

Proceso de migración de datos en la implantación de Aplicaciones Informáticas Empresariales

Data migration process in the implantation of Enterprise IT Applications

ARTICLE HISTORY

Received 12 October 2020
Accepted 02 November 2020

Elvis Moreta

Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales
Universidad Técnica del Norte
Ibarra, Ecuador
edmoretam@utn.edu.ec

Irving Reascos

Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales
Universidad Técnica del Norte
Ibarra, Ecuador
imreascos@utn.edu.ec

Proceso de migración de datos en la implantación de Aplicaciones Informáticas Empresariales

Data migration process in the implantation of Enterprise IT Applications

Elvis Moreta

Carrera de Ingeniería en Sistemas
Computacionales
Universidad Técnica del Norte
Ibarra, Ecuador
edmoretam@utn.edu.ec

Irving Reascos

Carrera de Ingeniería en Sistemas
Computacionales
Universidad Técnica del Norte
Ibarra, Ecuador
imreascos@utn.edu.ec

Resumen—La migración de datos se define como la transferencia de datos entre sistemas gestores de bases de datos. Existen escasas metodologías, estrategias y técnicas sobre la migración de datos, sin embargo, estas no se aplican, son desconocidas o en su mayoría están diseñadas para grandes empresas. La presente investigación tiene como finalidad elaborar una descripción del proceso de migración de datos en la implantación de Aplicaciones Informáticas Empresariales (AIE). La metodología que usamos es un estudio de campo, el cual está basado en la metodología de estudio de caso propuesto por Yin. Este estudio de campo consistió en entrevistas a consultores expertos y a personal de las PyMEs que participaron en un proceso de migración de datos. El análisis cualitativo de los datos recolectados se realizó con la herramienta MAXQDA, siguiendo las recomendaciones de Kuckartz. El proceso resultante detalla las fases, actividades y actores involucrados en la migración de datos.

Palabras clave—proceso de migración de datos, migración de datos, PyMEs, análisis cualitativo, ERP.

Abstract— Data migration is defined as the transfer of data between database management systems. There are few methodologies, strategies and techniques on data migration, however, these are not applied, are unknown or mostly designed for large companies. The purpose of this research is to develop a description of the data migration process in the implantation of Enterprise IT Applications (EITA). The methodology we use is a field study, which is based on the case study methodology proposed by Yin. This field study consisted of interviews with expert consultants and staff of the SMEs that participated in a data migration process. The qualitative analysis of the data collected was carried out with the MAXQDA tool, following

Kuckartz's recommendations. The resulting process details the phases, activities and actors involved in the data migration.

Keywords— data migration process, data migration, SMEs, qualitative analysis, ERP.

I. INTRODUCCIÓN

La migración de datos es la transferencia de datos entre diferentes tipos de formatos de archivo, sistemas gestores de bases de datos (SGBD), sistemas de almacenamiento o aplicaciones informáticas empresariales (AIE); en el ámbito empresarial representa un 60% de cualquier proyecto de tecnologías de la información (TI) [1]. Leguizamón [2] define a la migración de datos como el proceso para extraer información útil y comprensible en diferentes formatos, que se realiza por varios motivos, tales como: cambios, actualizaciones y problemas de rendimiento de las AIE, entre otras causas.

La pérdida de información, pérdidas económicas, el desprecio de datos históricos, el retraso en proyectos que dependen de la migración de datos y el fracaso en la transición de AIE constituyen los principales factores críticos de éxito y a su vez motivaciones al momento de aplicar un proceso de migración de datos en las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) [3].

En la literatura existen escasas metodologías, estrategias y técnicas que facilitan la migración de datos, sin embargo, no se aplican, son desconocidas o diseñadas para grandes empresas. Márquez, et al. [4], afirman que existe una necesidad urgente de proporcionar metodologías, técnicas e instrumentos que faciliten el proceso de migración de datos a nuevas plataformas y arquitecturas.

La presente investigación tiene como finalidad describir el proceso de migración de datos en las PyMEs a través de un estudio de campo, tomando como base la metodología de investigación empírica estudio de caso de Yin [5], para comprender como se está realizando esta actividad. La estructura del artículo es la siguiente: en la sección I se presenta la introducción a la unidad de análisis, en este caso el proceso de migración de datos. La sección II describe metodologías y estrategias existentes en la literatura. La sección III habla sobre la metodología empleada para el desarrollo del artículo. La sección IV describe los resultados obtenidos. En la sección V se establecen las conclusiones del trabajo de investigación y se presenta una discusión del tema.

II. ESTADO DEL ARTE

Para realizar la migración de datos en sistemas de legado Frey [6], describe las metodologías: Butterfly y Chicken Little.

Butterfly consta de seis fases: preparación, comprender la semántica del sistema de legado y desarrollar el esquema de datos de destino, construir una base de datos de prueba, migrar todos los componentes (excepto los datos) del sistema de legado, migrar gradualmente los datos del sistema de legado al sistema destino y empezar a usar el sistema objetivo. Esta metodología se usa especialmente en migraciones que requieren tener funcionando en paralelo tanto el sistema de legado como el destino, al menos durante el proceso de migración.

Chicken Little, compuesta de once pasos: analizar de forma incremental el sistema de legado, descomponer progresivamente el sistema de legado, diseñar de forma incremental las interfaces, aplicaciones y SGBD de destino, instalar de forma incremental el entorno, crear e instalar las puertas de enlace necesarias, migración incremental de los SGBD, aplicaciones e interfaces de legado y usar gradualmente la información de destino. Es considerada una técnica de migración incremental y tiene una característica particular que es utilizar puertas de enlace para la transferencia de datos entre el sistema de legado y el destino.

Russom [7] afirma que cada proyecto de migración de datos tiene una combinación única de AIE de origen, requisitos de la AIE destino y usuarios. Además, existen técnicas que prevalecen en la industria como: la extracción, transformación y carga de datos (ETL); codificación manual; replicación de

bases de datos y la integración de AIE. Cabe mencionar que en este artículo los autores usan las siglas ETL haciendo referencia a la técnica de migración "Extract, Transform and Load", que son más conocidas que las siglas en español.

El proceso de migración de datos parece simple de realizar, sin embargo, deben considerarse los cambios que conlleva, como por ejemplo, SGBD, AIE, entre otros; además, es necesario un análisis dentro de la empresa para definir la estrategia apropiada. En la mayoría de los casos, los proyectos de migración de datos forman parte de la implantación de una AIE, por eso, la estrategia de migración de datos debe alinearse con la estrategia de implantación de la AIE.

En Fig. 1 se ilustran las estrategias de migración de AIE. Motiwalla y Thompson [8] clasifican a las estrategias en: por fases (Phased), donde la organización realiza la migración de manera gradual desde los sistemas de legado existentes hacia la aplicación destino; piloto (Pilot), se utiliza para garantizar que el sistema final es apropiado para la empresa; en paralelo (Parallel), tiene el mayor costo inicial porque ambos sistemas se usan a la vez, se emplea cuando el riesgo de fracaso del proyecto es inminente; y Big Bang, donde la empresa implanta la aplicación nueva de manera inmediata y directa dejando de usar el sistema de legado.

Las PyMEs amplían sus capacidades de gestión con la implantación de AIE y por efecto las capacidades de almacenamiento deben ajustarse a las necesidades de las PyMEs. A través de las AIE, las empresas hacen un uso completo de los datos para impulsar las decisiones empresariales y adaptarse al crecimiento de la información.

III. METODOLOGÍA

En esta investigación, utilizamos un enfoque cualitativo ya que este tipo de investigación se utiliza para comprender problemas o situaciones investigando las perspectivas y el comportamiento de las personas en estas situaciones y el contexto en el que actúan. Para lograr esto, la investigación cualitativa se lleva a cabo en entornos naturales y utiliza datos en forma de palabras en lugar de números. Los datos cualitativos se recopilan principalmente a partir de observaciones, entrevistas y documentos, y se analizan mediante una variedad de técnicas sistemáticas. Este enfoque es útil para comprender los procesos causales y para facilitar la acción basada en los resultados de la investigación [9].

El estudio de caso es una metodología de investigación empírica donde preguntas “cómo” y “por qué” son frecuentes a la hora de plantear la unidad de análisis [5]. La investigación descriptiva resulta útil para estudiar problemas prácticos, situaciones determinadas y comprender el proceso que se usa [10]. Por eso, la metodología empleada en esta investigación toma como base al estudio de caso para comprender como se realiza la migración de datos en las PyMEs. Es decir, usamos un estudio de campo (basado en las técnicas de estudio de caso), donde varios expertos en migración de datos y diferentes actores de TI, son entrevistados.

En Fig. 2 se detallan las fases de la metodología empleada para la investigación. Las fases son: (A) Planificación, (B) Recolección de datos, (C) Análisis de datos y (D) Presentación de resultados.

A. Planificación

En esta fase se define la unidad de análisis en base a las preguntas de investigación, se preparan los instrumentos para la recolección de datos, se buscan profesionales expertos en el área y se agendan las entrevistas a los participantes.

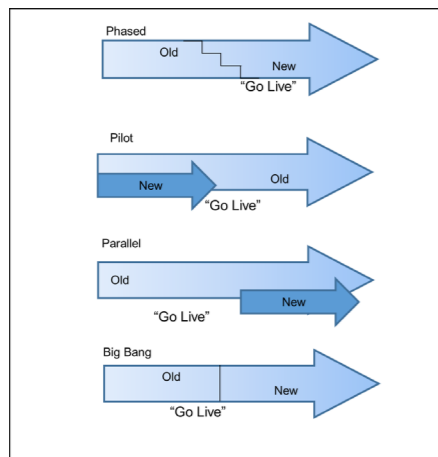


Fig. 1. Estrategias de migración de AIE [8].

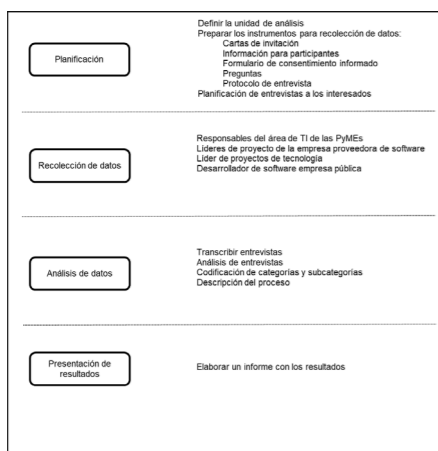


Fig. 2. Metodología para el estudio de campo adaptada de la metodología de estudio de caso propuesta por Yin [5].

La unidad de análisis es: “proceso de migración de datos”, la cual se define en base a la pregunta de investigación detallada en la Tabla I.

La siguiente actividad es preparar los instrumentos para la recolección de datos. Los instrumentos elaborados fueron: cartas de invitación, información para participantes, formulario de consentimiento informado, preguntas y protocolo de entrevista.

Las preguntas de la entrevista se preparan en base a la unidad de análisis. Para afinar las preguntas, se hicieron iteraciones con entrevistas piloto para determinar si están bien formuladas. En la Tabla II se listan las preguntas realizadas a los entrevistados.

Una vez determinadas las preguntas se procede a contactar y agendar a los interesados en colaborar con la investigación empleando los instrumentos elaborados previamente.

B. Recolección de datos

La recolección de datos permite profundizar y comprender la unidad de análisis planteada durante la investigación. En esta fase se realizaron nueve entrevistas a diferentes actores involucrados en proyectos de migración de datos, estos actores fueron: responsables del área de TI de las PyMEs (2 entrevistados), líderes de proyecto de la empresa proveedora de software (2 entrevistados), líder de proveedores de tecnología (1 entrevistado), desarrollador de software empresa pública (3 entrevistados), desarrollador de software empresa privada (1 entrevistado). Las entrevistas, fueron grabadas con el consentimiento del entrevistado y tuvieron una duración promedio de 36 minutos, siendo la más corta de 12 minutos y la más larga de 89 minutos.

C. Análisis de datos

En esta fase se realiza la transcripción de las entrevistas, para lo cual se utilizan las herramientas oTranscribe (<https://otranscribe.com/>), para escuchar la entrevista y Google Docs para el dictado por voz.

Posteriormente siguiendo la guía de métodos y buenas prácticas para análisis de textos cualitativos de Kuckartz [11], se empieza con la codificación de categorías y subcategorías, usando MAXQDA 2020, software de análisis cualitativo.

Las entrevistas transcritas se analizan tomando en cuenta la pregunta de investigación. Se leen los textos en su totalidad y se resalta términos claves o conceptos. MAXQDA facilita la segmentación de varios textos en un solo proyecto y permite agregar notas para su posterior análisis. Se determina un código apropiado a los pasajes de los textos para la

codificación de los mismos. La construcción de categorías se basa en teorías (deductivo) y en los datos que se reflejan en las entrevistas (inductivo). La combinación de estos métodos permite definir el sistema de códigos.

En Fig. 3 se encuentra el sistema de códigos de la investigación. De la interpretación de categorías y subcategorías establecidas emergen el modelo del proceso de migración de datos en la implantación de AIE y también se responden las preguntas de investigación.

Tabla I. Pregunta de investigación.

Número	Pregunta de investigación	Motivación
PI1	¿Cómo se realiza el proceso de migración de datos en las PyMEs y cuáles son las principales motivaciones y dificultades?	Identificar las tareas y actividades que se llevan a cabo para realizar el proceso de migración de datos. Conocer las motivaciones y dificultades implicadas en el proceso.

Tabla II. Preguntas de la entrevista.

Número	Pregunta de la entrevista
PE1	¿Cuáles son las principales motivaciones por las cuales las pequeñas y medianas empresas realizan migración de datos?
PE2	¿Cuáles son las principales dificultades que han encontrado durante este proceso?
PE3	¿Cómo se realizó el proceso de migración de datos?
PE4	¿La empresa tenía definido el proceso de migración de datos o fue necesario empezar desde ahí?
PE5	¿Usaron alguna metodología para realizar la migración de datos o es un proceso empírico?
PE6	¿Existe alguna documentación que quedó para la empresa o que documentación se generó, en caso de existir, nos puede comentar acerca de contratos o formatos que se hicieron?
PE7	¿Tiempo estimado en el que realizaron la migración?
PE8	¿Qué recomendaciones haría para futuros procesos de migración de datos dentro de la empresa o con alguna otra organización?
PE9	¿Hubo asesoramiento de alguna entidad externa o ente regulatorio durante el proceso de migración de datos?
PE10	¿Cómo se hace la planificación de un proceso de migración?
PE12	¿Manejan alguna política para el tratamiento de la información?
PE13	¿Usaron aplicaciones informáticas para realizar la migración de datos?
PE14	¿Cómo se realiza la depuración de datos, se emplean estrategias?
PE15	¿Cómo manejan los históricos de los clientes?

Motivaciones	
Dificultades	
Sistema de códigos	Preparación: Análisis GAP, Levantamiento de requisitos, Plan de migración, Comité del proyecto, Capacitación
	Ejecución: Recolección de datos, Limpieza y normalización de datos, Migración de datos
	Validación: Validación de datos, Depuración de datos, Estabilización de la migración, Cierre de la migración
Recomendaciones	
Documentación	

Fig. 3. Sistema de códigos de la investigación en MAXQDA.

D. Presentación de resultados

El proceso resultante del análisis cualitativo de las entrevistas consta de tres fases: preparación, ejecución y validación. Los resultados obtenidos y el proceso se detallan en la sección IV del artículo.

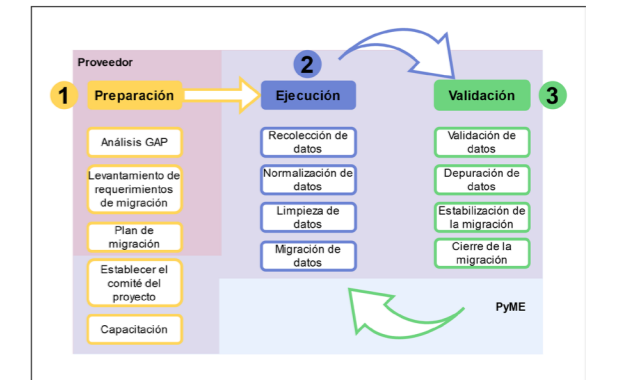


Fig. 4. Proceso de migración de datos

IV. RESULTADOS

A. Proceso de migración de datos

La descripción del proceso de migración de datos se realiza en base al análisis cualitativo de los datos recolectados con la ayuda de la codificación de categorías y subcategorías. En la Fig. 4 se muestra el proceso de migración de datos, con sus respectivas fases, actividades y actores involucrados.

En la Tabla III se describen las actividades del proceso de migración de datos.

1) Fase de Preparación

Durante la primera fase tanto el cliente como el proveedor entran en un proceso de preparación de las empresas para tener claro el alcance, tecnologías a usarse, situación actual, responsables y estructura del proyecto.

a) Análisis GAP

El proceso conocido como análisis GAP busca reducir cualquier brecha existente entre dos entes, estos pueden ser, la empresa y su competencia, una AIE y otra, procesos o situaciones actuales de la empresa [12].

Analizar las deficiencias o brechas antes de comenzar el proyecto es más eficaz en cuanto a costos y la aplicación de un análisis GAP permite a la empresa tener un esfuerzo distribuido [13]. Addagada [14] afirma que las empresas usan el análisis GAP debido a cambios estratégicos, en la condición del mercado, de sus productos o buscando una mejora de procesos.

Es necesario analizar a la empresa a través de su misión, objetivos, estrategias y tácticas para comprender hacia donde se dirige y como ayudar. En este caso el proveedor debe

realizar una investigación a fondo acerca del cliente con la finalidad de entender como está estructurada la organización y como se manejan los procesos. Para esto, las entrevistas y reuniones entre los actores involucrados ayudan a sobrellevar esta fase inicial.

Con esta información, se construye un modelo del proceso de negocio que le sirve al proveedor para tener claro los objetivos que debe cumplir el proyecto, es recomendable que la empresa proveedora tenga experiencia en el área de negocios del cliente porque se facilita la consecución de fases con mayor agilidad.

b) Levantamiento de requerimientos de migración

Una vez comprendida la situación actual del cliente el proveedor procede con el levantamiento de requerimientos del proyecto de migración. Los requisitos funcionales y no funcionales son detallados en un acta firmada por los actores involucrados para evitar que el proyecto se extienda indefinidamente, malinterpretación por parte del personal y trabajar en base a lo requerido. Es importante recalcar que, si en fases posteriores el cliente tiene requerimientos adicionales, estos se detallan en un acta firmada en caso de que los actores involucrados estén de acuerdo.

c) Plan de migración

El plan de migración se compone de actividades, responsables, estrategias y el alcance del proyecto. En este caso, los proveedores de la AIE cuentan con un plan que se puede adaptar a diferentes situaciones y empresas.

El proveedor debe conocer a fondo a la empresa cliente, como se organiza y las personas a cargo del actual sistema, módulo o datos a migrar para establecer un plan de acuerdo con la situación actual del cliente. Aquí se especifican plazos a cumplir, involucrados y metas del proyecto en curso.

Por lo general, el plan usa herramientas como el cronograma y las reuniones para la consecución del proyecto. Los datos se almacenan en SGBD y se estructuran en módulos, así que la gran mayoría de planes de migración toman como punto de partida la cantidad de módulos del sistema o AIE a migrar para definir las etapas del proyecto y consideran la prioridad y complejidad de cada uno de ellos ya que puede haber módulos pequeños y otros con una gran cantidad de tablas.

d) Establecer el comité del proyecto de migración

Establecer un comité para el proyecto es de

vital importancia. Si se presentan dificultades o ambigüedades son resueltas por este comité. Además, se encarga de la toma de decisiones y cumplimiento de la planificación realizada previamente. El seguimiento del proyecto se hace a través del cronograma y se valida los avances en las reuniones planificadas.

El comité debe ser multidisciplinario y contar con personas tanto de la empresa proveedora como del cliente. Existen aspectos técnicos que solo el personal del área tecnológica puede resolver y aclarar; y asimismo aspectos administrativos o de cualquier otra índole que en su momento pueden generar dudas o complicaciones.

e) Capacitación

Previo al inicio de la fase de ejecución se realizan capacitaciones de inducción al cliente para explicar el funcionamiento de la AIE, la estructura de los datos, los scripts de validación, los ambientes de pruebas, entre otras actividades que ayudan al cliente a implantar el software con éxito y migrar los datos de una manera efectiva y segura.

Tabla III. Actividades del proceso de migración de datos.

Fases	Actividades	Descripción
Preparación	- Análisis GAP	La empresa proveedora analiza al cliente para comprender su situación actual y hacia dónde quiere llegar. Responsable: Líder del proyecto de migración (Empresa proveedora)
	- Levantamiento de requerimientos de migración	Se detallan los requerimientos funcionales y no funcionales para delimitar el alcance el proyecto. Responsable: Líder del proyecto de migración (Empresa proveedora)
	- Plan de migración	El plan está compuesto de actividades, responsables, estrategias y el alcance del proyecto. Responsable: Líder del proyecto de migración (Empresa proveedora)
	- Establecer el comité del proyecto de migración	Se establece un comité multidisciplinario que cuenta con personas tanto de la empresa proveedora como del cliente y se encarga de solventar los problemas que se presenten. Responsable: Líderes del proyecto de migración, Gerente de la PyME
	- Capacitación	Se instruye al personal de TI de la empresa cliente en las funcionalidades de la AIE, estructura, validaciones y todo acerca del SGBD y AIE destino. Responsable: Usuarios finales, Personal de TI (Proveedor)
	- Recolección de datos	Iniciada la fase de ejecución, es necesario recolectar los datos que van a ser migrados y de ser necesario se involucran actores externos al cliente. Responsable: Personal de TI (PyME), Usuarios finales, Líderes del proyecto de migración.

Ejecución	- Normalización de datos	Se realiza una reestructuración de los datos. Responsable: Personal de TI (PyME), Líderes del proyecto de migración.
	- Limpieza de datos	Los campos incompletos, erróneos son corregidos. Responsable: Personal de TI (PyME), Líderes del proyecto de migración.
	- Migración de datos	Los datos son migrados hacia los ambientes de prueba de la AIE y/o SGBD destino. Responsable: Personal de TI (PyME), Líderes del proyecto de migración.
Validación	- Validación de datos	Automatización de las validaciones a través de scripts. También pueden validarse funcionalidades con grupos de usuarios. Responsable: Personal de TI (Proveedor, PyME).

Fases	Actividades	Descripción
	- Depuración de datos	Los errores o inconsistencias encontradas en la validación de datos se corrigen con la depuración. Responsable: Personal de TI (Proveedor, PyME), Usuarios finales.
	- Estabilización de la migración	Verificar que las iteraciones previas hayan conseguido solventar las dificultades tanto de la fase de ejecución como la de validación. Responsable: Personal de TI (Proveedor, PyME), Usuarios finales.
	- Cierre de la migración	Finalización del proyecto y firma de actas. Puede realizarse un cierre al final de cada iteración si el proyecto está conformado de varias fases o módulos. Responsable: Personal de TI (Proveedor, PyME), Usuarios finales.

La experiencia del personal de la empresa cliente juega un papel importante durante las capacitaciones ya que se pueden incluir sesiones de análisis y compatibilidad de herramientas, soluciones a posibles errores o inconvenientes, entre otros. Para validar los conocimientos del personal se puede usar pruebas calificadas y pruebas piloto en ambientes controlados.

2) Fase de Ejecución

En la fase de ejecución inician las actividades que involucran a los datos. El proveedor toma el rol de guía para el cliente durante esta fase ya que los datos son el bien más preciado de una organización y contienen información sensible y confidencial, en la mayoría de los casos. Dependiendo de la planificación es posible realizar iteraciones entre la fase de ejecución y validación.

Además, es importante tomar en cuenta la complejidad y compatibilidad de las AIE para usar diferentes estrategias como ETL, soluciones de codificación manual, replicación de bases de datos, integración de aplicaciones empresariales, o técnicas como por fases,

piloto, en paralelo o big bang. En este caso, las actividades de la fase de ejecución hacen alusión a ETL. Los datos se extraen en la recolección de datos (a), se transforman con la normalización (b) y limpieza de datos (c) y se cargan en el SGBD destino con la actividad denominada migración de datos (d).

a) Recolección de datos

En la empresa cliente empieza la fase de recolección de datos, para lo cual se involucran varios departamentos, y de ser necesario inclusive la alta gerencia. Siguiendo los parámetros establecidos durante los pasos previos, se decide que datos migrar con el apoyo del personal de TI (si existiera). Dependiendo de la estructura de la empresa cliente y de las AIE, módulos o SGBD existentes es posible que la extracción o recolección de datos tenga que vincular a un actor externo al proyecto, ya sea para soporte o acceso a los datos, pero por lo general, el personal de TI conoce la situación actual de la organización y las tecnologías usadas.

b) Normalización de datos

Por lo general, la estructura de los datos antes del proyecto suele presentar redundancia e inconsistencia de datos. Si el SGBD destino no aplica las formas normales es recomendable aplicar la normalización tanto en el SGBD origen como en el SGBD destino. Es posible que las inconsistencias se presenten también como parte del modelo de negocio de la empresa o relacionado a alguna de las áreas de la organización.

c) Limpieza de datos

Previo a la migración de los datos hacia el sistema destino, hay veces en las que se realiza una limpieza de datos. Es decir, aquellos datos que están incompletos o erróneos tienen que corregirse para encajar perfectamente y no representar un problema aún mayor en futuras fases.

d) Migración de datos

Los datos son migrados hacia los ambientes de prueba de la AIE destino. Es importante tener en cuenta que no todos los escenarios de migración de datos son iguales, por lo tanto, pueden presentarse problemas de compatibilidad de herramientas, AIE, SGBD, entre otros.

Es importante tener en cuenta el tema de seguridad de datos. Durante la fase de ejecución se exponen los datos de la empresa cliente, así que tanto los ambientes de prueba como los medios en los que se transmite la información, deberán estar cifrados y contar con varias capas de seguridad.

3) Fase de Validación

La fase final de validación busca solucionar las dificultades previas y satisfacer las motivaciones que encausaron a la empresa a involucrarse en un proyecto de migración.

a) Validación de datos

La validación se realiza con la ayuda de scripts automatizados que verifican que son datos reales. Comprueban tipos de datos, reglas de validación y arrojan errores en caso de no cumplirse.

Si los datos migrados corresponden a información contable, existe aún mayor rigurosidad durante esta fase, en ocasiones se involucran actores externos como entes regulatorios públicos o privados dependiendo del área de negocio de la organización. Para evitar problemas, es recomendable revisar manualmente la información sensible en la que los procesos automatizados sean complejos de implementar.

Si existen nuevas funcionalidades o reportes específicos, las validaciones se realizan con grupos de usuarios para verificar que los datos sean íntegros y verdaderos.

b) Depuración de datos

Los errores o inconsistencias encontradas en la validación de datos se corrigen con la depuración. Es decir, si las validaciones, tanto automatizadas como manuales, fallan, comienza una iteración para resolver las inconsistencias.

La depuración de datos se encarga en gran medida de la estructura y errores relacionados con los SGBD destinos, mientras que la limpieza de datos busca solventar problemas del sistema o base de datos anterior.

c) Estabilización de la migración

En la estabilización de la migración se comprueba que las iteraciones previas hayan conseguido solventar las dificultades tanto de la fase de ejecución como la de validación. De ser necesario se replantea el cronograma y se proponen nuevas reuniones para la revisión.

Los tiempos de ejecución y características o procesos que se requieran mejorar son medidos y comparados en esta fase. También se analizan las soluciones propuestas durante la limpieza y depuración de datos para saber si es necesario o no una nueva iteración.

d) Cierre de la migración

La etapa de cierre se lleva a cabo una vez finalizado el proyecto o al final de cada iteración. Dependiendo del proyecto o empresa, es

necesario agrupar los sistemas, módulos o datos a ser migrados en diferentes iteraciones o fases, para no generar problemas al cliente y tomar decisiones en base a los errores que se presenten en las fases anteriores.

También se firman actas que validan la consecución de un porcentaje o la totalidad del proyecto, los responsables y el comité del proyecto determinan si los objetivos trazados fueron alcanzados y si es necesaria una nueva iteración.

Durante esta etapa se debe establecer o al menos considerar una estrategia o qué hacer con el antiguo sistema, AIE o base de datos. Es decir, dejar de usar o eliminar los accesos a las herramientas usadas previo al inicio del proyecto, de ser necesario su uso; también establecer reglas o situaciones en las que se puede consultar los datos antiguos. Los respaldos finales e iniciales de ambas plataformas son necesarios para evitar futuros inconvenientes y tener un registro del proyecto.

B. Motivaciones y dificultades

Las motivaciones y dificultades presentes en el proceso de migración se agrupan en tres contextos: Tecnológico, Organizacional y Entorno; basados en el framework TOE que analiza la adopción e implantación de innovaciones tecnológicas en diferentes organizaciones [15].

1) Motivaciones

Del análisis y codificación de las entrevistas emergen factores tecnológicos, organizacionales y de entorno. Las motivaciones tecnológicas para que la empresa decida implantar una AIE y pasar por un proceso de migración de datos son: la integración con servicios de otras empresas, mejorar o cambiar las tecnologías que usa la empresa en ese momento por unas nuevas, con más prestaciones y que solucionen problemas anteriores.

En cuanto a lo organizacional, la transformación digital y la mejora continua de procesos figuran entre las principales motivaciones para iniciar el proyecto. En el contexto de entorno, las causas pueden ser regulaciones del estado, la reputación de la empresa y no relegarse de la competencia. Es decir, si existe una tendencia de las empresas de un determinado sector por adquirir un nuevo software o mejorar sus procesos, esto hace que el resto de las empresas del sector sigan estas tendencias.

2) Dificultades

Así mismo, se presentan dificultades, que emergen del análisis y codificación de las entrevistas, agrupadas en tecnológicas,

organizacionales y de entorno. Entre las dificultades relacionadas con el contexto tecnológico esta la estructura de los datos, la compatibilidad de los SGBD que usan, la redundancia de datos, código fuente de la AIE no disponible, AIE con diferentes tecnologías, y también hay dificultades una vez iniciado el proceso de migración de datos como, por ejemplo, la calidad y depuración de los datos, herramientas de migración de datos poco eficientes y depuración de estas.

En cuanto a lo organizacional, el compromiso de la empresa, cambio de personal, procesos no definidos, gestión de procesos, apoyo de la alta gerencia, resistencia al cambio, retrasos en el proyecto y la estructura de la empresa. En el contexto de entorno, la empatía y las relaciones sociales con los proveedores suele determinar qué tan rápido y exitoso será el proyecto. Además, el tiempo y la interacción entre personas son factores a tomar en cuenta, ya que si se presentan dificultades es necesario solventarlas lo más rápido posible.

En la Tabla IV se destacan citas de las entrevistas realizadas durante el trabajo de investigación propuesto.

Tabla IV. Frases relevantes de las entrevistas.

Código	Cita	Entrevistado
C1	"En el GAP de migración se analizan fortalezas o debilidades que pueda tener cada institución."	Líder de proyecto de la empresa proveedora de software (1)
C2	"Se establece primero un plan de migración, dentro de este plan hay una etapa donde se verifican los posibles riesgos."	Desarrollador de software empresa pública (1)
C3	"Debe haber un Comité que defina el proceso de migración, el plan de migración, que valide la información capaz de que no existan repercusiones cuando haya el cambio de un sistema hacia el otro."	Desarrollador de software empresa pública (1)
C4	"Se realiza capacitaciones de inducción para que ellos como tal extraigan la información, coloquen en formatos establecidos y posterior la entrega a nuestro lado."	Líder de proyecto de la empresa proveedora de software (1)
C5	"El sistema anterior y el diseño de la base de datos tenía ciertas falencias. Había hasta cierto punto algunas tablas que estaban sin relaciones"	Responsable del área de TI de la PyME (1)
C6	"Definir qué información existe y si esa información va a ser útil o la podemos descartar."	Líder de proyectos de tecnología (1)
C7	"Recibimos la información y ejecutamos procedimientos de validación automáticos."	Líder de proyecto de la empresa proveedora de software (3)

V. CONCLUSIONES, DISCUSIÓN Y TRABAJOS A FUTURO

El estudio de campo planteado permite comprender como se realiza el proceso de migración de datos en las PyMEs. El proceso

consta de tres fases: Preparación, Ejecución y Validación. Cada una de ellas incluye subfases o pasos, la primera análisis GAP, levantamiento de requerimientos, plan de migración, comité del proyecto, capacitación; la segunda recolección de datos, limpieza de datos y migración de datos; y la tercera validación de datos, depuración de datos, estabilización de la migración y cierre de la migración. Los actores involucrados en el proceso son el proveedor y el cliente (PyME).

Este proceso permite plantear objetivos alcanzables en los proyectos que involucran migración de datos y disminuir el índice de fracasos. Así mismo, ayuda a empresas de desarrollo de software a comprender el proceso de migración de datos y no sobrellevar el proyecto de manera empírica. De igual manera, las PyMEs pueden aplicar el proceso en caso de que el proveedor no cuente con un proceso o metodología a seguir.

El proceso de migración de datos propuesto aporta mayor detalle en cuanto a las fases y actividades a desarrollarse durante el proceso, siguiendo las buenas prácticas como ambientes de prueba antes de salir a producción que considera Butterfly en sus fases. A diferencia de Chicken Little, acompaña la fase de preparación con capacitaciones al personal de TI que se encarga de la migración de datos. El objetivo de la investigación se cumple con el proceso descrito en la sección anterior. Además, se identifican las principales motivaciones y dificultades que se presentan durante el proceso.

La presente investigación no considera escenarios que involucren más actores, o microempresas que no cuenten con el personal necesario para ejecutar este proceso. No se cubrieron aspectos de migración a Cloud Computing, aunque el modelo resultante podría servir de referencia. La dificultad en esta investigación fue el acceso a expertos en el tema de migración de datos. La limitación fue un número limitado de actores entrevistados. Para trabajos a futuro se puede ampliar o desarrollar un nuevo proceso que resuelva este problema, por ejemplo, un proceso de migración de datos para entornos Cloud. El alcance de este trabajo es comprender como los diferentes actores están realizando la migración de datos. En un futuro, se tendrá que mejorar la propuesta y realizar la validación respectiva.

RECONOCIMIENTO

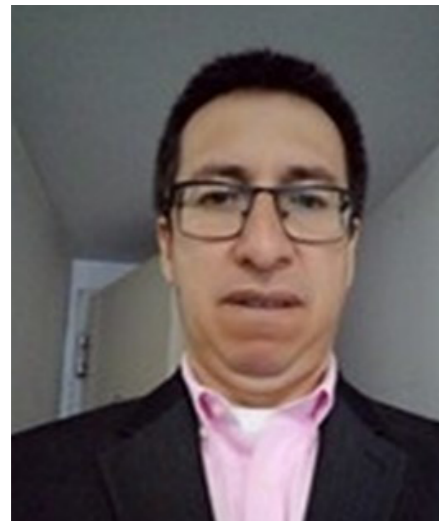
Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

REFERENCIAS

- [1] N. Tehreem, «Data Migration - The Why, The What, and The How,» 2019. [En línea]. Disponible: <https://www.astera.com/type/blog/data-migration-software/>.
- [2] A. Leguizamon, "Pautas para una correcta migración de datos," 2017. S. Vidacic, I. Pihir and R. Fabac, "Method of data migration from one ERP system to another in real time," Proceedings of the 21st Central European Conference on Information and Intelligent Systems, 2010.
- [4] L. Márquez, D. G. Rosado, H. Mouratidis, D. Mellado and E. Fernández-Medina, "A Framework for Secure Migration Processes of Legacy Systems to the Cloud," Advanced Information Systems Engineering Workshops, 2015.
- [5] R. K. Yin, Case Study Research Design and Methods, 5th ed., Thousand Oaks, CA: Sage, 2014, p. 282 páginas.
- [6] S. Frey, "Migration of software systems to platform as a service based cloud environments (Doctoral dissertation, Kiel University)," 2011.
- [7] P. Russom, «Best Practices in Data Migration,» The Data Warehousing Institute, 2006.
- [8] L. Motiwalla y J. Thompson, Enterprise Systems for Management, Boston, MA: Pearson, 2012.
- [9] B. Kaplan and J. A. Maxwell, "Qualitative research methods for evaluating computer information systems," Evaluating the organizational impact of healthcare information systems, pp. 30-55, 2005.
- [10] B. Yazan, "Three Approaches to Case Study Methods in Education: Yin, Merriam, and Stake,," The Qualitative Report, vol. 20, pp. 134-152, 2015.
- [11] U. Kuckartz, Qualitative Text Analysis: A Guide to Methods, Practice & Using Software, Londres: SAGE Publications Ltd, 2014.
- [12] H. Kerzner, Strategic Planning for Project Management Using a Project Management Maturity Model, J. W. & Sons, Ed., 2002, p. 272.
- [13] L. M. Gonzalez Amaral and J. Pascoal Faria, "A Gap Analysis Methodology for the Team Software Process," Seventh International Conference on the Quality of Information and Communications Technology, pp. 424-429, 2010.
- [14] T. Addagada, "Do We Need a Mature GAP Analysis?," 2012. [En línea]. Disponible: <https://archive.is/20130120053323/http://clients.criticalimpact.com/go.cfm#selection-495.13-497.16>
- [15] R. Depietro, E. Wiarda and M. Fleischer, "The context for change: Organization, technology and environment," The processes of technological innovation, vol. 199, pp. 151-175, 1990.

[3]

AUTHORS



Irving Reascos

Irving Reascos es ingeniero en Sistemas Computacionales, Magister en informática y PHD en Tecnologías & Sistemas de Información. Docente de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería de Software en la Universidad Técnica del Norte (Ecuador). Profesor investigador, su área de interés está centrada en los Sistemas de Información Empresarial, lo que incluyen metodologías para la implantación de Aplicaciones Informáticas Empresariales (AIE) en las pymes e implantación de Entornos Virtuales de Aprendizaje en instituciones de educación superior



Elvis Moreta

Elvis Moreta es estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Actualmente realiza su trabajo de titulación en el área de Migración de Datos.