

# Transformación Digital en la Universidad de Almería

Vicerrectorado de Transformación Digital. Universidad de Almería. España

Actualmente, la transformación digital es un proceso clave para que las universidades puedan seguir a la vanguardia en un entorno en el que los ciclos de cambio son cada vez más cortos y frecuentes. En este contexto, los departamentos de IT de las universidades juegan un papel fundamental en el desarrollo de mejoras para adaptarse a este entorno en continua evolución.

En este artículo se describe el proceso de transformación digital llevado a cabo en la Universidad de Almería (UAL) durante el periodo 2019-2023. Sin embargo, el artículo no describe la transformación digital de la UAL como un todo, sino que pone el foco en la transformación que se ha llevado a cabo específicamente en el Servicio de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (STIC) de la Universidad de Almería (UAL), y en cómo ha impactado esta iniciativa en la forma en que se llevan a cabo los procesos de la universidad. Este proceso de transformación ha requerido una combinación de nuevas tecnologías y metodologías, actualización de infraestructuras, y un gran esfuerzo orientado a acompañar a las personas en este camino, así como a proporcionarles los recursos y formación necesaria para facilitar el cambio. Como resultado se ha conseguido aumentar la eficiencia y se ha mejorado la calidad de los servicios prestados.

Asimismo, se comentan algunos de los desafíos que se han presentado en este proyecto de transformación digital, cómo se consiguieron superar y las buenas prácticas que se han adoptado durante esta experiencia.

## 1. Situación inicial

Se partía de un escenario fácilmente reconocible también en otras universidades:

- Un conjunto amplio de aplicaciones legacy difíciles de mantener y desarrolladas con tecnologías en desuso.
- Plantilla desbordada y prácticamente dedicada a la resolución de incidencias.
- Desaprovechamiento de recursos en periodos de inactividad de sistemas con cargas o procesos puntuales (p.e. matriculación, exámenes, aulas de prácticas, ...).
- Sistemas no escalables que colapsan en situaciones de alta demanda.
- Cantidades ingentes de logs almacenados de forma dispersa, lo que dificulta la identificación de problemas y ralentiza la búsqueda de soluciones.
- Aumento continuo de la complejidad en la administración de sistemas para dar respuesta a las incompatibilidades entre librerías, versiones y sistemas operativos.
- Despliegue manual de aplicaciones sujetos a la disponibilidad de los responsables de despliegue y no exentos de errores humanos

## 2. Plan de transformación digital en la UAL

Una vez identificados los problemas existentes se definió un plan de acción con varias líneas de actuación. En primer lugar, se tenía que situar a las personas en el centro del plan para favorecer el proceso de transformación. También había que implantar el uso de una cartera de proyectos para favorecer el desarrollo de proyectos de carácter estratégico. Por otro lado, había que promover la migración de aplicaciones *legacy*, así como mejorar las técnicas de desarrollo de soluciones para reducir y facilitar las posteriores actividades de mantenimiento y soporte, y así tratar de reducir la actividad de resolución de incidencias. Por último, había que construir una infraestructura IT amplia, flexible, escalable y orientada a la automatización que pudiese dar soporte a los sistemas y procesos de negocio de la UAL. A continuación se describen algunas cuestiones de interés de este plan de acción.

### 2.1. El papel de las personas en el proceso de transformación

En la transformación digital de cualquier departamento de IT el papel de las personas es decisivo. Aunque la tecnología es un elemento importante, definitivamente son las personas las que con su actitud y con su esfuerzo impulsan el cambio y hacen que la transformación sea efectiva. Por este motivo, uno de los ejes de acción que más cuidadosamente se han tenido que considerar en este proceso de transformación digital ha sido el de las personas. En nuestro caso partíamos de un conjunto de personas que estaban dispuestas al cambio, lo que ha facilitado en gran medida el éxito del proyecto. A partir de ahí se definió

un plan de acción basado en la formación que permitiese adaptarse a las nuevas tecnologías y a las nuevas formas de trabajo asociadas al proceso de transformación digital.

## 2.2. Cartera estratégica de proyectos

Con el fin de favorecer un enfoque estratégico se ha puesto en marcha una cartera de proyectos para los procesos de transformación digital. La cartera estratégica de proyectos permite priorizar y alinear los proyectos con los objetivos estratégicos de la universidad, mejora la gestión de los riesgos, proporciona mayor visibilidad y transparencia en la planificación y seguimiento de los proyectos, y mejora la gestión de recursos para asignarlos a los proyectos más importantes y estratégicos.

Se ha desarrollado una metodología de trabajo basada en metodologías ágiles aportando mayor colaboración y satisfacción de los usuarios, reduciendo riesgos mediante entregas continuas e incrementales y favoreciendo la colaboración entre miembros del equipo.

A final de cada año se abre la convocatoria de petición de proyectos. Los proyectos son evaluados por una comisión técnica y finalmente son priorizados por el Consejo de dirección de la UAL para alinearlos con los objetivos estratégicos de la universidad.

## 2.3. Hacia la soberanía tecnológica

La proliferación del uso de clouds públicos y sus servicios asociados es sin duda una oferta atractiva en términos de reducción de costes, flexibilidad y disponibilidad. Sin embargo, las universidades y en general las administraciones públicas se enfrentan a una serie de desafíos a la hora de contratar estos servicios. Entre ellos destacan la seguridad, privacidad y protección de datos confidenciales y sensibles, y la dependencia de terceros, la cual puede afectar a la continuidad de negocio y disponibilidad de los datos. Pero además, en el caso de la administración pública española, así como las de otros países, las leyes de contratación del sector público dificultan la modalidad de pago por uso de servicios de clouds públicos y favorecen la adquisición de bienes materiales a través de procesos de licitación.

En la UAL creamos en 2019 un cloud privado en modalidad IaaS (*Infrastructure as a Service*) formado por 32 servidores que ofrecen más de 900 vCPU, 4.6 TB de RAM y más de 150 TB de HD. Este cloud privado nos ofrece un mayor control sobre la infraestructura, proporcionando la autonomía y flexibilidad necesaria para la construcción de plataformas y despliegue de servicios. Este cloud privado actualmente da soporte de infraestructura virtual en forma de:

- Puestos de trabajo virtualizados creados a partir de imágenes preconfiguradas.
- 3 Plataformas independientes de orquestación de contenedores (desarrollo, preproducción y producción) que ofrecen a las aplicaciones desplegadas alta disponibilidad y escalabilidad en función de la demanda.
- Plataforma de integración y despliegue continuo (CI/CD) que permite pasar de forma automatizada a preproducción o producción sin la necesidad de intervención humana, reduciendo tiempos y errores.
- Bases de datos no relacionales montadas en alta disponibilidad y con escalabilidad horizontal.
- Sistema centralizado de almacenamiento, gestión y análisis de logs que permite la identificación rápida de problemas.
- Sistema de monitorización de aplicaciones para la detección de problemas de forma proactiva, mejorando la experiencia de usuario y reduciendo las posibles incidencias.
- Sistema escalable de almacenamiento de objetos compatible con Amazon S3.
- Servidores variados de documentación, recursos de formación y demás.

Este cloud privado aporta seguridad, privacidad y reduce el riesgo de vulnerabilidades y ataques malintencionados. Inicialmente supuso una inversión inicial más alta, pero se ve compensada por los costes variables asociados a clouds públicos y a los obstáculos para su contratación en el sector público. Además, su carácter extensible nos permite ampliarlo con los recursos demandados (almacenamiento, procesamiento, memoria, ...)

Como anécdota para destacar las ventajas de contar con un cloud privado en modo IaaS, una de las medidas de urgencia que hubo que tomar cuando se suspendió la actividad presencial durante las restricciones de la pandemia por covid-19 fue reforzar de urgencia la plataforma de docencia virtual en un momento en que escaseaba el suministro de servidores y había problemas de distribución. En unas horas multiplicamos por 4 la potencia y los recursos de la plataforma de apoyo a la docencia virtual existente y desde el primer día se pudo desarrollar la actividad docente sin interrupciones. Paralelamente, se creó el sistema ARAI (Acceso Remoto a las Aulas de Informática), que permite el acceso remoto a los ordenadores de las aulas en periodos de inactividad.

## 2.4. Mejora de la capacitación de las personas

La formación y el desarrollo de *skills* son esenciales para que todos los miembros del equipo puedan trabajar juntos de manera efectiva. Para ello se ha llevado a cabo un plan de formación basado en:

- Metodologías ágiles para mejorar la colaboración, productividad y adaptabilidad.
- Cloud computing para el desarrollo de aplicaciones escalables en alta disponibilidad.
- Desarrollo frontend y backend para favorecer la reutilización de servicios.
- Desarrollo con contenedores para el empaquetado de soluciones escalables y evitar los problemas de las incompatibilidades entre librerías y sistemas operativos.
- Prácticas DevOps para favorecer la entrega continua, automatización de procesos de desarrollo y despliegue de software, reduciendo tiempos y costes de desarrollo.
- Bases de datos no relacionales para contar con modelos de datos más flexibles, sin esquema, y facilitar la adaptación e incorporación de cambios del negocio, combinado con las prestaciones de escalabilidad horizontal, alta disponibilidad y un alto rendimiento con datos semiestructurados y en el manejo de agregados.
- Automatización de operaciones para aumentar la calidad y precisión al reducirse los errores humanos, reducir los costes y aumentar la velocidad de respuesta, mejorando la experiencia de usuario.

Este plan de formación ha mejorado la capacitación y ha facilitado en gran medida que el proceso de transformación digital haya podido ser efectivo.

## 2.5. Automatización de operaciones e Infraestructura como código

Para mejorar la eficiencia operativa y reducir los errores se ha automatizado la creación de toda la infraestructura virtual y de los procesos descritos. Por un lado, se ha desarrollado Infraestructura como código para la creación de infraestructura TI, desde la creación y configuración del cloud privado, la creación de las plataformas de orquestación de contenedores, la plataforma de integración y despliegue continuo, la instalación y configuración de las bases de datos no relacionales, el sistema centralizado de gestión y análisis de logs, el sistema de monitorización de aplicaciones, hasta los sistemas de almacenamiento de objetos y servidores varios. Por otro lado, se ha desarrollado Infraestructura como código para la creación y configuración de proyectos, desde la creación de los repositorios, configuración para el despliegue continuo en los entornos de desarrollo, preproducción y producción, configuración de los parámetros de escalabilidad, hasta la creación y configuración de recursos (bases de datos, almacenamiento de objetos, configuración de notificaciones, y demás). El uso de Infraestructura como código permite fácilmente la configuración y administración de la infraestructura, replicación, así como la reinstalación automatizada en el caso de recuperación de desastres.

También se han desarrollado proyectos plantilla de frontend y backend previamente configurados para que sean la base de los nuevos proyectos. Dichos proyectos plantilla incorporan los módulos de autenticación, logs, métricas de actividad, estado de salud, configuración de bases de datos, gestión de las notificaciones y generación de la documentación de la API. Asimismo se han desarrollado generadores de código para backend y frontend. Dichos generadores toman como base una entidad del negocio con sus propiedades en un archivo JSON. En el caso del backend generan los endpoints de la API. En el caso del frontend generan los componentes gráficos. Ambos generadores crean el código de las operaciones CRUD (Create, Retrieve, Update y Delete) y el de las pruebas unitarias para el proceso de Integración continua. Este proceso de automatización ahorra tiempo al no tener que empezar desde cero, reduce los errores, mejora la calidad del código generado y favorece la consistencia y la estandarización del proceso de desarrollo.

## Conclusiones

En el contexto actual, la transformación digital se ha vuelto esencial para que las universidades mantengan su posición de liderazgo en un entorno en el que los cambios son cada vez más rápidos y frecuentes. En este sentido, los departamentos IT desempeñan un papel crucial en el desarrollo e implementación de estrategias para adaptarse a este entorno en constante evolución. En nuestra experiencia se ha mostrado que puede ser una iniciativa exitosa cuando se pone a las personas en el centro del cambio. No obstante, no basta con esto. La implantación de una cartera estratégica de proyectos, el desarrollo de un plan de formación en las tecnologías y metodologías para abordar el cambio, contar con una infraestructura propia cloud en forma de Infraestructura como servicio, haber implantado prácticas DevOps que potencien la automatización, y contar con generadores de proyectos y de código han sido decisivos en el éxito del proceso de transformación digital.