



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**SECRETARÍA DE DESARROLLO INSTITUCIONAL**  
Dirección General de Cómputo y de  
Tecnologías de Información y Comunicación

**INICIATIVAS DE DESARROLLO SIN TENER QUE CODIFICAR**

## Contexto

En complemento a su estrategia y elementos diferenciadores únicos para mantenerse competitivas, las organizaciones deben contar con una dinámica de eficiencia operativa para responder a las necesidades de mercado y a las expectativas de los diferentes involucrados. Es en este sentido que las organizaciones buscan aprovechar nuevos escenarios que brindan las tecnologías y tendencias existentes para buscar nuevos esquemas de trabajo que les permitan aprovechar la experiencia y competencias de su personal en líneas de temas administrativos, operativos y en general de negocio, para lograr resultados que complementen su productividad y permitan automatizar procedimientos y funciones.

La propuesta de poco código o sin código (low-code, no-code) contempla utilizar plataformas robustas para la generación de software, esto con un esfuerzo bajo de codificación en comparación del desarrollo tradicional, o de “ninguna” codificación para el desarrollo de una aplicación útil y valiosa para la organización. El origen de este tipo de iniciativas surge de las limitaciones en número de desarrolladores, restricciones de recursos y de presupuesto en las áreas de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) de manera global y propone un marco de trabajo formal en el cual se pueden evaluar las características de los proyectos en dimensiones como complejidad, seguridad, riesgo, interoperabilidad e impacto en la organización para poder perfilar aquellas que podrían realizarse bajo este distinto enfoque con participación del personal experto e involucrado en el procedimiento, no necesariamente con capacidades de desarrollo. De manera general, la premisa de estas iniciativas es que las personas que estén enfrentando un problema que pueda ser automatizado, pueda ser resuelto por ellas mismas de manera directa contribuyendo a la productividad, eficiencia y resultados rápidos que requiere su organización.

La madurez gradual del uso de la inteligencia artificial (AI, por sus siglas en inglés) para fortalecer los productos para la generación de aplicaciones web o aplicaciones móviles ha sido muy relevante en los últimos 5 años, de manera que las personas pueden utilizar estas herramientas sin tener “muchas” experiencias en el desarrollo de software. De hecho, la iniciativa global denominada “Desarrollo ciudadano” (Citizen Development) en que se propone empoderar al interior de las organizaciones a diferentes personas de las áreas funcionales para el desarrollo de aplicaciones de software que respondan a sus necesidades, actualmente representa un mercado de 20 billones de dólares anuales y se encuentra en crecimiento<sup>1</sup>.

Es importante resaltar la diferencia en contexto, complejidad, plataformas y herramientas entre el desarrollo de una APP (por ejemplo para su uso en dispositivos móviles) y los diferentes puntos que puede haber de 5 niveles de madurez que pudiese existir para desarrollar un sistema institucional, transversal y de alta transaccionalidad. De manera general, la valoración de lo que se puede resolver o no con este tipo de iniciativas depende en gran medida de las bondades y limitaciones de las herramientas, así como de la experiencia del equipo que las utiliza.

## Herramientas de arrastrar y soltar

El concepto de plataformas de construcción de aplicaciones de software que utilizan el concepto de “arrastrar y soltar” (drag and drop) existe desde hace más de 30 años con una oferta usualmente del sector comercial, que permite sistematizar flujos de trabajo y generar código con resultados aceptables y estandarizados, aunque con ciertas limitaciones del nivel de parametrización, personalización y modificación a funcionalidades específicas. El nuevo paradigma que proponen varias organizaciones y proveedores a nivel mundial es que las soluciones tipo “low-code, no-code” puedan apoyar la generación de aplicaciones útiles para la organización que resuelvan problemas relevantes y en su propuesta de valor buscan aprovechar la

---

<sup>1</sup> Reporte Forrester, abril de 2017. Como habilitar a los desarrolladores ciudadanos para expandir sus capacidades



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
SECRETARÍA DE DESARROLLO INSTITUCIONAL  
Dirección General de Cómputo y de  
Tecnologías de Información y Comunicación

experiencia y conocimiento de diferentes personas clave en la organización con alto nivel de conocimiento en el negocio y poco conocimiento técnico informático.

El nivel de participación especializado de las áreas de TIC usualmente se determina de acuerdo con la valoración del proyecto, considerando criterios como el riesgo, nivel de interacción con otras herramientas o sistemas o el número de usuarios. Es decir que este tipo de herramientas no van a solucionar líneas de alta complejidad, aplicaciones críticas, que involucren líneas de interacción entre varias plataformas y con especificaciones con reglas de negocio muy complicadas, sino que están enfocadas a poder implementar soluciones que resuelven tareas que actualmente se estén resolviendo de manera muy repetitiva y hasta manual.

Los marcos de trabajo actuales para hacer uso de este tipo de iniciativas de low-code, no code como el propuesto por el Instituto de Administración de Proyectos (PMI, por sus siglas en inglés) denominado “Desarrollo ciudadano” (Citizen Development) describen modelos flexibles que puedan irse integrando a la cultura y forma de trabajo de las organizaciones para lograr implementar, operar y escalar aplicaciones desarrolladas con bajo o medio nivel de involucramiento de las áreas de TIC y lograr entregar resultados eficientes siguiendo un modelo de madurez de acuerdo con el grado de adopción y experiencia del personal.

## Problemática que da origen a la iniciativa

### Falta de perfiles de desarrollo

En una encuesta del año 2020 realizada por el PMI se señala que uno de los retos más grandes para sistematizar y transformar digitalmente a las organizaciones es la falta de perfiles de desarrollo de software, lo anterior en opinión del 86% de los encuestados. En un dato de la compañía Forrester<sup>2</sup> mencionaba en 2017 que Estados Unidos proyectaba que existiría un déficit de las personas graduadas en carreras de cómputo con relación a la demanda de este tipo de perfiles del mercado laboral para 2024. Aún en un mundo globalizado donde no existen las fronteras para contar con personal especializado en diferentes hemisferios y husos horarios, dichas cifras representan un reto.

De acuerdo con Forbes<sup>3</sup> en una nota del año 2021, el problema de falta de perfiles de desarrollo es complicado y se agudiza aún más porque las organizaciones no han actualizado sus procedimientos de valoración del talento, pruebas de competencias y siguen captando a sus empleados de manera similar al comportamiento previo a la pandemia.

En el caso de la UNAM, a pesar de graduar a una importante cantidad de alumnado de las carreras de sistemas, cómputo, informática y afines, se aprecia que no se cuentan en la mayoría de los casos con los mecanismos de captación, actualización y renovación requeridos para cubrir la especialidad en Tecnologías de Información y Comunicación en las diferentes áreas universitarias, además de por supuesto el tema de la limitación de recursos económicos y de estructura como organización autónoma sin fines de lucro.

Debido a que este tipo de iniciativas proclaman que pueden ser utilizadas por personal especialista en áreas funcionales sin una formación técnica tan completa como requeriría un desarrollador tradicional, por tanto, plantean que podrían realizar proyectos sin una alta dependencia de las áreas de TI, al mismo tiempo que minimizarían la necesidad de codificar para resolver necesidades directas de sus áreas.

---

<sup>2</sup> Forrester Research es una compañía que brinda asesoramiento sobre el impacto de la tecnología a clientes y público en general.

<sup>3</sup> Forbes es una revista con artículos de tecnología, comunicaciones, ciencia, negocios, entre otros temas.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**SECRETARÍA DE DESARROLLO INSTITUCIONAL**  
Dirección General de Cómputo y de  
Tecnologías de Información y Comunicación

### Solucionar problemas de sistematización

Ante la dinámica de una mayor intensidad de información, velocidad del cambio y necesidad de brindar respuestas más rápidas, las áreas organizacionales, incluyendo naturalmente a las universitarias, requieren contar con las herramientas tecnológicas que les permitan sistematizar varias actividades cotidianas con ejemplos como los siguientes:

- a) Llenado manual de formatos que recaban datos,
- b) Captura en hojas de cálculo con múltiples pestañas y fórmulas para dar seguimiento a datos de operación cotidiana,
- c) Creación de documentos que se elaboran copiando y pegando datos de un área a otra,
- d) Ejecución de procedimientos que realizan los mismos pasos todo el tiempo,
- e) Seguimiento de pasos en listas de verificación de actividades,
- f) Obtención de informes de generación frecuente,
- g) por mencionar algunas.

Para lograr contar con un producto que resuelva alguno de los retos de automatización descritos, las personas de las áreas funcionales normalmente primero siguen los canales formales en busca del apoyo del área de TIC, a través de un área de desarrollo de software y esperan respuesta para la atención de su solicitud. En este escenario se parte del supuesto que las organizaciones, dentro de su planeación periódica realizan una priorización de proyectos de acuerdo con su impacto, valor, recursos disponibles, entre otros factores.

De darse el escenario de que el proyecto no sea seleccionado y no entre en la planeación en 18 meses o a mediano plazo (por fijar una temporalidad de referencia) y no encontrar el apoyo esperado, las áreas funcionales usualmente buscan apoyo externo con proveedores o soluciones comerciales, lo cual de llevarse formal y ordenadamente bajo un marco de adquisición adecuado, puede resolver de manera eficaz la necesidad. De no contar con el presupuesto, usualmente las áreas administrativas utilizan las herramientas que tienen a su disposición como hojas de cálculo, aplicaciones en línea, paquetería que descargan o pudiesen empezar a automatizar a través de funciones o macros (en el caso de las hojas de cálculo). Otro ejemplo recurrente de hace algunos años es que las personas administrativas que requerían resolver su problema aprendían nociones básicas de paquetería (mencionando a Microsoft Access u otras aplicaciones comerciales como ejemplo) para poder tener sus datos de manera ordenada y utilizando líneas creativas para compartir esta aplicación y sus datos.

Estas líneas de iniciativa y necesidad de resultados son justificables y se entiende su origen desde diferentes perspectivas dentro de la organización y, en muchos casos, generan productos de valor y son las que sostienen la operación de varias áreas funcionales de manera cotidiana. Dentro de los puntos de mejora que plantean estos marcos de trabajo de “Desarrollo Ciudadano” para la generación de aplicaciones al interior de la organización, se encuentran evaluaciones más integrales e institucionales para evaluar los requerimientos planteados, las necesidades, los involucrados e interesados del proyecto, así como para determinar si el proyecto puede ser solucionado bajo este enfoque.

Como uno de los beneficios de este marco de trabajo se proponen documentos de valoración muy sencillos los cuales permiten conocer el contexto, así como elementos de impacto mediante factores como sensibilidad de los datos, número de áreas involucradas, si es parte de un servicio externo, entre otros, para evaluar si la aplicación es candidata de ser implementada mediante una solución low-code, no-code, o necesita participación de otro tipo de perfiles con mayor experiencia técnica de diseño o desarrollo. En ese punto es importante mencionar que naturalmente no todas las aplicaciones son factibles de ser realizados bajo este marco de trabajo y que realizarlo podría ser perjudicial para la organización más que ayudarles. Es por ello que es muy relevante perfilar adecuadamente los proyectos, entender claramente las opciones de solución, requerimientos



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
SECRETARÍA DE DESARROLLO INSTITUCIONAL  
Dirección General de Cómputo y de  
Tecnologías de Información y Comunicación

involucrados y riesgos para establecer aplicaciones apoyadas y que se integren de manera positiva a la cultura y entorno de la organización.

### Shadow IT

El término Shadow IT, que se interpreta como lo que se hace a espaldas del área formal de TIC, se refiere a todas aquellas actividades y proyectos que se implementan al interior de las áreas de negocio y administrativas con participación de personas entusiastas con diferentes niveles de competencias técnicas, que buscan solucionar los retos a los que se enfrenta su área de trabajo o departamento, usualmente con las mejores intenciones de contribución para sistematizar tareas manuales y ayudar a facilitar el trabajo cotidiano.

El resultado y éxito de este tipo de aplicaciones es muy variado: a) hay algunas que han y siguen siendo un soporte muy importante para sus áreas, b) hay algunas que se han tomado como base para posteriormente desarrollar un sistema de información, c) hay algunas que se han extendido a otras áreas de la organización, en nuestro caso a otras entidades o dependencias universitarias, d) algunas que generaron una alta atadura con la persona que elaboró la aplicación, por mencionar algunos casos.

El punto es que estas aplicaciones se generan para subsanar el problema de comunicación entre las áreas, el limitado apoyo de sistematización que se puede tener de las áreas de desarrollo, la restricción presupuestal para la adquisición de soluciones externas, entre otros temas. En general, en mi opinión reflejan principalmente un enfoque hacia resolver y ayudar de manera interna.

El lado negativo que rodea a este tipo de iniciativas tipo Shadow IT es que en algunos casos:

- a) no consideran los requerimientos de diseño de datos de la solución, lo cual puede derivar en problemas de confiabilidad y redundancia de datos,
- b) no consideran la sensibilidad y seguridad de los datos que manejan, por los cuales se exponen estos datos o no se resguardan con la persistencia y respaldos,
- c) no contemplan el ecosistema o perspectiva global de la organización, con lo cual pueden contraponerse a soluciones existentes, duplicarse con otros esfuerzos, o tratar de maximizar la eficiencia de un área complicando el desempeño y comunicación con otras,
- d) no se encuentran adecuadamente documentadas para su seguimiento y mantenimiento, por lo que de ocurrir un problema y no estar en radar de las áreas técnicas, es complicado solucionar el reto o eliminar la dependencia con la persona que lo desarrolló.

### Propuesta de las herramientas de poca codificación o sin codificación

Una vez descritos algunos de los problemas a los cuales se enfrentan las organizaciones, el enfoque de emplear herramientas “low-code, no code” busca cambiar las formas de trabajo para empoderar a más personas de la organización provenientes de las áreas funcionales y que son expertos en el dominio del reto a resolver puedan construir aplicaciones sin necesidad de tener competencias técnicas de varios años. Y se plantea dentro de un marco de trabajo que sea valorado, apoyado y aprobado por



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**SECRETARÍA DE DESARROLLO INSTITUCIONAL**  
Dirección General de Cómputo y de  
Tecnologías de Información y Comunicación

las autoridades responsables de las organizaciones y que tenga cabida dentro de las formas de trabajo y cultura comunicadas y validadas.

Esta propuesta que reconoce la gran demanda de necesidades a desarrollar y la restricción de personal profesional capacitado en desarrollo se ve impulsada por tendencias del uso de la inteligencia artificial para generar aplicaciones, de la madurez de ecosistemas de componentes, de elementos de interacción gráfica, de aplicaciones de Software como Servicio (SAS) y el interés de varias empresas líderes en la industria como Google, Microsoft, Oracle, por mencionar algunas. Aunque la mayoría de las soluciones que he identificado al momento son de naturaleza comercial y representan una inversión considerable en monto, el grado de penetración que se aprecia en el mercado y que se proyecta para los siguientes años se deriva del valor positivo del retorno de inversión (ROI, por sus siglas en inglés) que se tiene al adquirir la solución adecuada tras un ejercicio de identificación y valoración de las opciones disponibles.

Como una breve referencia, hay algunas de estas soluciones que ofrecen integración de acuerdo con mercados verticales o áreas de negocio, por lo que podrían ser más convenientes para el sector de distribución, ventas o servicios, por mencionar algunas.

Para las personas que han utilizado este tipo de herramientas de arrastrar y soltar o algunas parecidas como las de modelos y notación de procesos de negocio (BPMN), el procedimiento de especificación de los requerimientos y las ideas en elementos y bloques, normalmente definidos también como armado de aplicaciones tipo lego, permiten ir seleccionando el componente adecuado y armando un flujo de trabajo que resuelva una necesidad específica de manera estable.

Este tipo de diseño de soluciones va superando en algunos aspectos a algunas opciones comerciales (tipo off the shelf software) debido a que conforme van madurando los productos, permiten un tipo de adaptación, personalización y modificabilidad mayor, además de que la configuración se puede ir adaptando de acuerdo con su uso. Este punto aún está en abierto debate de acuerdo con la madurez en el mercado de las soluciones, pero es una tendencia de software en la industria que tenemos que conocer y reconocer como relevante. En este mismo sentido, es importante identificar que el uso de las aplicaciones SAS se ha duplicado en el último par de años de acuerdo con diferentes fuentes.

Como uno de los beneficios de este marco de trabajo se proponen documentos de valoración muy sencillos, los cuales permiten conocer el contexto, así como elementos de impacto mediante factores como sensibilidad de los datos, número de áreas involucradas, para saber si el problema puede ser resuelto con este tipo de iniciativas o requiere un enfoque mucho más formal y completo que se encuentre en coordinación o bajo la responsabilidad del área de desarrollo de software o de Tecnologías de Información de acuerdo con la estructura de la organización.

Como cualquier solución que se proponga dentro de la actual agilidad organizacional, esta debe valorarse de acuerdo con los procesos implantados, la estructura de la organización, los productos que ya se encuentran en operación, la cultura en general y además debe adaptarse de acuerdo con lo que resulte de valor para la organización, es decir que debe adaptarse el enfoque, flexibilizarse y evaluarse dentro del contexto de la UNAM en nuestro caso y crear un plan para valorar el punto de madurez, de adopción o experimentación con este tipo de iniciativas de manera formal.



## Proyecciones del uso de las plataformas de “low-code, no code”

De acuerdo con Gartner<sup>4</sup>, se proyecta que los desarrolladores que harán uso de estas plataformas de “low-code, no code” podrían sobrepasar en 2023 por 4 veces a los desarrolladores profesionales de software actuales. Asimismo, señala que “para 2024 al menos el 65% de las nuevas aplicaciones serán desarrolladas con herramientas de alta productividad, como plataformas de desarrollo de low-code y no-code”.

Mientras en una encuesta del PMI de 2020 señala que el 44% de las organizaciones están considerando hacer uso de estas plataformas. Como algunos ejemplos de herramientas disponibles en el mercado se pueden mencionar Google AppSheet, BettyBlocks, Unqork, OutSystems, Appian, Zoho, Creatio, Caspio, Quickbase, Kintone, Claris, WEM, Microsoft Power Apps, entre otras.

## Opinión al respecto de su implantación en la Universidad

Las cifras que se plantean a nivel global y el apoyo de grandes corporativos hacen que sea relevante valorar con mayor detalle las herramientas de “low-code, no-code” y realizar prototipos, pruebas de concepto y pruebas de valor para poder determinar el punto actual de madurez de las mismas, saber hasta qué punto pudiesen ya estarse usando en la UNAM, analizar el costo/beneficio de las mismas y revisar el punto de adopción de este tipo de herramientas.

En principio, aunque la idea es empoderar a las áreas funcionales, recomendaría que se pudiera realizar una valoración de las herramientas inicialmente desde la perspectiva de equipos de trabajo técnicos que pudiesen avanzar con la experimentación y dominio de las funcionalidades, ventajas y limitaciones de las mismas, para hacer una adecuada selección.

De manera relevante, también se tendría que determinar un marco de trabajo para las mismas y documentar todas las consideraciones a nivel de proceso que se tendrían que seguir, así como la evaluación que se tendría que hacer para saber si un aplicativo es candidato o no para implementarse con una iniciativa tipo “low-code, no-code”.

Dejando por un momento al lado la perspectiva tecnológica o de productividad, por la naturaleza de las funciones del personal administrativo universitario, el volumen de tareas y funciones actuales, así como por las diferentes estructuras y dinámicas universitarias, percibo que habría que madurar varios ejemplos y resultados de éxito controlados para determinar qué tipo de perfiles deben involucrarse en este tipo de proyectos, si decidiesen adoptarse en algún momento. De inicio en su marco de trabajo, el PMI reconoce como relevantes involucrar a los roles de: a) los estrategas de la organización (autoridades a diferentes niveles) para apoyar y respaldar este tipo de proyectos, b) los diseñadores o arquitectos con experiencia técnica para valorar las soluciones, impulsar la colaboración entre las áreas técnicas y funcionales y proporcionar acceso a las herramientas, métodos y ambientes requeridos y c) las personas que participarían en el desarrollo de las aplicaciones.

Estoy totalmente de acuerdo con que la participación y comunicación permanente del personal especialista de las áreas de negocio es indispensable para lograr resultados valiosos en los proyectos de desarrollo y que esta colaboración y alineación entre áreas permite conceptualizar soluciones efectivas desde una perspectiva más amplia reconociendo el contexto, interacciones y cultura de lo que se quiere resolver, automatizar o transformar.

En varios ejemplos de diversas fuentes refieren que a las personas de líneas administrativas les gusta sentir que tienen mayor control e impacto en la solución de sus problemas directos, que esto contribuye a una transformación digital y que sube la moral

---

<sup>4</sup> Gartner, Inc. es una empresa de consultoría e investigación tecnológica global



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**SECRETARÍA DE DESARROLLO INSTITUCIONAL**  
Dirección General de Cómputo y de  
Tecnologías de Información y Comunicación

al poder eliminar tareas repetitivas y poderse enfocar en puntos de mayor impacto en su trabajo. Sin embargo, sin indagar y conocer los resultados a mediano plazo que están teniendo estas iniciativas en otras organizaciones, hay que seguir trabajando en la forma más adecuada de participación de los diferentes perfiles dentro de una administración del cambio para no afectar formas de trabajo presentes antes de abrir correctamente la oportunidad hacia otros escenarios.

La responsabilidad es ahora seguir indagando, involucrar a un número mayor de perfiles, extender el conocimiento de esta tendencia para quienes aún posiblemente no la conozcan y empezar a experimentar con diferentes herramientas y pilotos de acuerdo con perfiles (posiblemente con involucramiento de alumnos y becarios), tiempos y presupuestos autorizados para ello.

## Referencias

- Project Management Institute, Desarrollo Ciudadano: Guía para creadores y transformadores del cambio, 2021.
- Reporte Forrester, ¿Cómo habilitar a los desarrolladores ciudadanos para expandir sus capacidades? <https://www.forrester.com/report/How-To-Harness-Citizen-Developers-To-Expand-Your-ADD-Capacity/>. 2017
- Gartner, el futuro de las apps deben incluir desarrollo ciudadano. Wong, J., Driver, M., Ray, S. 2019
- Project Management Institute, Encuesta de desarrollo ciudadano a líderes mundiales de IT. 2020
- ForcePoint, ¿Qué es Shadow IT? <https://www.forcepoint.com/cyber-edu/shadow-it>
- Reporte Forrester, Plataformas para desarrolladores de software, 2021

<b>Nombre del documento</b>	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONALIDAD, Una práctica para especificar requerimientos		
<b>Elaborado por</b>	MTIA. Hugo Alonso Reyes Herrera		
<b>Revisado por</b>	L.I. Luz María Ramírez Romero		
<b>Autorización para su publicación</b>	Dra. Marcela Peñalosa Báez	<b>Fecha de Creación</b>	30 de noviembre de 2021
		<b>Fecha de Aprobación</b>	