la academia.

- **Esfuerzos fructíferos**

1. La investigación rigurosa para la realización del proyecto implicó una búsqueda exhaustiva para la recolección y análisis de datos. Esto también contribuyó a entregar una base sólida para la toma de decisiones informadas.
2. El acondicionamiento de los Laboratorios de Datos y Computación tuvieron como fin la creación de un entorno adecuado y optimizado para el análisis, procesamiento y aplicación de grandes volúmenes de datos, implicando la implementación de herramientas especializadas como machine learning que permitieron la eficiencia y mejorar la toma de decisiones.
3. Los desarrollos de artículos científicos innovadores tuvieron como

propósito contribuir al avance del conocimiento, aplicación de nuevas herramientas como la inteligencia artificial, mismos que aportan reputación y visibilidad para la comunidad académica.

4. Entre los logros significativos se obtuvo el primer lugar en el concurso de semilleros de investigación, organizado por la Dirección de Investigación de la UPEC en julio de 2023. Además, fue parte de la organización del primer Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Computación (ICACM). Así mismo, el Club de Programación, retoma sus actividades para fomentar las bases de la programación y el desarrollo de software entre los estudiantes de la UPEC.

FACTORES NEGATIVOS

Los factores negativos obtenidos durante la ejecución del proyecto, para que se pueda evitar cometerlos en futuros proyectos. Registrando aspectos como:

- **Experiencias negativas**

1. Demora en la obtención de información para la publicación y aceptación de los artículos científicos afectó el tiempo establecido dentro del proyecto, destacando la importancia de gestionar la información de manera oportuna.
2. La identificación de herramientas para datos resulto más desafiante de lo que se esperaba. Lo que significa la importancia de establecer criterios puntuales dentro de los proyectos de investigación.

- **Causas de los problemas encontrados**

1. Entregas fuera del plazo establecido están relacionadas con la falta de disponibilidad de información y aceptación de artículos científicos.
2. La identificación de herramientas para el análisis datos resalta la importancia de investigar cuáles eran las necesarias para el desarrollo del proyecto, ya que la identificación de ellas permite mejorar puntos débiles y tener mayores oportunidades en la formación académica.

- **Esfuerzos mal aprovechados**

1. La recopilación de información no fue eficiente y los esfuerzos que se dedicaron a esta actividad provocó retrasos en el cumplimiento de los plazos establecidos.

PRODUCTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Artículos en Revistas Científicas

N°	Título del producto entregable	Nombre de la Revista	Volumen /Número	ISBN	Fecha publicación	Dirección web	Revista de Alto Impacto o Regional (1)
1	A Predictive Model For Ro (SARS-COV2)	8^{th} *International Conference on Engineering and Emerging Technologies (ICEET)*	Volumen 1/ Número 1	ISBN: 978-1 6654-9106-8	Octubre-2022	DOI: 10.1109/ICEET56468.2022.10007418	IEEE tiene un nivel de impacto regional
2	Robust Optimization for Climatological Emergency Evacuation	In *Proceedings of the 3rd International Symposium on Automation, Information and Computing - ISAIC*	Volumen 1 /Número 1	ISBN 978-989-758-622-4	Agosto-2023	DOI:10.5220/0011902600003612	IEEE tiene un nivel de impacto regional
3	Two-stage evacuation model considering uncertainty of storm tracks in the Caribbean	International Journal of Applied Engineering and Technology	Volumen 1/ Número 1	ISBN 26334828	"En publicación"		Revista indexada en Scopus con SJR Q4

Participación en congresos y seminarios

N°	Nombre del evento	Fecha (mes/año)	Tipo participación (Organizador / Expositor / Invitado)	Nombre de la ponencia (si aplica)	País / Ciudad	Universidad / Institución
1	I Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Computación (ICACM)	29 - 30 Julio/2023	MSc. Samuel Lascano	Sociedad 5-0 en Ecuador	Tulcán/Ecuador	Universidad Politécnica Estatal del Carchi
2	I Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Computación (ICACM)	29 - 30 Julio/2023	MSc. Yasmany Fernández	Why Fuzzy Approaches in Computer Sciences.	Tulcán/Ecuador	Universidad Politécnica Estatal del Carchi
3	II Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Computación (ICACM)	30 - 31 mayo/2024	MSc. Yasmany Fernández	Robust Optimization and Dualization. Understanding total uncertainty	Tulcán/Ecuador	Universidad Politécnica Estatal del Carchi
4	II Congreso Internacional de Etnomatemáticas, III Simposio de Etnociencias y I Encuentro de Experiencias en Etnovisualización y Etnomodelaje	19-21 junio/2024	MSc. Samuel Lascano	El Machine Learning en la agricultura de precisión	Quito/Ecuador	Universidad Central del Ecuador
5	II Congreso Internacional de Etnomatemáticas, III Simposio de Etnociencias y I Encuentro de Experiencias en Etnovisualización y Etnomodelaje	19-21 junio/2024	MSc. Yasmany Fernández	Incertidumbre Matemática ante Catástrofes Naturales: Una revisión sistemática desde la actualidad	Quito/Ecuador	Universidad Central del Ecuador
6	"Ciclo de Conferencias de computación 21-1"	23 mayo /2024	MSc. Samuel Lascano	"El Machine Learning en la agricultura de precisión"	Lima/Perú	Universidad San Ignacio de Loyola
7	International Conference on Econometrics, Operational Research and Statistics. (ICEORS)	28-29 mayo/ 2024	MSc. Yasmany Fernández	"Two-stage evacuation model considering uncertainty of storm tracks in the Caribbean"	Madrid/España	Institute denominado Science leagues de la India

CRONOGRAMA EJECUTADO POR ACTIVIDAD

Actividades	Inicio	Fin	2022										2023												2024					
			mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun
1.Recolección de información	1/3/2022	31/3/2022																												
2.Determinar el modelo de Gestión para el Smart Data Lab UPEC	1/4/2022	30/4/2022																												
3.Diagnosticar las herramientas de data Science para el Smart Lab UPEC	1/4/2022	30/4/2022																												
4.Diseñar un modelo Smart Datalab UPEC que permita la recolección de información desde los proyectos de la comunidad académica y zonal	1/5/2022	31/7/2022																												
5.Implementación de la primera fase del laboratorio Smart Data Lab UPEC Smart Data Lab UPEC	1/7/2022	30/11/2022																												
6.Gestionar articulación local de proyectos para Smart Data Lab UPEC	1/10/2022	30/11/2023																												
7.Análisis del Sistema multidisciplinar para el manejo de información, análisis y toma de decisiones en la comunidad académica del Smart Data Lab UPEC	1/10/2022	31/3/2023																												
7.Análisis del Sistema multidisciplinar para el manejo de información, análisis y toma de decisiones en la comunidad académica del Smart Data Lab UPEC	1/10/2022	31/3/2023																												
8.Implementación de la segunda fase del laboratorio Smart Data Lab UPEC	1/2/2023	30/6/2023																												
9.Diseño del Sistema multidisciplinar para el manejo de información, análisis y toma de decisiones en la comunidad académica del Smart Data Lab UPEC	1/3/2023	31/8/2023																												
10.Elaboración de Artículos Científicos	1/9/2022	30/11/2023																												
11.Revisión de Bibliografía	1/3/2022	31/12/2023																												
II Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Computación (ICACM 2024)	30/5/2024	31/5/2024																												
12.Prórroga para el informe del proyecto	12/1/2024	12/1/2024																												
13.Ajustes del informe final y cierre del proyecto	1/1/2024	30/6/2024																												

PRESUPUESTO EJECUTADO

Gestión presupuestaria del Proyecto de Investigación

Fecha	Número de Solicitud de Compra	# Partida presupuestaria	Descripción de lo solicitado	Presupuesto planificad0 ($)	Presupuesto ejecutado ($)
15/06/22	139	840104	Proyector interactivo para aulas inteligentes Televisor Smart TV 75"	5783	1800
14/06/22	140	840107	Conjunto de dispositivos informáticos y tecnológicos	19014	10648
25/05/22	141	840103	Mobiliario de oficina completo para reuniones y trabajo	3787	2663.35
14/06/22	214	840107	UPS	1500	3738
28/06/22	225	840107	Equipo de alta gama	1200	1800
28/06/22	227	530813	Reguladores de Voltaje de 8 Tomas	133	122
03/02/23	229	840107	Computadoras de escritorio todo en uno perfil 6.2	51750	47940.01
03/0223	300	840107	Equipos de oficina y administración	3750	4363
03/02/23	52	840104	Dron con Cámara multiespectral	10000	6900
03/02/23	54	840104	Equipo de sistema de control bovino	5400	5400
03/02/23	55	840104	Cámara infrarroja	800	650
			Total gastos de presupuestos ($)	**103.117,00**	**86024.36**

RESULTADOS

1. Smart Data LAB para el análisis de datos con la aplicación de Sistemas Cognitivos; la implementación de tecnologías como la Inteligencia Artificial (IA), Deep Learning (DL), "Internet Of Things" (IOT), entre otras; permitieron mejorar la toma de decisiones informadas y predecir nuevas tendencias futuras para el desarrollo académico de los estudiantes.
2. Publicación de tres artículos científicos; Se logró la publicación de los artículos, contribuyendo un aporte significativo para la comunidad

científica e indicando la relevancia de la investigación dentro del proyecto.

2.1. Artículo 1: A Predictive Model for R o (SARS-COV2)

2.2. Artículo 2: Robust Optimization for Climatological Emergency Evacuation

2.3. Artículo 3: Two-stage evacuation model considering uncertainty of storm tracks in the Caribbean

3. Capacitación a la comunidad académica de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi; con el tema "Redacción Científica: Incertidumbre y procesamiento de información", dirigido a los estudiantes de la carrera de Informática. Siendo esta capacitación una ayuda para el desarrollo de habilidades y destrezas en las ciencias de la matemática y computación.

4. Repositorio de datos de tres proyectos de investigación, que tienen como finalidad promover la transparencia, colaboración y eficiencia dentro del proyecto de investigación, a su vez contribuye al avance del conocimiento y a la innovación en diversos campos.

4.1. "Algoritmos de Machine Learning para la correlación de proyectos de investigación"

4.2. "Sistema experto para la evaluación de proyectos de investigación académica"

4.3. "Técnicas de aprendizaje automático para la identificación del nivel de estrés en bovinos"

5. Organización del I Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Computación ICACM 2023, desarrollado en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi realizado el 29 al 30 de mayo del 2023.

6. Organización del II Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Computación ICACM-S 2024 desarrollado en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi realizado el 30 al 31 de mayo del 2024.

7. Participación en ponencias nacionales e internacionales:

7.1. Participación en ponencia nacional en el II Congreso Internacional

de Etnomatemáticas, III Simposio de Etnociencias y I Encuentro de Experiencias en Etnovisualización y Etnomodelaje, con el tema "El Machine Learning en la agricultura de precisión", realizado el 19 – 21 de junio de 2024 en Quito- Ecuador.

7.2. Participación en ponencia nacional en el II Congreso Internacional de Etnomatemáticas, III Simposio de Etnociencias y I Encuentro de Experiencias en Etnovisualización y Etnomodelaje, con el tema "Incertidumbre Matemática ante Catástrofes Naturales: Una revisión sistemática desde la actualidad" realizado el 19 – 21 de junio de 2024 en Quito- Ecuador.

7.3. Participación en ponencia internacional en el evento "Ciclo de Conferencias de computación 21-1" con el tema "El Machine Learning en la agricultura de precisión", realizado el 23 de mayo del 2024 en Lima- Perú.

7.4. Participación en ponencia internacional en el ICEORS (International Conference on Econometrics, Operational Research and Statistics, con el tema "Two-stage evacuation model considering uncertainty of storm tracks in the Caribbean" realizado en 28 – 29 de mayo del 2024 en Madrid, Spain.

7.5. Participación en capacitación internacional (Robust optimization school 2024) realizado 3 – 5 junio del 2024 en Montpellier, France.

8. Creación del Club de Optimización Matemáticas Computacional fue fundado en 2022 con el objetivo de fomentar el interés y la comprensión de las matemáticas entre los estudiantes de la universidad. Uno de los hitos clave del club fue su participación en los semilleros de investigación de la UPEC, donde los miembros presentaron proyectos innovadores en optimización matemática y teorías aplicadas.

9. Creación del Club de Programación ha trabajado intensamente para establecerse como un recurso vital para los estudiantes interesados en la programación y el desarrollo de software. El club ha proporcionado un ambiente colaborativo para el aprendizaje y el desarrollo de habilidades técnicas. Uno de los logros notables del club

fue su participación en el ICACM 2023, donde miembros del club contribuyeron con presentaciones en el concurso de posters.

12. Participación en AIMMS Internacional 2023, en el curso "On the usage, esign and application of the AIMMS software in the academic world" realizado el 10 – 14 de julio del 2023 en Amsterdam, Netherlands.

10. Repositorio para los Observatorios tienen como objetivo facilitar el acceso de información relevante ejemplo: ODETUR Observatorio de Turismo del Carchi (Carrera de Turismo), que sirve de respaldo para la toma de decisiones informadas, transparencia para la comunidad académica.

11. Infraestructura de 2 Laboratorios de Datos y Computación, tiene como objetivo principal fomentar la innovación educativa, apoyar al desarrollo de la investigación, habilidades y fortalecer la capacidad de enseñanza – aprendizaje de adaptarse a nuevos cambios.

MATRIZ DE IMPACTOS

Impacto Social	El proyecto ha tenido un impacto significativo al abordar de manera integral aspectos fundamentales de la formación académica alineándose a las demandas de la sociedad. Fortalecimiento de la formación académica, puede fortalecer significativamente a los estudiantes, brindando oportunidades para el desarrollo práctico, colaboración interdisciplinaria y el desarrollo de habilidades técnicas y relevantes para comunidad académica. La implementación de los laboratorios de Datos y Computación equipados con tecnología avanzada, proporcionó a los estudiantes un entorno adecuado para el desarrollo de sus habilidades. Esto no solo beneficia a la calidad de la educación, sino que también contribuye al desarrollo de futuros profesionales.
Impacto Científico	El proyecto ha demostrado por múltiples contribuciones y logros en la comunidad académica y científica. La publicación de los artículos científicos en las revistas resulta la visibilidad del proyecto de investigación realizado. Contribuyendo al conocimiento científico y a la comunidad académica. La participación de ponencias en congresos nacionales e internacionales permite compartir conocimientos, ideas

	con otros expertos. Esto permite fortalecer las redes académicas y la colaboración con otras instituciones.
Impacto Económico	La utilización de los recursos indica una alta eficiencia, reflejando una gestión adecuada y de aprovechamiento óptimo de los fondos disponibles. El proyecto tiene un impacto económico significativo al utilizar de manera eficiente los recursos financieros asignados, lo que resulta un modelo para proyectos futuros con presupuestos similares y la importancia de una gestión eficiente de los recursos disponibles.
Impacto político	El proyecto puede evaluarse considerando las normas educativas, su alineación con las metas institucionales y la contribución al desarrollo sostenible. El impacto político en el proyecto Smart Data LAB puede abarcar desde la normativa, regulación hasta la financiación de políticas públicas y la transparencia. Por ello es fundamental una buena gestión para garantizar el éxito y sostenibilidad en los proyectos. La alineación de las metas y objetivos de la institución educativa generan un impacto positivo, dado que se puede fortalecer la posición y reputación de la Universidad con otras entidades.
Otro tipo de Impacto alcanzado	Además de los impactos previamente mencionados, se puede identificar otro tipo de impacto alcanzado por el proyecto: El proyecto ha tenido un impacto en la calidad de la educación, debido que ha contribuido significativamente a mejorar la calidad de la educación de diversas maneras, la implementación del laboratorio ha proporcionado a los estudiantes herramientas avanzadas para el análisis de datos y tecnología avanzada para su desarrollo profesional y la toma de decisiones.
Descripción de Actividades de Investigación y Desarrollo I+D	La investigación y desarrollo I+D son elementos que formaron parte importante dentro del proyecto para alcanzar el cumplimiento de los objetivos planteados. A continuación, se describen las principales actividades llevadas a cabo para el desarrollo del mismo: La revisión bibliográfica fue crucial para comprender el impacto sobre la enseñanza – aprendizaje de los estudiantes mediante la implementación del Smart Data LAB, se realizó un análisis exhaustivo de la literatura, que permitió identificar herramientas, mejoras y oportunidades relacionadas con la tecnología, además se proporcionó una base sólida para la toma de decisiones estratégicas y

	para el diseño del Smart Data LAB en la universidad. También, la capacitación brindada a los estudiantes de la carrera de Informática fue un apoyo para el desarrollo de habilidades y destrezas en las ciencias de la matemática y computación. La implementación de los Laboratorios Datos y Computación como ambiente de aprendizaje, incluyendo la adquisición de equipos, fue una actividad que contribuyó a fortalecer el desarrollo de la enseñanza práctica de los estudiantes y para la toma de decisiones informadas.

Atentamente;

Firmado electrónicamente por:
SAMUEL BENJAMIN LASCANO RIVERA

DIRECTOR PROYECTO