

# Hacia la Transformación Digital: Una Experiencia de Integración Universidad Nacional-Municipio en la provincia de Catamarca, Argentina

Florencia BARRIONUEVO, Jorge HERMOSILLA, Jorge LÓPEZ, Karina LÓPEZ, Julio A. TOLOZA, Paula PLAZA, Soledad VELAZCO, Raúl JALIL

Dirección de Modernización de la Administración Municipal. Municipalidad de San Fernando del Valle de Catamarca.  
Maipú 601 - C.P: 4700 - San Fernando del Valle de Catamarca  
Teléfono: +54(383)423-0351

Martín LEIVA, Paola SANTILLAN, Flavio SACABA, Carlos ACOSTA PARRA, Gabriel VILALLONGA, Carlos SAVIO

Departamento de Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Catamarca  
Maximio Victoria No 55 - C.P: 4700 - San Fernando del Valle de Catamarca  
Telefono: +54(383)443-5112 int. 168

## RESUMEN

Este trabajo expone una propuesta de conformación de equipos de trabajo para el logro de una efectiva transformación digital. Aquí se presenta una experiencia de investigación-consultoría entre una universidad nacional y un ente municipal, ambos de la República Argentina.

Del trabajo conjunto se logró mejorar la calidad de los procesos por medio de su transformación digital, incrementando las capacidades de estos.

Se capacitó a alumnos y agentes en reingeniería de procesos, incluyendo desde notaciones de procesos estándar hasta Factores Críticos de Éxitos.

Luego del relevamiento y análisis de los procesos sensibles, ha surgido el caso especial de estudio, el proceso “Habilitación Municipal de Locales Comerciales”.

Como resultado se logró incrementar sustancialmente la tasa de habilitación de locales, de haber habilitado 8 locales comerciales en todo el año 2017, y 40 locales habilitados desde enero a abril de 2018, antes de comenzar el dictado de nuestra asignatura, se registraron entre mayo de 2018 al 31 de octubre de 2018 la habilitación de 898 locales, mostrando claramente una mejora sustancial en la reingeniería de dicho proceso. También se logró integrar sistemas propietarios por medio de técnicas de web scraping como resultado de visualizaciones de soluciones sobre los procesos relevados.

**Palabras Claves:** Transformación Digital. Investigación y Consultoría. Reingeniería de Procesos. Factores Críticos de Éxito.

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde el año 2010 la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas (FTyCA) de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCa), de la República Argentina, creó el Laboratorio de Tecnologías de la Información y las

Comunicaciones (LaTICs) con el fin de proveer a los docentes de su facultad un ámbito de desenvolvimiento científico, académico y de transferencia. Uno de los fines estratégicos de la creación es “Promover la transferencia tecnológica y la asistencia técnica al medio”. Basados en esta premisa se han llevado a cabo actividades de consultoría y/o transferencia a los distintos actores tecnológicos regionales. Dependiendo de las particularidades de las actividades, estas son realizadas como servicios a terceros rentados, o no, atendiendo al tipo de vinculación que se haya establecido entre la Universidad y las entidades participantes.

Una de las actividades principales de este laboratorio ha sido la de llevar a cabo investigaciones acerca de la adecuación de “la teoría” con respecto a su aplicación práctica en el área de Ingeniería de Software en general. Esta actividad de corroboración, llevado a cabo en entes gubernamentales, ha permitido transferir conocimientos adquiridos en distintos desarrollo de reingeniería de procesos en organizaciones estatales. Estos servicios han habilitados la retroalimentación entre los conceptos y prácticas referidas a la transformación digital (TD) por medio de las tecnologías de la información y los ámbitos reales de aplicación.

En este artículo se presenta una experiencia particular establecida entre la FTyCA y la Dirección de Modernización (DM) de la Municipalidad de San Fernando del Valle de Catamarca, de la provincia homónima. En este caso el trabajo ha sido normado y regido por Actas Acuerdo firmadas por el Decano de la FTyCA y en Intendente Municipal. El trabajo establecido, sin fin de lucro, se ha enfocado en actividades de consultoría-transferencia, de parte de la universidad hacia el municipio, y prácticas profesionales supervisadas en ámbitos administrativos municipales llevados a cabo por los alumnos de la materia Reingeniería de Procesos y Sistemas de Información (RPySI) de la carrera Ingeniería Informática de la FTyCA, bajo la supervisión de los docentes de la materia.

Aquí se presenta un caso particular de aplicación de investigaciones realizadas desde el LaTICs hacia otros entes gubernamentales, y que cuentan con la siguiente hipótesis de trabajo: *“La efectiva TD debe ser abordada desde dos grupos de trabajo bien diferenciados, pero con alto grado de cooperación, que habiliten a una transformación digital en el menor tiempo posible. Un grupo en un área específica dedicada a “conocer el negocio”, desde dentro de la organización, lo que implica disponer de los procesos internos correctamente documentados. El restante es un grupo técnico con capacidad de mejora de procesos por medio de implantación de tecnologías de la información, como por ejemplo el desarrollo de distintos sistemas informáticos.”* Esta estructura dentro de la organización, al menos el primer grupo de trabajo, permite acelerar notablemente la TD de la organización, al menos parcialmente, dependiendo del grado de calidad de digitalización de sus procesos.

Bajo esta estructura de equipos de trabajo se ha podido mostrar en forma efectiva y mensurable resultados altamente satisfactorios en diferentes procesos que al comienzo de nuestra cooperación presentaban baja calidad de implementación, con subutilización de recursos humanos y pobre gestión documental.

Con el objetivo claro establecido entre la cátedra y la DM, de promover la TD de los procesos administrativos de la municipalidad, se comenzó la capacitación en reingeniería de procesos. La DM no contaba, al comienzo de nuestra cooperación, con la documentación de ninguno de los procesos, y mucho menos, en notaciones específicas que permitieran avanzar en un estudio y análisis de los mismos.

Se hizo fuerte hincapié en la necesidad de apropiación del concepto de *proceso* y de contar con los diagramas para su análisis y rediseño, que permitiera la mejora del mismo. Para esto se centró en la provisión de técnicas de relevado de los procesos y su posterior notación por medio de una notación de procesos de negocios (BPMN, de su sigla en inglés), para una adecuada documentación. El relevado de los procesos permitió conocer en detalle aquellos procedimientos que presentaban baja calidad de implementación.

El trabajo basado en Factores Críticos de Éxito (FCE) permitió a los agentes poder establecer métricas referidas a la calidad de implementación con sustento en la matriz de ponderación de cada uno de los procesos con respecto a los FCE.

La apropiación de estos conceptos y la aplicación de las técnicas de determinación de procesos ineficientes, permitió establecer con claridad el orden de prioridad de los procesos con mayor urgencia de rediseño para lograr un rápido impacto en la mejora, al menos, parcial de los objetivos plantados.

A lo anterior le siguió el estudio de mejoras de los procesos, redefiniendo, reordenando, o automatizando, tareas para lograr mayor eficiencia.

La DM identificó sectores de la administración municipal donde el número de trámites comenzados en relación a

los finalizados eran notablemente bajos. Haciendo uso de los conceptos adquiridos trabajó en la identificación de cada una de los procesos y subprocesos que eran llevadas a cabo para realizar dicho trámite. Uno de estos procesos es el de “Habilitación Municipal de Locales Comerciales”, el cual contaba con un número de locales comerciales habilitados en 2017 realmente bajo, 8 en total. Cabe destacar que SFV de Catamarca es un municipio de, aproximadamente, 160.000 habitantes, según el último censo realizado en 2010. En 2018, previo contacto con la materia de RPySI, la DM logró mejorar sustancialmente la tasa de habilitaciones, un total de 40 locales de enero a abril de 2018.

Otro de los ejemplos significativos, que muestran claramente que nuestra hipótesis de trabajo está en el sentido correcto, fue detectar un marcado retraso en los tiempos y la sobrecarga de tareas sobre el personal que da inicio al trámite de Habilitación Comercial (HC), que es realizado por el subproceso Empadronamiento Tributario. La falta de integración entre los sistemas informáticos propietarios como el Gestor Administrativo de Expedientes (GAE) y el Gestor Documental Electrónico (GDE) deriva en tareas manuales que podrán ser reemplazadas por un sistema que utilice técnicas de Web Scraping para lograr una integración automática y de esa manera reducir aún más los tiempos del proceso de HC.

El trabajo consta de una sección dedicada brevemente a los procesos y su notación. En forma seguida se da una breve descripción del trabajo con FCE en la medición de calidad de los procesos. Una sección aborda, en forma escueta, la detección de los procesos ineficientes por medio de matrices especialmente formuladas para contar con sustento que justifica el trabajo sobre un proceso antes que otros en lo que refiere a la aplicación de reingeniería. El caso de estudio es descrito en detalle al igual que las mejoras provistas. Por último se presentan las conclusiones.

## 2. PROCESOS Y NOTACIÓN DE NEGOCIOS DE NEGOCIOS

Un proceso de negocio, o simplemente proceso en nuestro trabajo, es una colección de tareas relacionadas y estructuradas que describen como se lleva adelante, o se produce, un determinado servicio o producto [1]. Estos procesos pueden ser visualizados como un flujo de trabajo que establecen las reglas del negocio. Además, el flujo de trabajo puede ser visualizado en el ámbito de diferentes estructuras departamentales, permitiendo, en etapas de análisis, detectar y evitar los silos funcionales. La Gestión de Procesos de Negocios (BPM, de su sigla en inglés) es una disciplina que utiliza distintos métodos para mejorar la calidad de los procesos de negocios. Estas prácticas requieren que cada proceso este especificado para su revisión continua.

La BPMN es una herramienta potente para la diagramación de procesos de negocios la cual es de uso extendido en ambientes académicos y comerciales. Esta

notación ha sido desarrollada para que en forma simple y, en lapsos de tiempo cortos, profesionales con perfiles diferentes establezcan un lenguaje común de comunicación. Esta notación gráfica estandarizada permite diagramar los procesos en forma de flujo de trabajo. Esta notación cuenta con la gestión de la Object Management Group (OMG). En [2] se provee una guía rápida de cada uno de los elementos de la notación.

### 3. REINGENIERÍA DE PROCESOS: FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITOS Y LA GESTIÓN DE CALIDAD DE LOS PROCESOS

La ingeniería de software, desde su rama de la reingeniería de procesos, necesita contar con indicadores de calidad de implementación de los procesos relevados. Uno de los dilemas es por donde comenzar el análisis de los mismos para tener un alto impacto con la reingeniería. Es en este punto donde la medición de calidad de los procesos basados en FCE se torna fundamental.

Los FCE son objetivos claves que deben alcanzarse para cumplir una misión. En la mayoría de las organizaciones gubernamentales argentinas no están definidos, por lo que se debe trabajar en su definición para permitir medir la calidad de los procesos.

Esta forma de trabajo fue inicialmente propuesta en [3]. Luego en [4] se presenta metodología para la implementación de estrategias administrativas, el cual es una adaptación de lo presentado en [3] y que provee una guía para consultores.

Estas metodologías han sido adaptadas a nuestra necesidad de métricas de calidad de implementación, con el fin de contar con indicadores que marquen aquellos procesos con mayor urgencia de reingeniería y de esta forma producir una mejora que se refleje en los FCE, y su consiguiente mejora en la organización, o parte de esta.

### 4. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS INEFICIENTES

Se utilizan dos técnicas, “Matriz de Procesos / FCEs” y la “Matriz de FCEs de un Proceso / Valoración de la Calidad de Implementación del Proceso”. Por medio de la primera se ordenan los procesos según la prioridad otorgada por los directivos del área. En la segunda se detecta sobre cuál de los procesos se debe comenzar a trabajar primero. Los procesos con mala calidad de implementación y con una gran cantidad de FCEs asociados serán tratados primeros para obtener un rápido impacto en la reestructura de las funcionalidades del área. Para una descripción detallada se sugiere consultar [5].

### 5. CASO DE ESTUDIO: PROCESO DE HABILITACIÓN COMERCIAL DE LOCALES COMERCIALES DE LA INTENDENCIA DE SFV DE CATAMARCA

El caso de estudio ha sido seleccionado debido a su alto impacto en los resultados obtenidos luego de utilizar las técnicas descriptas en las secciones previas.

Este proceso presentó en el año 2017 números realmente bajos con solo 8 locales comerciales habilitados. A continuación en la Fig. 1 se visualiza el diagrama del proceso de alto nivel.

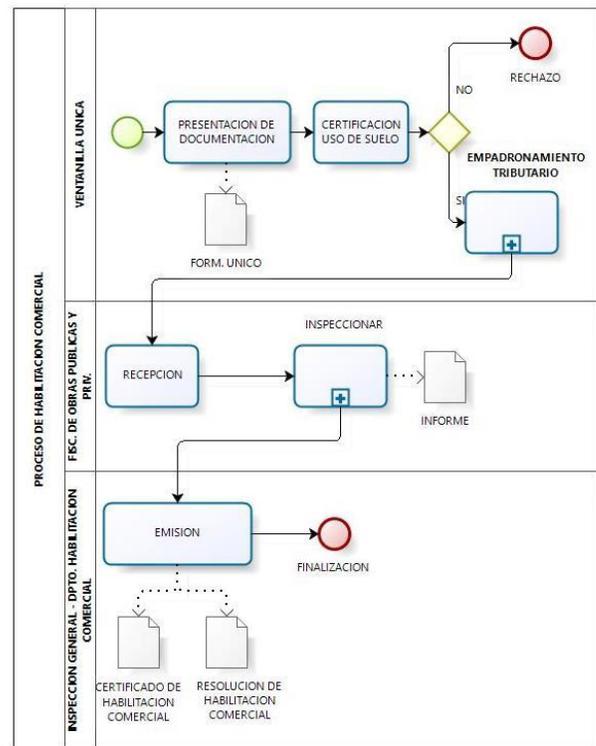


Figura 1 – Proceso de Habilidadación Comercial – Problemas en el subproceso de Inspección.

Cada uno de estos subprocesos fue analizado detenidamente detectando que los mayores retrasos provenían de Inspección (ver [5]).

Los problemas presentados en el subproceso son:

- Demoras en realizar las inspecciones.
- Pérdida de expedientes físicos.
- Falta de planificación para llevar a cabo las inspecciones.
- Informes deficientes.
- Falta de conducción técnica.
- Fuerte influencia del gremio.

Del análisis de los motivos de la baja calidad del subproceso surge evidencia de falta de coordinación de los inspectores y el manejo inadecuado de los expedientes.

Respecto al proceso en general la falta de integración entre sistemas de información como son el GAE y el GDE sobrecargan al personal y lentifican el inicio del trámite.

## 6. MEJORAS AL PROCESO HC

A partir de este análisis detallado ha surgido un plan de mejora a corto y mediano plazo para optimizar, en particular el subproceso Inspección de Locales y en general el proceso general de HC.

Como medida de acción rápida se logró crear el área de “ADMINISTRACION DE INSPECCION Y FISCALIZACION DE LOCALES COMERCIALES”.

Su principal función es la gestión de la logística de los inspectores y la administración digital de los expedientes electrónicos específicamente referidos a inspecciones.

Esta área gestiona tareas que anteriormente recaían sobre los inspectores permitiendo manejos inadecuados. La decisión de digitalizar los expedientes acotan las actividades de los inspectores a sus tareas técnicas cerrando de esta manera la posibilidad de manejos poco apropiados de los mencionados expedientes.

La hoja de ruta de los inspectores limita sus tareas al llenado de información referida a requisitos de higiene y seguridad con que deben contar los locales, permitiendo a los inspectores enfocarse en tareas técnicas específicas. Estos datos con la firma del inspector y por el director de Fiscalización de Obras Públicas y Privadas son incorporados al expediente electrónico. Una vez completados todos los datos necesarios se está en condiciones de emitir el Certificado y Resolución de la habilitación del local comercial, tarea final del proceso de HC. Los cambios en el proceso pueden ser observados en la Fig. 2.

Estas modificaciones al proceso de HC permitió que en desde mayo de 2018, momento en que se comenzaron a gestionar estas mejoras, al 30 de octubre de 2018 se hayan habilitado 898 locales comerciales.

### Otras Mejoras Propuestas

El análisis inicial del subproceso Empadronamiento Tributario contiene una serie de actividades que generan un retraso en el trámite y a la vez esta sobrecarga de actividades que impactan en los empleados. Esto es debido a que utilizan sistemas independientes que no se comunican entre sí, GAE y GDE, por lo tanto se deben realizar actividades extras que requieren de recursos humanos para mantener el registro del trámite.

En primera instancia los responsables deben realizar la carga de datos al sistema GAE, éste sistema simplemente genera una carátula de expediente en donde contiene un código unívoco llamado “Matrícula Municipal”. Posteriormente el empleado debe imprimir dicha carátula, que es la que incorporan al expediente del trámite. La carátula es escaneada para ser incorporada al sistema GDE que tiene el municipio, sin que se produzca ningún chequeo de integridad entre los datos que posee cada uno de los sistemas.

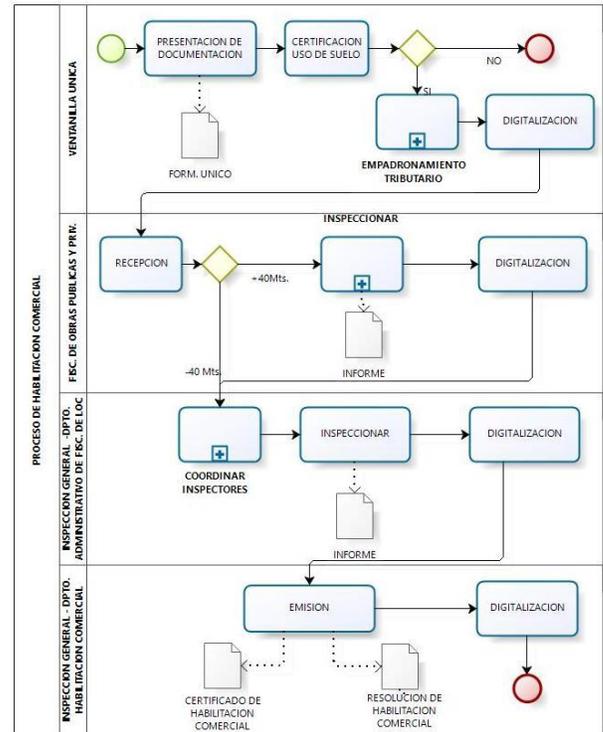


Figura 2 – Mejoras del Subproceso HC. Inclusión de una nueva área de gestión de Inspecciones – Departamento de Fiscalización de Locales.

Considerando éste análisis se ideó una solución a través de recursos informáticos que ellos disponen evitando construir o comprar un sistema integrado.

Esta solución tiene como objetivo poder comunicar a los sistemas GAE y GDE que son independientes a través de una aplicación intermediaria que permita sincronizar o cruzar información entre estos sistemas. Por lo tanto como resultado a esta mejora se evita que el empleado tenga que imprimir la carátula, escanearla y subirla al sistema GDE. El rediseño se puede apreciar en la Fig. 3.

Esta solución tiene como objetivo poder comunicar a los sistemas GAE y GDE que son independientes a través de una aplicación intermediaria que permita sincronizar o cruzar información entre estos sistemas. Por lo tanto como resultado a esta mejora se evita que el empleado tenga que imprimir la carátula, escanearla y subirla al sistema GDE. El rediseño se puede apreciar en la Fig. 3.

## 7. CONCLUSIONES

La cooperación presentada en esta publicación ha permitido probar la hipótesis planteada en un principio. En nuestra experiencia, la conformación de dos equipos de trabajos, uno con perfil no necesariamente informáticos, como el integrado por personal de la DM, y otro equipo con perfil informático, ha propiciado una dinámica eficiente y eficaz a la hora de lograr mejoras en los procesos y tender efectivamente a la TD en el ámbito aplicado.

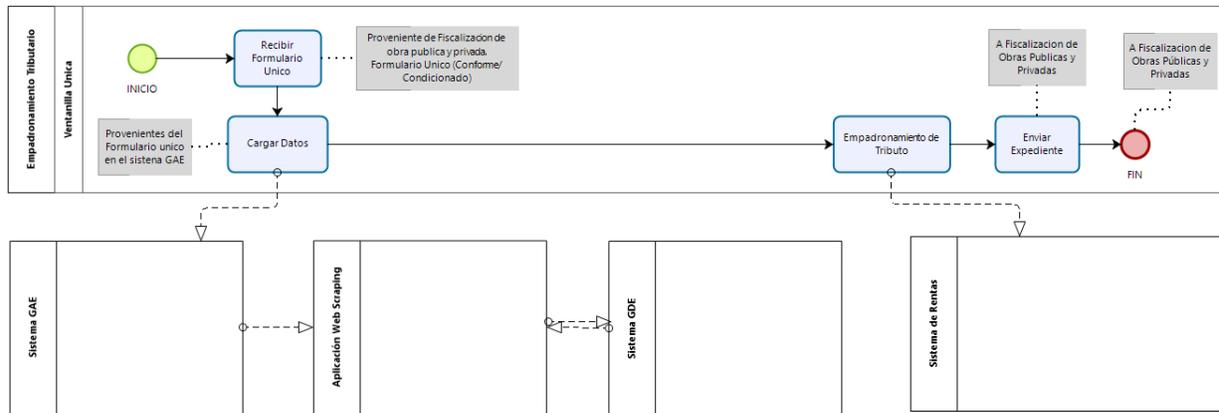


Figura 3 – Subproceso de Empadronamiento Tributario – Sistema de Web Scraping para integrar el GAE con el GDE

En la mayoría de los casos las soluciones se dan con aplicaciones simples, como la presentada en la Fig. 3, y que un equipo informático puede solucionar en forma rápida. El no contar con los procesos relevados y con la documentación correspondiente es lo que produce un retraso en visibilizar resultados de la reingeniería.

Al haber dotado de herramientas de reingeniería de procesos al personal de la DM ha permitido transformar la forma de realizar su trabajo. La reestructuración de las funciones de los recursos humanos y sus funciones produjo una reducción sustancial en los tiempos de ejecución de las instancias de dicho proceso. Además, como efecto colateral, se gana en comprensión del funcionamiento interno de las diferentes reparticiones analizadas.

Este trabajo muestra claramente que la sinergia producida por estos tipos de colaboraciones entre Universidad Nacional y Municipio producen múltiples beneficios a saber:

- La transferencia de conocimientos académicos al medio ha redundado en revisión de conceptos y prácticas, permitiendo así una retroalimentación que ayudan a mejorar futuras consultorías-transferencias.
- Los alumnos han podido desarrollar trabajos de campo en ámbitos reales de aplicación permitiéndoles interactuar con profesionales de su misma área.
- Los agentes de la DM han incorporado nuevos conceptos y prácticas que enriquece su labor profesional que les permitirá realizar propuestas de transformaciones digitales totalmente fundadas en prácticas validadas no solo en ámbitos académicos.

Este trabajo presenta una experiencia altamente positiva de cooperación entre dos entes gubernamentales. Desde la UNCa se cumple con el rol de la universidad de integrarse al medio permitiendo la transferencia de conocimientos obtenidos en sus investigaciones en el área de ingeniería de software por medio de consultorías.

## 8. REFERENCIAS

- [1] Weske, M. (2012). «"Chapter 1: Introduction"». Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures. Springer Science & Business Media. p. 1–24. ISBN 9783642286162.
- [2] [http://www.bpmn.org/-\\_www.bpmnquickguide.com/view-bpmn-quick-guide/](http://www.bpmn.org/-_www.bpmnquickguide.com/view-bpmn-quick-guide/)
- [3] Hardaker, M., and B. K. Ward, “How To Make a Team Work,” Harvard Business Review, Vol. 65, No. 6, November–December 1987, pp. 112–119.
- [4] Pinto, Juan De J. - ASIGNACIÓN Y DETERMINACIÓN DE PRIORIDADES DE PROCESOS ESENCIALES, CON BASE EN LOS FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO - Estudios Gerenciales, núm. 74, enero-marzo, 2000, pp. 79-89 Universidad ICESI Cali, Colombia - ISSN: 0123-5923.
- [5] <http://latices.tecno.unca.edu.ar/convenios/docs> Convenios, Informes realizados en el presente trabajo.