

## **Capítulo 1. Introducción**

---

# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1 Contexto

El trabajo tiene por cuadro científico el Equipo *Tecnologías de Bases de Datos* del Centro de Investigación en Tecnologías de Información y Automatización (CENTIA) de la UDLA, Puebla y el Grupo Bases de Datos NODS (*Networked Open Database Services*) del Laboratorio Logiciels Systèmes Réseaux (LSR-IMAG, UMR 5526) de Grenoble, Francia.

### 1.2 E-Business

El poder de comunicación del Internet ha cambiado la manera en que los negocios se llevan a cabo. Este cambio ha dado origen al “*e-business*” que se define como el uso de las tecnologías de Internet para mejorar y transformar los procesos de negocio [2]. Las compañías que implementan el e-business como parte de su cultura organizacional están conscientes de que en un mercado altamente evolutivo se requieren cambios constantes en la manera en la que realizan sus procesos, y es necesario que dichos cambios se lleven a cabo de manera rápida y eficiente.

### **1.3 Workflow**

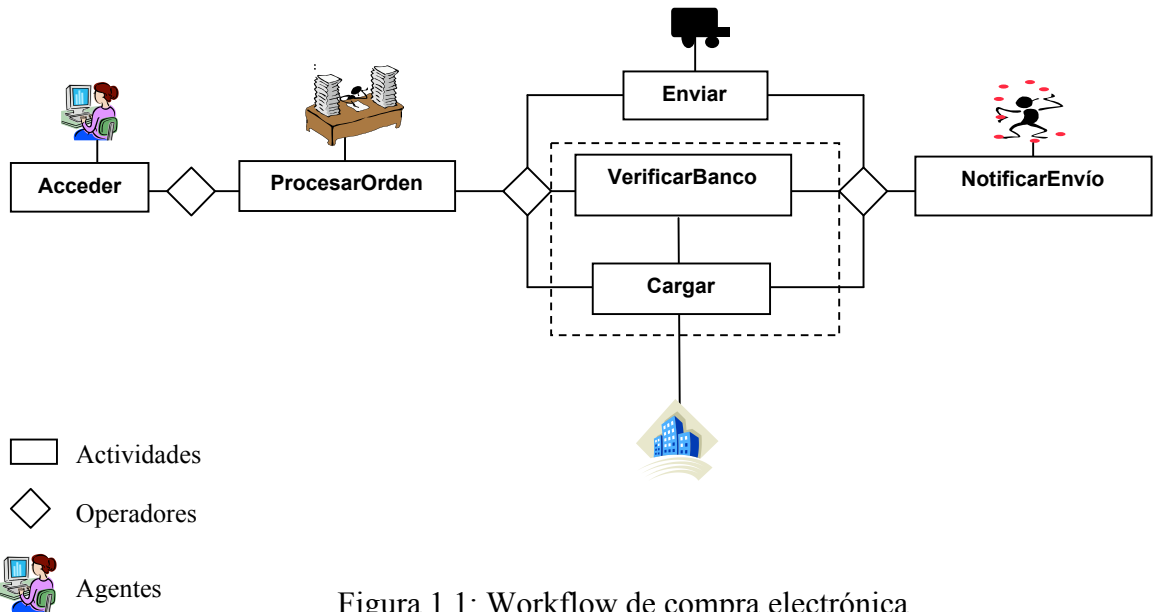
El término workflow está relacionado con la automatización de procesos de reingeniería empresarial (análisis, modelado, definición) donde documentos, información y tareas se intercambian y se llevan a cabo entre participantes de acuerdo a una serie de reglas previamente definidas que contribuyen a las metas organizacionales [3].

La Workflow Management Coalition (WMC) define a los procesos de negocio como:

*“Conjunto de uno o más procedimientos o actividades directamente ligadas, que colectivamente realizan un objetivo de negocio, normalmente dentro del contexto de una estructura organizacional que define roles funcionales y relacionales entre los mismos”. [4]*

Las compras electrónicas, la construcción de software, el registro a una universidad, el comercio electrónico son ejemplo de procesos de negocio modelados como un conjunto de tareas que deben ejecutarse para alcanzar un objetivo. Usando workflows los procesos de negocio se pueden representar en términos de actividades ordenadas, sincronizadas y ejecutadas por agentes. Además de ofrecer conceptos para modelar procesos, la tecnología workflow ofrece mecanismos para automatizarlos parcial o totalmente.

Los sistemas manejadores de workflows (WFMS) son la principal tecnología de apoyo a la automatización de los procesos de negocio. Un WFMS provee mecanismos para automatizar la ejecución de tareas involucradas en actividades de negocio, coordinar el orden en la ejecución, controlar el flujo de datos entre las actividades y asegurar la comunicación con los agentes responsables de la ejecución.



La Figura 1.1 ilustra el workflow de una operación de compra. En esta aplicación, primero se debe acceder al catálogo de productos, una vez que se han elegido los productos se procesa la orden de compra. Enseguida, se manda a verificar al banco los datos de la tarjeta de crédito del cliente para poder hacer el cargo correspondiente. Mientras se realiza la verificación y el pago, se procesa el envío que finalmente es notificado.

Para poder realizar la compra de manera exitosa es necesario respetar el orden en el que se deben ejecutar las actividades, por ejemplo no podemos pagar sin haber escogido antes los productos. Cada una de las actividades del workflow está asociada a un agente (humano o una aplicación) que la ejecuta.

Debido a la diversidad de procesos de negocio que existen dentro de las empresas los workflows se pueden clasificar en: workflow de producción, workflow de colaboración y workflow de administración [5].

- **Workflow de producción o de transacciones.** Su función consiste en automatizar procesos de negocio que tienden a ser repetitivos y que manejan una gran cantidad de datos.
- **Workflow de colaboración** resuelve procesos de negocio donde está implicada la colaboración de agentes para lograr una meta común. Maneja documentos, los contenedores de información. Su objetivo es seguir la ruta de documentos paso a paso y de las acciones que se realizan sobre ellos.

- **Workflow de administración** involucra los procesos propios de una organización tales como órdenes de compra, reportes de venta, actualizaciones de catálogos, etc. Se emplean cuando existe una gran cantidad de procesos administrativos y es necesaria la distribución de soluciones a diferentes usuarios. Son ideales para organizaciones donde los cambios son frecuentes debido a la constante reestructuración de políticas.

#### **1.4 Motivación y objetivos**

La economía actual se caracteriza por una creciente competencia global que orilla a las grandes empresas a reestructurar su organización y la manera en la que realizan sus negocios. Esto ha dado lugar a la necesidad de tener sistemas adaptables. La tecnología workflow a través de los sistemas manejadores de workflows ha propuesto una solución a la necesidad de reingeniería de procesos y es por ello que muchas empresas consideran a los sistemas workflow un componente vital para llevar a cabo sus procesos.

El mercado de la tecnología workflow ha evolucionado de acuerdo a los requerimientos por parte de la industria de la tecnología de la información. También se ha incrementado la necesidad de tener modelos de ejecución que permitan el trabajo en conjunto y su integración coherente.

Los manejadores de workflows instrumentan modelos que describen actividades, agentes, orden de actividades y políticas de ejecución que les permiten ejecutar workflows. Se han propuesto tanto modelos como prototipos de manejadores [3,6,7,8,9,10]. La mayoría de estos modelos son limitados en cuanto al diseño y a la descripción de nuevos tipos de workflows, otros permiten solamente la definición y ejecución de procesos bien estructurados.

En el caso de los manejadores algunos no materializan su modelo de ejecución, es por ello que surge la necesidad de proponer modelos o de materializar modelos existentes para permitir modificaciones tanto en la especificación como durante la ejecución sin tener que redefinirlos completamente [1].

#### **1.4.1 Ejecución adaptable de workflows**

Los sistemas de apoyo a procesos se han enfocado en procesos de producción tradicionales, cuyas principales características son la predictibilidad y la repetición. Debido al constante cambio que sufren la mayoría de los procesos de negocio, estos sistemas deben apoyar la construcción de workflows que puedan modificar su definición y su comportamiento dependiendo de las transformaciones que sufran las aplicaciones. La variación en el orden de la actividad de cargo, verificación de tarjeta y envío de productos en una aplicación de comercio electrónico es un ejemplo de los cambios que pueden darse en las aplicaciones.

### 1.4.2 Problemática

La problemática que se aborda en este proyecto tiene dos facetas. La primera concierne a la caracterización de las necesidades de las aplicaciones de comercio electrónico como procesos cooperativos automatizados. Esta caracterización permite identificar las necesidades de estas aplicaciones en términos de ejecución: ordenamiento de las actividades de un proceso, uso e intercambio de datos, afectación de tareas por parte de aplicaciones participantes (electronic billing, e-commerce, security, etc.), tolerancia a fallas en el proceso de compra.

En el ejemplo de la aplicación de compra electrónica de la Figura 1.2, las actividades de **VerificarBanco** y **Cargo** que se realizan de manera paralela podrían cambiar su orden y ejecutarse de manera secuencial.

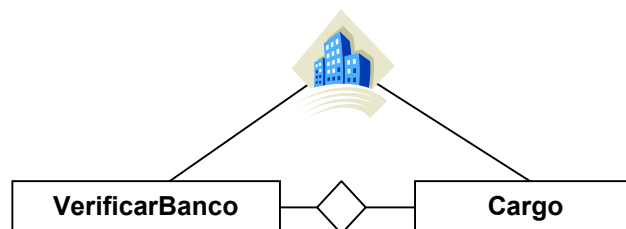


Figura 1.2: Cambio en el orden de actividades

Los cambios en los criterios de definición de un proceso de compra influyen en la manera en la que se ejecuta el proceso. Por lo tanto, se requiere caracterizar los tipos de cambios comunes en el comercio electrónico, para poder detectar la manera en que estos cambios influyen en la ejecución de un proceso.



La segunda faceta de la problemática del proyecto está asociada al problema de agregar propiedades de adaptabilidad estática y dinámica a la ejecución de workflows. Una propuesta de solución a los problemas de adaptabilidad en los sistemas es el uso de estrategias de programación como la reactividad. Esta técnica permite ejecutar acciones previamente definidas ante la notificación de eventos.

En el caso de las aplicaciones de comercio electrónico la notificación de eventos por parte de los involucrados en los procesos (individuos /aplicaciones) es frecuente. Por ello se requiere que los sistemas de gestión de workflows que apoyan aplicaciones de comercio electrónico reaccionen automáticamente durante la ejecución.

## **1.5 Objetivo y metodología**

El objetivo de nuestro trabajo consistió en especificar e implementar una infraestructura que apoyara la ejecución adaptable de workflows. Nosotros nos interesamos en el modelo de ejecución implementado por un sistema manejador de workflows y en particular en la ejecución adaptable en respuesta a cambios en el contexto aplicativo. Para lograr el objetivo planteado fue necesario:

- Instrumentar un motor de ejecución adaptable
- Especificar interfaces que permitieran la modificación de las políticas de ejecución
- Mostrar el funcionamiento del motor de ejecución en el contexto del comercio electrónico a través de la instrumentación de una aplicación ejemplo

El motor de ejecución de workflows es el sistema encargado de controlar la ejecución de una instancia de workflow [5]. Básicamente el motor provee facilidades para:

- Interpretación de la definición de workflows.
- Control de las instancias de los procesos: activación, terminación, etc.
- Navegación entre actividades.
- Apoyo de interacción con el usuario.
- Control de datos del usuario o de las aplicaciones.
- Invocación de aplicaciones externas.

## **1.6 ACQUA**

Esta tesis presenta ACQUA una infraestructura adaptable para la ejecución de workflows. Esta infraestructura permite la ejecución de workflows y la modificación de algunos de los parámetros asociados a la ejecución. Los elementos de base de este sistema son la visualización de la ejecución de workflows validados y la modificación de políticas de ejecución.

ACQUA ejecuta workflows previamente definidos y validados mediante la instrumentación de un modelo de comportamiento. Se apoya en el servicio de mensajería de JAVA para establecer la comunicación entre los componentes del sistema además de un manejador de base de datos orientado a objetos como apoyo de persistencia.

ACQUA ofrece una interfaz que permite visualizar el workflow construido así como seguir la ejecución del mismo a través de mensajes del sistema. Además de poder visualizar el workflow, el usuario puede guardar los cambios efectuados así como ejecutar workflows guardados previamente en la base de datos. El usuario también cuenta con la opción de eliminar aquellos que ya no desee ejecutar jamás. ACQUA posee una interfaz adicional que muestra las políticas de ejecución asociadas a cada actividad que se desea modificar.

## **1.7 Organización del documento**

El documento está organizado de la siguiente manera:

-El capítulo 2 presenta los conceptos relacionados con la tecnología workflow. Caracteriza a los WFMS y permite definir el contexto de nuestro trabajo. Finalmente, presenta la situación de los workflows en el contexto del comercio electrónico.

-El capítulo 3 presenta ACQUA un motor de ejecución de workflows adaptable que permite la modificación de algunos parámetros relacionados con las políticas de ejecución de workflows. Se describe ampliamente el modelo de comportamiento implementado por ACQUA, describe la arquitectura de ACQUA y sus funciones principales.

-El capítulo 4 presenta los detalles técnicos de implementación de nuestro motor de ejecución adaptable: ACQUA. El capítulo describe la validación experimental del

sistema a través de una aplicación de comercio electrónico. Al final se presenta la descripción de las características de la aplicación y sus funciones.

-El capítulo 5 concluye este documento, enumera las principales contribuciones y limitaciones de nuestro trabajo. Finalmente discute las perspectivas de esta tesis.