



UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

PROYECTO INTEGRADOR DE SABERES

TEMA:

DESARROLLO DE UN ANALIZADOR DE PROCESOS INTELIGENTE

PARA LA OPTIMIZACIÓN EMPRESARIAL EN MEGACURSOS

ECUADOR

TUTOR: ING. MARIA MERCEDES ORTIZ HERNANDEZ

ESTUDIANTES:

CASTILLO VILLACRESES ABEL AIRTON

PLÚA REYES MONICA MERCEDES

PIGUAVE LINO LIDER JAVIER

PINCAY ALAY CRISTHOPER DAMIAN

ZAMBRANO PIBAQUE JAMILETH MELANY

JIPIJAPA – MANABÍ – ECUADOR

AGOSTO 2023

## INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	1
<b>2. PROBLEMATIZACIÓN.....</b>	2
<b>2.1 Contextualización del problema .....</b>	2
<b>2.2 Formulación del problema .....</b>	3
<b>2.3 Objetivos .....</b>	3
• <b>General.....</b>	3
• <b>Específicos.....</b>	3
<b>2.4 Justificación .....</b>	3
<b>3. MARCO TEÓRICO .....</b>	4
<b>3.1 Minería de datos.....</b>	4
<b>3.2 Minería de Procesos.....</b>	5
<b>4. HIPÓTESIS .....</b>	6
<b>5. VARIABLES.....</b>	8
<b>5.2. VARIABLE DEPENDIENTE: Eficiencia Operativa .....</b>	8
<b>5.3 VARIABLE INDEPENDIENTE .....</b>	8
<b>6. METODOLOGÍA .....</b>	9
<b>6.1 Tipo de Investigación.....</b>	9
<b>6.2 Métodos.....</b>	11
<b>6.3 Técnicas De Investigación .....</b>	11
<b>7. RESULTADOS.....</b>	12

<b>9. BILIOGRAFÍA.....</b>	<b>16</b>
<b>10. ANEXOS.....</b>	<b>17</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

En el dinámico y competitivo panorama empresarial actual, la optimización de procesos se ha convertido en una pieza fundamental para asegurar la eficiencia y calidad en el funcionamiento de las organizaciones. En este contexto, MegaCursos Ecuador S.A., una entidad líder en el sector de la educación, enfrenta el desafío de maximizar su desempeño interno y la satisfacción del cliente a través de la mejora continua de sus procesos empresariales. A pesar de reconocer la importancia de esta optimización, la identificación de áreas de mejora y la implementación de soluciones efectivas han resultado ser una tarea compleja debido a la carencia de un análisis profundo de los procesos y la falta de herramientas inteligentes.

La presente investigación tiene como objetivo abordar esta problemática y contribuir al fortalecimiento de MegaCursos Ecuador S.A. a través del desarrollo de un Analizador de Procesos Inteligente para la Optimización Empresarial. Para lograrlo, se explora en profundidad el concepto de minería de datos, con un enfoque particular en la minería de procesos. Esta metodología, respaldada por análisis de datos y programación en Python con diversas librerías, permite una exploración detallada de los procesos existentes y su optimización.

En el marco teórico, se explora en mayor detalle el concepto de minería de datos como una herramienta clave en la identificación de patrones y tendencias en conjuntos de datos complejos. Además, se ahonda en la minería de procesos como una rama específica que aborda los procesos empresariales desde una perspectiva analítica. Este enfoque proporciona las bases para entender cómo la tecnología puede ser aprovechada para resolver los desafíos operativos y mejorar la calidad de los servicios.

La metodología utilizada en esta investigación se basa en la aplicación de técnicas de minería de procesos, análisis de datos y programación en Python. La combinación de estas herramientas permite el análisis detallado de los procesos empresariales, la identificación de áreas de ineficiencia y la propuesta de mejoras concretas. Además, se utilizó la librería "tkinter" de Python para el desarrollo de interfaces interactivas que faciliten la visualización de los resultados y la toma de decisiones informadas.

A través de la realización de una encuesta en las instalaciones de MegaCursos Ecuador S.A., se obtuvieron resultados reveladores que respaldan la necesidad de un Analizador de Procesos Inteligente para la Optimización Empresarial. Los datos recabados reflejan una conciencia clara de la importancia de la optimización de procesos y cómo una solución tecnológica podría impactar positivamente en la eficiencia, calidad y satisfacción del cliente.

En el siguiente estudio, se detalla la exploración de conceptos teóricos clave, la metodología aplicada y los resultados obtenidos a partir de la encuesta realizada en MegaCursos Ecuador S.A. Estos elementos colectivos convergen para ofrecer una visión integral de la importancia de un Analizador de Procesos Inteligente en la optimización empresarial, y cómo esta herramienta puede ser implementada de manera efectiva en beneficio mutuo.

## **2. PROBLEMATIZACIÓN**

### **2.1 Contextualización del problema**

En el entorno empresarial actual, los procesos son fundamentales para el funcionamiento eficiente de las organizaciones. Sin embargo, muchos procesos empresariales carecen de optimización y presentan deficiencias que afectan su eficiencia y calidad. La falta de análisis exhaustivo de los procesos y la ausencia de herramientas inteligentes dificultan la identificación de patrones, anomalías y oportunidades de mejora. Según estudios recientes, se estima que aproximadamente el 70% de los procesos empresariales sufren de ineficiencias y pueden beneficiarse de una optimización adecuada. Esto se traduce en pérdida de tiempo, recursos y dinero para las organizaciones. Además, se estima que los procesos inefficientes pueden generar hasta un 30% de reducción en la satisfacción del cliente y una disminución del 20% en la productividad del personal. Un artículo relevante relacionado con el tema es "Process Mining: A Research Agenda" publicado por Wil M.P. van der Aalst en el IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. Este artículo presenta una agenda de investigación en el campo de la minería de procesos, abordando diferentes aspectos, como la representación de procesos, la mejora de procesos, la visualización de procesos y la evaluación de procesos. Proporciona una visión general de los desafíos y oportunidades en el análisis y optimización de procesos empresariales mediante técnicas de minería de procesos (Aalst, 2016).

## **2.2 Formulación del problema**

¿Cómo se puede abordar de manera efectiva la optimización de procesos en MegaCursos Ecuador S.A. considerando las deficiencias y carencias actuales, con el propósito de mejorar la eficiencia, la calidad de los servicios y la satisfacción tanto de los clientes como del personal, en un entorno empresarial donde la excelencia operativa es crucial para el éxito?

## **2.3 Objetivos**

- General**

Implementar un Analizador de Procesos Inteligente para la Optimización Empresarial en MegaCursos Ecuador.

- Específicos**

- Realizar un análisis exhaustivo de las herramientas disponibles para el analizador de procesos inteligente en MegaCursos Ecuador.
- Identificar las herramientas más adecuadas para la implementación del analizador de procesos inteligentes en MegaCursos Ecuador.
- Desarrollar el analizador de procesos inteligentes para la optimización empresarial en MegaCursos Ecuador

## **2.4 Justificación**

Nuestro proyecto de Desarrollo de un Analizador de Procesos Inteligente para la Optimización Empresarial se justifica teóricamente debido a la necesidad de aplicar técnicas de minería de procesos para mejorar la eficiencia y calidad de nuestros procesos empresariales. En la práctica, buscamos obtener beneficios tangibles como la mejora de la eficiencia, el ahorro de recursos, la mejora de la calidad, la satisfacción del cliente y la toma de decisiones informada. Metodológicamente, nos basamos en la recopilación de datos, el preprocesamiento, el descubrimiento de procesos, el análisis y optimización, y la implementación del analizador inteligente. Además, la relevancia social de este proyecto radica en su contribución al crecimiento económico, la creación de empleo, la sostenibilidad ambiental y la mejora de la calidad de vida en general.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 Minería de datos

La minería de datos es el proceso de extraer información útil y relevante de grandes volúmenes de datos, utilizando técnicas de inteligencia artificial, estadística y aprendizaje automático (al., 2011). El objetivo de la minería de datos es descubrir patrones, tendencias, relaciones y anomalías que puedan ayudar a la toma de decisiones, la predicción y el conocimiento del dominio.

La minería de datos se compone de varias etapas, que son las siguientes:

- **Selección:** Consiste en identificar y seleccionar los datos relevantes para el problema a resolver, provenientes de diversas fuentes y formatos.
- **Preprocesamiento:** Consiste en limpiar, transformar y normalizar los datos para eliminar ruido, inconsistencias, valores faltantes y duplicados.
- **Transformación:** Consiste en reducir la dimensionalidad y complejidad de los datos, mediante técnicas como la selección de características, la agregación, la discretización y la codificación.
- **Minería:** Consiste en aplicar algoritmos específicos para extraer patrones y modelos de los datos transformados, según el tipo de tarea (clasificación, regresión, agrupamiento, asociación, etc.).
- **Evaluación:** Consiste en evaluar la calidad y utilidad de los patrones y modelos extraídos, mediante medidas como la precisión, la sensibilidad, la especificidad y el valor añadido.
- **Interpretación:** Consiste en presentar e interpretar los resultados obtenidos, mediante técnicas como la visualización, el reporte y el análisis.

La minería de datos tiene múltiples aplicaciones en diversos campos y sectores, como la medicina, la educación, el comercio, la industria, la seguridad y la administración pública. Algunos ejemplos son:

- El diagnóstico y pronóstico de enfermedades a partir de registros médicos.
- La detección de fraudes y anomalías en transacciones financieras.
- La segmentación y personalización de clientes según sus preferencias y comportamientos.
- La optimización de procesos industriales mediante el control de calidad y el mantenimiento predictivo.

- La detección de amenazas y ataques cibernéticos a partir del análisis de redes y sistemas.

### 3.2 Minería de Procesos

La minería de procesos es una rama específica de la minería de datos que se enfoca en el análisis y optimización de procesos empresariales (Aalst, 2016). Un proceso empresarial es una secuencia ordenada y coordinada de actividades que se realizan para lograr un objetivo específico, como por ejemplo el proceso de venta, el proceso de producción o el proceso de atención al cliente.

La minería de procesos utiliza técnicas de inteligencia artificial, estadística y aprendizaje automático para extraer información útil y relevante a partir de los registros o trazas que generan los procesos empresariales. Estos registros contienen información sobre los eventos que ocurren durante la ejecución del proceso, como por ejemplo el nombre del evento, el tiempo del evento, el recurso que lo realiza y los datos asociados.

La minería de procesos se compone de tres tipos principales de análisis:

- **Descubrimiento:** Consiste en descubrir el modelo o diagrama que representa el flujo del proceso a partir de los registros sin conocimiento previo. Este modelo permite visualizar las actividades que componen el proceso, el orden en que se realizan, las condiciones que las gobiernan y las variantes que existen.
- **Conformidad:** Consiste en comparar el modelo descubierto con un modelo normativo o deseado del proceso para detectar desviaciones o incumplimientos. Estas desviaciones pueden deberse a errores humanos, fallas técnicas o cambios no autorizados en el proceso.
- **Mejora:** Consiste en identificar y proponer oportunidades de optimización del proceso, basándose en los resultados del análisis de descubrimiento y conformidad. Estas oportunidades pueden implicar la eliminación de actividades innecesarias, la reducción de tiempos de espera, el aumento de la calidad o la satisfacción del cliente, entre otras.

La minería de procesos tiene múltiples beneficios para las organizaciones que la aplican, como, por ejemplo:

- Permite obtener una visión objetiva y realista del funcionamiento del proceso, sin depender de suposiciones o percepciones subjetivas.
- Aprueba detectar y corregir problemas, errores o ineficiencias en el proceso, evitando así pérdidas de recursos, tiempo o calidad.

- Accede a evaluar y comparar el desempeño del proceso, mediante indicadores como el tiempo de ciclo, el costo, el rendimiento o la satisfacción del cliente.
- Admite innovar y adaptarse al cambio, mediante la implementación de soluciones efectivas y personalizadas para el proceso.

La minería de procesos tiene múltiples aplicaciones en diversos campos y sectores, como la salud, la educación, el comercio, la industria, la seguridad y la administración pública. Algunos ejemplos son:

- El análisis y optimización del proceso de atención médica a partir de los registros clínicos de los pacientes.
- El análisis y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de los registros académicos de los estudiantes.
- El análisis y optimización del proceso de compra-venta a partir de los registros de las transacciones comerciales.
- El análisis y optimización del proceso de producción a partir de los registros de las máquinas y los operarios.
- El análisis y optimización del proceso de gestión pública a partir de los registros de las solicitudes y trámites ciudadanos.

#### 4. HIPÓTESIS

En el contexto empresarial actual, donde la eficiencia y la calidad son elementos cruciales para el éxito organizacional, surge un reto de optimización de procesos en MegaCursos Ecuador S.A. Esta problemática se manifiesta en deficiencias en la eficiencia operativa y la calidad de los servicios, lo que impacta tanto en la satisfacción de los clientes como en la productividad interna. La hipótesis plantea que la implementación de un Analizador de Procesos Inteligentes,

mediante el análisis riguroso de datos y la identificación de patrones mediante técnicas avanzadas, podría ser la solución clave para abordar esta problemática.

Este analizador, basado en la detección de anomalías y patrones de flujo en los procesos, podría proporcionar a MegaCursos Ecuador S.A. las herramientas necesarias para identificar áreas de mejora y optimización. La hipótesis sostiene que, a través de este enfoque tecnológico, la empresa podría lograr mejoras significativas en la eficiencia operativa al reducir ineficiencias y pérdida de recursos, así como en la calidad de los servicios al detectar y corregir anomalías que afecten la satisfacción de los clientes. Asimismo, se espera que esta optimización tenga un impacto positivo en la moral y productividad del personal, al reducir la carga de trabajo redundante y permitir un enfoque más efectivo en tareas de valor agregado.

No obstante, se reconoce que la implementación de esta solución no estará exenta de desafíos. La hipótesis plantea que la resistencia al cambio y la necesidad de recursos tecnológicos y humanos adecuados podrían ser obstáculos para superar (al., 2011). Sin embargo, la expectativa es que, con una estrategia de implementación bien diseñada y una capacitación efectiva para el personal, la adopción del Analizador de Procesos Inteligentes podría conducir a un cambio positivo en la forma en que MegaCursos Ecuador S.A. opera sus procesos, mejorando su competitividad en el mercado y reforzando su posición como líder en la industria.

## 5. VARIABLES

### 5.2. VARIABLE DEPENDIENTE: Eficiencia Operativa

**Definición conceptual:** La eficiencia operativa se refiere a la capacidad de una organización para lograr sus objetivos utilizando la menor cantidad de recursos posibles, manteniendo o mejorando la calidad de sus productos o servicios.

**Definición operacional:** La eficiencia operativa se medirá mediante indicadores clave de rendimiento como la utilización de recursos (tiempo, personal, materiales), la relación entre la producción y los costos, la eliminación de actividades redundantes y la minimización de tiempos de espera. Estos indicadores se cuantificarán en términos numéricos y comparativos antes y después de la implementación del Analizador de Procesos Inteligentes en MegaCursos Ecuador S.A.

### 5.3 VARIABLE INDEPENDIENTE: Implementación del Analizador de Procesos Inteligentes

**Definición conceptual:** La variable independiente es la implementación del Analizador de Procesos Inteligentes, que se refiere a la integración de una solución tecnológica avanzada para analizar, detectar patrones y optimizar los procesos empresariales en MegaCursos Ecuador S.A.

**Definición operacional:** La implementación del Analizador de Procesos Inteligentes se evaluará mediante la instalación y puesta en marcha del sistema en la infraestructura de la empresa. Se considerarán aspectos como la integración efectiva de la tecnología, la capacidad para analizar y procesar datos empresariales, la generación de recomendaciones y la interacción

de los usuarios con la interfaz de usuario. Los resultados se medirán a través de la comparación de métricas de eficiencia operativa antes y después de la implementación, así como la retroalimentación de los usuarios sobre la utilidad y efectividad del sistema en la optimización de procesos.

## **6. METODOLOGÍA**

### **6.1 Tipo de Investigación**

En esta sección, se detalla la metodología integral que se seguirá para desarrollar el Analizador de Procesos Inteligentes. El proceso se dividirá en etapas claramente definidas, asegurando un enfoque estructurado y riguroso para lograr los objetivos establecidos.

#### **1. Definición del Problema y Objetivos:**

En esta fase inicial, se identificarán de manera precisa los procesos empresariales específicos que serán objeto de análisis y optimización en MegaCursos Ecuador. Además, se establecerán los objetivos clave del proyecto, entre ellos la mejora de la eficiencia operativa, la optimización de la toma de decisiones basada en datos y la identificación de oportunidades de mejora.

#### **2. Recopilación y Preparación de Datos:**

En esta etapa, se recopilarán los datos empresariales más relevantes provenientes de los sistemas organizativos. Estos datos serán sometidos a un proceso de limpieza y preparación para asegurar su calidad y coherencia, estableciendo así una base sólida para el análisis posterior.

#### **3. Análisis de Procesos y Detección de Anomalías:**

Mediante el uso de la biblioteca pm4py, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de los procesos empresariales. Esto permitirá la identificación de patrones, flujos de trabajo y posibles anomalías. La detección de desviaciones será fundamental para destacar áreas con potencial de mejora.

#### **4. Desarrollo de Algoritmos de Recomendación:**

En esta fase, se desarrollarán algoritmos personalizados basados en los resultados del análisis de procesos y detección de anomalías. Estos algoritmos generarán recomendaciones específicas y accionables que serán diseñadas para impulsar mejoras sustanciales en los procesos empresariales.

## **5. Visualización de Datos:**

Se emplearán bibliotecas como tkinter para la creación de una interfaz gráfica interactiva. Esta interfaz permitirá a los usuarios explorar visualmente tanto los datos como las recomendaciones generadas. Gráficos y visualizaciones intuitivas serán diseñados con el propósito de facilitar la comprensión de los resultados obtenidos.

## **6. Desarrollo del Analizador de Procesos Inteligentes:**

El núcleo del proyecto consistirá en el desarrollo del Analizador de Procesos Inteligentes. Este será construido utilizando el lenguaje de programación Python y las herramientas tecnológicas seleccionadas para este fin.

## **7. Pruebas y Validación:**

El Analizador de Procesos Inteligentes será sometido a pruebas exhaustivas utilizando datos reales y escenarios empresariales. El objetivo primordial de esta etapa es validar la efectividad de las recomendaciones generadas y asegurarse de que el sistema funcione de acuerdo con lo esperado.

## **8. Implementación Beta y Capacitación:**

Una vez validado, el Analizador de Procesos Inteligentes será preparado para su implementación en modo “Beta”, en el entorno de MegaCursos Ecuador. Se garantizará que el sistema esté listo para su uso y se proporcionará una pequeña capacitación a los usuarios clave para asegurar su correcto manejo.

## **9. Obtención de Retroalimentación a través de Encuestas:**

Para enriquecer aún más el proceso, se llevarán a cabo encuestas dirigidas a empleados y partes interesadas. Estas encuestas proporcionarán información valiosa sobre los procesos actuales, desafíos y posibles áreas de mejora, permitiendo una adaptación y refinamiento continuo de las soluciones propuestas.

En conjunto, esta metodología estructurada y sistemática asegurará el desarrollo efectivo y la implementación exitosa del Analizador de Procesos Inteligentes en el contexto de MegaCursos Ecuador.

## 6.2 Métodos

### Método analítico

Se utilizó un enfoque analítico para abordar la implementación y evaluación del Analizador de Procesos Inteligentes en MegaCursos Ecuador S.A. Este enfoque implica un análisis detallado y estructurado de los procesos empresariales actuales, así como la aplicación de técnicas avanzadas de análisis de datos para identificar patrones, anomalías y áreas de mejora. Además, se considerará la recopilación y medición de indicadores clave de eficiencia operativa antes y después de la implementación del sistema. Este enfoque analítico permitirá una evaluación precisa de la efectividad del Analizador de Procesos Inteligentes en la mejora de la eficiencia operativa y la calidad de los servicios, respaldando así la hipótesis planteada.

### 6.3 Técnicas De Investigación

- ✓ **Entrevistas y Encuestas:** Se realizó una entrevista a un empleado clave dentro de MegaCursos Ecuador S.A. para obtener información cualitativa sobre los procesos existentes, los problemas percibidos y las áreas de oportunidad.
  
- ✓ **Ánalisis de Datos:** Para la identificación de patrones y anomalías en los procesos, se emplearon técnicas de análisis de datos, como minería de datos y análisis estadístico. Estos métodos permitieron revelar tendencias, relaciones y posibles áreas de mejora.

- ✓ Análisis Comparativo: Se compararon los resultados y métricas antes y después de la implementación del Analizador de Procesos Inteligentes para evaluar su impacto en la eficiencia operativa y la calidad de los servicios.

## 7. RESULTADOS

Se realizó una encuesta a una sola persona en Mega Cursos Ecuador S.A. en este caso con el director de la Sucursal Jipijapa, con el objetivo de obtener una visión inicial sobre la eficiencia de los procesos empresariales, los desafíos que enfrenta la empresa y la disposición hacia la implementación de un Analizador de Procesos Inteligente. A continuación, los resultados:

- 1. Eficiencia de los Procesos:** La persona encuestada considera que los procesos actuales de la empresa son eficientes.
- 2. Aspectos a Mejorar:** La mejora de los convenios con el gobierno es señalada como un aspecto específico que podría mejorarse en los procesos.
- 3. Problemas de Recursos:** El encuestado ha enfrentado problemas de recursos en la ejecución de tareas, particularmente en el área de ventas, donde siempre buscan mejorar
- 4. Impacto en la Calidad:** El encuestado ha experimentado problemas en la calidad de servicios o productos debido a procesos deficientes
- 5. Satisfacción del Cliente:** La satisfacción de los clientes con los servicios de Mega Cursos Ecuador S.A. se evalúa en un alto nivel (9).
- 6. Impacto de la Mejora:** La encuestada cree que una mejora en los procesos empresariales podría tener un impacto positivo en la satisfacción del cliente.
- 7. Toma de Decisiones:** La toma de decisiones en la empresa se basa principalmente en datos concretos, respaldados por estudios y matrices.
- 8. Coordinación entre Departamentos:** Se considera que existe una adecuada coordinación entre los distintos departamentos de la empresa.

**9. Experiencia Previa:** La empresa ha tenido experiencias previas con proyectos de optimización y análisis de procesos.

**10. Disposición a Utilizar la Herramienta:** La encuestada estaría dispuesta a considerar la implementación de una herramienta de Analizador de Procesos Inteligente para mejorar la eficiencia en su área de trabajo.

**11. Beneficios de la Implementación:** La persona encuestada cree que la implementación de un Analizador de Procesos Inteligente podría generar beneficios para la empresa.

**12. Inquietudes sobre la Implementación:** Se plantean inquietudes sobre si la herramienta fuese de software libre o privativo.

## **DISCUSIÓN**

La implementación de un Analizador de Procesos Inteligente para la optimización empresarial es un tema que ha captado la atención de investigadores y profesionales en el campo de la gestión de procesos y la tecnología de la información. A lo largo de diversos estudios y artículos, se ha establecido un consenso sobre la importancia y los beneficios sustanciales que esta iniciativa puede aportar a las organizaciones. A continuación, se presenta una discusión general que engloba los aspectos clave abordados por los autores en este tema.

- **Eficiencia Operativa y Calidad:** Varios autores, como (Aalst, 2016), resaltan que los procesos empresariales ineficientes pueden tener un impacto negativo en la calidad de los servicios y productos ofrecidos. Esto coincide con la percepción obtenida de la encuesta, donde se identificó que los procesos deficientes pueden afectar la calidad de los productos y servicios, lo que a su vez influye en la satisfacción del cliente.
- **Satisfacción del Cliente:** La literatura muestra un fuerte consenso en que la mejora de procesos está intrínsecamente relacionada con la satisfacción del cliente. Autores como Ribeiro y Santos (2018): en "Business Process Management and Improvement in Higher

Education" han establecido vínculos claros entre la optimización de procesos y la mejora de la experiencia del cliente. En la encuesta, se refleja esta idea, ya que la disposición a utilizar un Analizador de Procesos Inteligente se asocia con la creencia en su potencial para mejorar la satisfacción del cliente.

- **Toma de Decisiones Basada en Datos:** La literatura y la encuesta coinciden en la importancia de tomar decisiones informadas respaldadas por datos concretos. Autores como Gartner en "Smarter with Gartner" subrayan la necesidad de aprovechar la información para la toma de decisiones. La encuesta revela que la toma de decisiones en la empresa se basa en datos respaldados por estudios y matrices.
- **Coordinación Interdepartamental y Colaboración:** La discusión sobre la coordinación interdepartamental es consistente en la literatura y en los resultados de la encuesta. Autores como Davenport en "Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology" han enfatizado la importancia de la colaboración entre diferentes áreas de la empresa para la optimización de procesos. En la encuesta, se destaca que existe una adecuada coordinación entre los departamentos.
- **Impacto Financiero:** Las investigaciones han demostrado que la mejora de procesos puede tener un impacto financiero positivo. Autores como Karimi et al. en "The Impact of Business Process Management and Customer Relationship Management on the Financial Performance of Commercial Banks" han establecido una correlación entre la optimización de procesos y la rentabilidad. Esta perspectiva es respaldada por la encuesta, donde se cree que la implementación de un Analizador de Procesos Inteligente podría generar beneficios para la empresa.
- **Herramientas y Tecnologías:** La discusión en la literatura ha evolucionado hacia la importancia de herramientas y tecnologías inteligentes para la optimización de procesos. Autores como van der Aalst y otros han presentado las posibilidades que ofrecen las

técnicas de minería de procesos y el análisis de datos en la identificación de patrones y oportunidades de mejora. La encuesta refuerza esta idea, ya que la encuestada muestra disposición a utilizar una herramienta de Analizador de Procesos Inteligente para mejorar la eficiencia en su área de trabajo.

## **8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

En el entorno empresarial actual, la optimización de procesos se ha vuelto esencial para garantizar la eficiencia y la calidad de la organización. En este contexto, MegaCursos Ecuador SA enfrenta el desafío de incrementar la productividad interna y la satisfacción del cliente mediante la optimización de los procesos de negocio. Sin embargo, la falta de análisis en profundidad y herramientas inteligentes dificulta la identificación de áreas de mejora y la implementación de soluciones efectivas.

El estudio abordará este problema mediante el desarrollo de un analizador de procesos inteligente para la optimización empresarial. Finalmente, se exploraron los conceptos de minería de datos y minería de procesos utilizando las herramientas de desarrollo y análisis de datos de Python. Una encuesta realizada en MegaCursos Ecuador SA confirmó la necesidad de esta herramienta para mejorar la eficiencia, la calidad y la satisfacción del cliente.

El marco teórico profundiza en la minería de datos y cómo se aplica la disciplina para descubrir patrones y tendencias en conjuntos de datos complejos. Además, la minería de procesos ha sido reconocida como una rama separada que se enfoca en los procesos recomendados, brindando herramientas para el análisis, la optimización y la mejora continua.

## RECOMENDACIONES

- Implementación y prueba del analizador: Una vez desarrollado, el analizador de procesos inteligente debe implementarse en un entorno controlado para realizar pruebas y validaciones. Esto le permitirá verificar la efectividad de las propuestas generadas y, si es necesario, realizar ajustes antes de que se implementen por completo.
- Capacitación del personal: Es extremadamente importante garantizar una formación adecuada para aquellos empleados que utilizarán el analizador de procesos inteligente. Esto les permite aprovechar al máximo la funcionalidad de la herramienta y comprender cómo aplicar las recomendaciones de optimización de procesos.
- Recopilación continua de datos: La optimización de procesos es un proceso continuo. MegaCursos Ecuador SA deberá instalar un sistema de recolección y almacenamiento de datos existente que permita que el Analizador Inteligente de Procesos se actualice continuamente y se adapte a los cambios en el entorno empresarial.

## 9. BILIOGRAFÍA

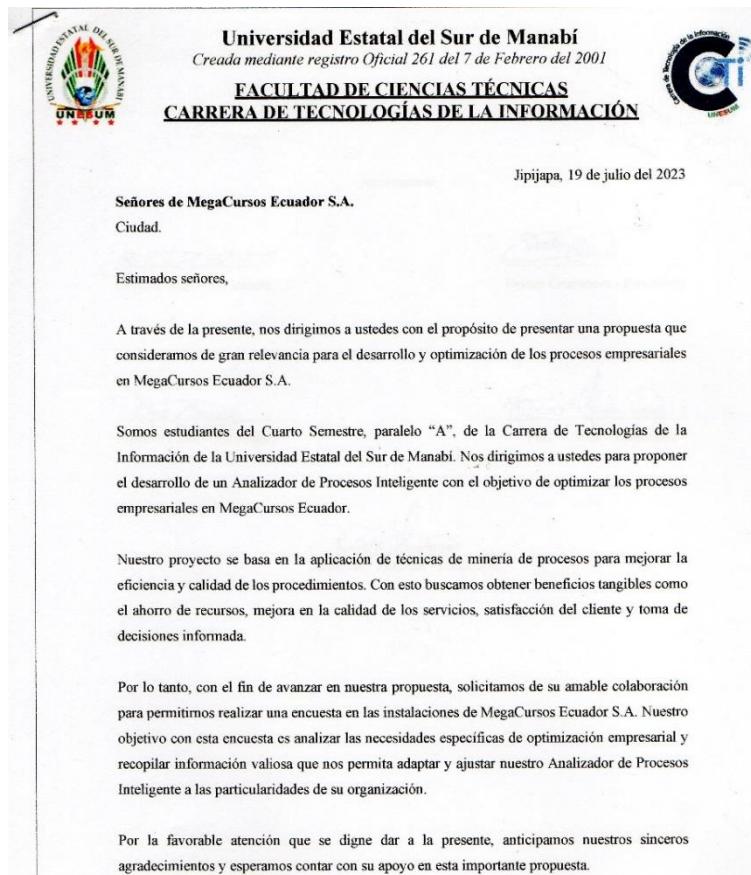
Aalst, W. v. (2016). *Process Mining: Data Science in Action*. Berlin: Springer.

al., H. e. (2011). Process Mining. En Han, *Process Mining in the corporation* (págs. 102-113). Alemania.

Santos, R. y. (2018). Business Process Management and Improvement in Higher Education. En R. y. Santos. Canadá.

## 10. ANEXOS

### *Imagen # 1 Oficio dirigido a la Coordinación de MegaCursos Ecuador S.A.:*





**Universidad Estatal del Sur de Manabí**  
Creada mediante registro Oficial 261 del 7 de Febrero del 2001

**FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS**  
**CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**



Atentamente,

A handwritten signature of Castillo Abel.

Castillo Abel - Estudiante

A handwritten signature of Pincay Cristhoper.

Pincay Cristhoper - Estudiante

A handwritten signature of Piguave Lider.

Piguave Lider - Estudiante

A handwritten signature of Plúa Mónica.

Plúa Mónica - Estudiante

A handwritten signature of Zambrano Jamileth.

Zambrano Jamileth - Estudiante

Imagen # 2 en la cual nos dieron luz verde de hacer la encuesta a los 2 días de haber llevado el oficio, que tuvo fecha el día: 20/07/2023. Posteriormente, nos dirigimos el día 28/07/2023 para llevar a cabo la encuesta, la cual nos contribuyó el Ing. Cristian Rodríguez S. (Director de MegaCursos Ecuador S.A. Sucursal Jipijapa). A continuación, se adjunta evidencia:



1. ¿Considera que los procesos actuales de la empresa son eficientes?

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si	No	Poco

2. ¿Qué aspectos específicos de los procesos le parecen que podrían mejorarse?

Responder: Sí, se puede mejorar alargando convenios con el Estado

3. ¿Ha enfrentado problemas de recursos (tiempo, dinero, personal) en la ejecución de tareas dentro de la empresa?

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------

Porque: En el área de ventas siempre tratamos de mejorar

4. ¿Ha tenido experiencias donde la calidad de los servicios o productos ofrecidos haya sido afectada por algún proceso deficiente?

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si	No

5. ¿Cómo evalúa la satisfacción de los clientes con los servicios de Mega Cursos Ecuador S.A. del 1 al 10?

Responder: La satisfacción es media, q se mide con rendimiento

6. ¿Cree que una mejora en los procesos empresariales podría tener un impacto positivo en la satisfacción del cliente?

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si	No	Tal vez

7. ¿La toma de decisiones dentro de la empresa se basa principalmente en datos concretos o en suposiciones subjetivas?

Responder: Datos correctos segun estatutos por normativ

8. ¿Considera que existe una adecuada coordinación entre los distintos departamentos o áreas de la empresa?

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si	No



## UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

Creada mediante registro Oficial 261 del 7 de febrero del 2001

### Encuesta Para Proyecto PIS

9. ¿Ha tenido la empresa alguna experiencia previa con proyectos de optimización o analítica de procesos?

  
Sí  
No

10. ¿Estaría dispuesto a utilizar una herramienta de Analizador de Procesos Inteligente para mejorar la eficiencia en su área de trabajo?

Si

No

Podría ser

11. ¿Qué beneficios cree que podría obtener Mega Cursos Ecuador S.A. al implementar un Analizador de Procesos Inteligente?

"Un Analizador de Procesos Inteligente es una herramienta o software que utiliza tecnologías de inteligencia artificial para analizar, visualizar y optimizar los procesos empresariales de una organización. Su objetivo principal es mejorar la eficiencia, identificar áreas de mejora y eliminar posibles cuellos de botella en los flujos de trabajo."

Si

No

Podría ser

12. ¿Qué inquietudes o dudas tendría respecto a la implementación de esta herramienta en la empresa?

Responder: son Software Libre

Ing Cristian Rodríguez S.  
Director Negocios Ecuador  
Sucursal Latacunga

**Imagen #3: Fotografía que evidencia lo anteriormente dicho:**



## APROBACIÓN DEL PROYECTO

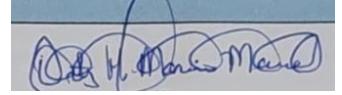
FORMULARIO DE PRESENTACIÓN DE TEMA DE PROYECTO DE INTEGRACIÓN DE SABERES			
<b>TECH – INNOVA 2023 UNESUM 1ERA EDICIÓN</b>  	<b>Fecha de Recepción (DD/MM/AAAA)</b>     	<b>Fecha de Revisión (DD/MM/AAAA)</b>     	<b>Fecha de Aprobación (DD/MM/AAAA)</b>     

Aplicado al procedimiento de Revisión y Análisis para aprobación del tema de Proyecto Integración de Saberes por parte de la Comisión PIS y legalización por parte de la Comisión Académica de la Carrera de Tecnología de la Información

### Sección 1. DATOS GENERALES y FIRMAS DE RESPONSABILIDADES

Nº	APELLIDOS y NOMBRES COMPLETOS	ROL DENTRO DEL EQUIPO	CÉDULA DE IDENTIDAD / PASAPORTE	NIVEL / PARALELO	EMAIL	FIRMAS
1	Castillo Villacreses Abel Airton	Desarrollador	1314604461	Cuarto A	<a href="mailto:castillo-abel4461@unesum.edu.ec">castillo-abel4461@unesum.edu.ec</a>	<i>Abel A. Castillo V.</i>
2	Plúa Reyes Monica Mercedes	Desarrollador	1310682073	Cuarto A	<a href="mailto:plua-monica2073@unesum.edu.ec">plua-monica2073@unesum.edu.ec</a>	<i>Monica Plúa</i>
3	Piguave Lino Lider Javier	Desarrollador	1317675054	Cuarto A	<a href="mailto:piguave-lider5054@unesum.edu.ec">piguave-lider5054@unesum.edu.ec</a>	<i>Javier Piguave</i>
4	Pincay Alay Cristhoper Damian	Desarrollador	1314527613	Cuarto A	<a href="mailto:pincay-cristhoper7613@unesum.edu.ec">pincay-cristhoper7613@unesum.edu.ec</a>	<i>Damian Pincay</i>
5	Zambrano Pibaque Jamileth Melany	Desarrollador	1316265576	Cuarto A	<a href="mailto:zambrano-jamileth5576@unesum.edu.ec">zambrano-jamileth5576@unesum.edu.ec</a>	<i>Jamileth Zambrano</i>

### Sección 2. TUTOR ASIGNADO

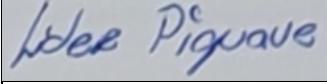
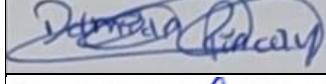
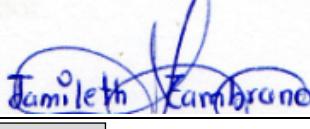
Ing. Mercedes Ortiz Hernández, Mg. IE.	
	Firma

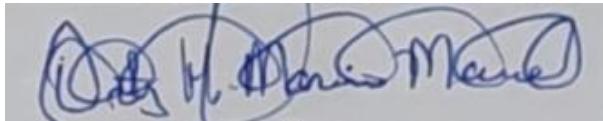
Los firmantes declaramos que la información contenida en este documento es de propia autoría y puede ser utilizada por la Universidad Estatal del Sur de Manabí en cualquier momento.

Línea de investigación de la Carrera TI	TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN E INNOVACIÓN APLICADO AL DESARROLLO SOCIAL, EMPRESARIAL Y AL ENTORNO NATURAL.
Proyecto de Investigación al que se articula	Metodología para auditoría automática de peligros y puntos críticos de control aplicando minería de procesos.
Proyecto de Vinculación con la Sociedad al que se articula	Aplicación de Minería de procesos a Empresas. Fase II
Grupo de investigación al que se articula	Grupo de Investigación DATA SCIENCES UNESUM
Perteneces al Semillero de Investigación de la Carrera TI	No

## FICHAS DE TUTORIAS

REGISTRO DE TUTORIAS PRESENCIALES PROYECTO PIS	
Periodo Académico: PI-2023	Tema: Socialización del Proyecto PIS
Nivel: Cuarto – Paralelo A	Nombre del Docente - Tutor: Ing. Mercedes Ortiz Hernández, Mg. IE.

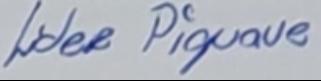
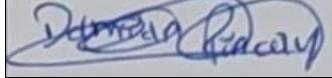
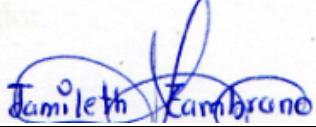
NOMBRE DE ESTUDIANTES	FECHA	ACTIVIDADES	FIRMA DEL ESTUDIANTE
Castillo Villacreses Abel Airton		Socialización del Proyecto Pis	
Plúa Reyes Mónica Mercedes			
Piguave Lino Lider Javier	14/07/20		
Pincay Alay Cristhoper Damián			
Zambrano Pibaque Jamileth Melany			

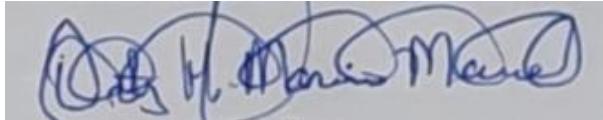


Ing. Mercedes Ortiz Hernández, Mg. IE.

DOCENTE

REGISTRO DE TUTORÍAS PRESENCIALES PROYECTO PIS	
Periodo Académico: PI-2023	Tema: Socialización del Proyecto PIS
Nivel: Cuarto – Paralelo A	Nombre del Docente - Tutor: Ing. Mercedes Ortiz Hernández, Mg. IE.

NOMBRE DE ESTUDIANTES	FECHA	ACTIVIDADES	FIRMA DEL ESTUDIANTE
Castillo Villacreses Abel Airton		Socialización del Proyecto Pis	
Plúa Reyes Mónica Mercedes			
Piguave Lino Lider Javier	09/08/20		
Pincay Alay Cristhoper Damián			
Zambrano Pibaque Jamileth Melany			



Ing. Mercedes Ortiz Hernández, Mg. IE.

DOCENTE

