

Propuesta de solución digital al proceso de otorgamiento de círculos infantiles en el Ministerio de Educación de la República de Cuba.

Proposal for a digital solution to the kindergarten enrollment process at the Ministry of Education of the Republic of Cuba.

Katherine Isabel González Pérez^{1*}, Angeline González Guitiérrez¹, Marcel Prada Pérez¹

¹Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. Calle 114 No. 11901 entre Ciclovía y Rotonda, Marianao, La Habana, Cuba. CP 19390.

*Autor de correspondencia: katherigo@ind.cujae.edu.cu

Resumen

El estudio aborda el problema de las demoras significativas en el proceso de otorgamiento de círculos infantiles en Cuba, un trámite 100% presencial y basado en papel que genera ineficiencias e insatisfacción ciudadana. El objetivo general fue proponer una solución digital para este proceso en el Ministerio de Educación. Se empleó la Metodología Central, complementada con análisis documental (Resolución 66/2022) y entrevistas a expertos, para diagnosticar el flujo actual, identificar desviaciones y clasificar etapas. Los resultados del diagnóstico revelaron ocho deficiencias principales, como la duplicidad documental, la falta de datos esenciales y la ausencia de canales digitales. Como solución, se diseñó la aplicación móvil y web "PequeTrámites", que digitaliza integralmente el proceso, permitiendo la solicitud en línea, la firma digital, la consulta de disponibilidad y la notificación automatizada. Su valor práctico radica en la potencial eliminación de trámites presenciales, la reducción del uso de papel (con un ahorro estimado), la mayor transparencia para el ciudadano y la optimización de la gestión administrativa.

Palabras clave: Transformación digital, círculos infantiles, administración pública, aplicación móvil.

Abstract

The study addresses the problem of significant delays in the process of granting kindergarten placements in Cuba, a 100% in-person and paper-based procedure that generates inefficiencies and citizen dissatisfaction. The general objective was to propose a digital solution for this process within the Ministry of Education. The Central Methodology was used, complemented by documentary analysis (Resolution 66/2022) and expert interviews, to diagnose the current workflow, identify deviations, and classify stages. The diagnostic results revealed eight main deficiencies, such as document duplication, lack of essential data, and the absence of digital channels. As a solution, the mobile and web application "PequeTrámites" was designed, which fully digitizes the process, allowing online applications, digital signatures, availability checks, and automated notifications. Its practical value lies in the potential elimination of in-person procedures, the reduction of paper use (with estimated savings), greater transparency for citizens, and the optimization of administrative management.

Keywords: Digital transformation, kindergartens, public administration, mobile application.

1. Introducción

La transformación digital de servicios públicos al ciudadano es el proceso de integrar tecnologías digitales y modelos disruptivos para transformar la prestación de servicios públicos, con el objetivo de simplificar y automatizar procesos, mejorando la eficiencia y eficacia, y mejorar la experiencia general del ciudadano [1]. Es un replanteamiento integral y una reingeniería de los servicios, procesos y políticas del sector público, centrado en las necesidades del usuario (ciudadano), con el fin de crear experiencias más simples y valiosas, yendo más allá de simplemente digitalizar los servicios analógicos existentes [2].

El rol fundamental de la transformación digital en el sector público es modernizar y optimizar radicalmente la prestación de servicios a los ciudadanos mediante la integración de soluciones de software escalables, como la computación en la nube, el análisis de datos y la automatización, lo que permite agilizar trámites burocráticos, reducir tiempos de espera, mejorar el acceso remoto a la información, fomentar la transparencia en la gestión pública y facilitar una mayor participación ciudadana, todo ello con el objetivo final de construir servicios más eficientes, accesibles y confiables que respondan a las expectativas actuales y fortalezcan la relación entre el gobierno y la comunidad [3].

El gobierno digital se define como un gobierno que se organiza de manera progresiva a través de agencias virtuales y redes interinstitucionales y público-privadas, aprovechando tecnologías como análisis de datos, plataformas móviles y servicios en la nube, con el objetivo de mejorar la prestación de servicios públicos, fomentar la transparencia, aumentar la eficiencia y crear valor público para ciudadanos, empresas y la sociedad en general, superando el enfoque tradicional del gobierno electrónico (e-Gobierno) al integrar de forma más profunda e innovadora las tecnologías digitales en todas sus operaciones y relaciones [4].

El presente estudio analiza el proceso de otorgamiento de círculos infantiles, el cual es objeto de investigación en el marco del Proyecto de Transformación Digital de la Administración Central del Estado en Cuba. Dicho proyecto, impulsado por el Ministerio de Comunicaciones, sirve como estrategia para la implementación de la política de transformación digital. El organismo seleccionado para el caso de estudio es el Ministerio de Educación, por ser la entidad responsable de ejecutar, dirigir y controlar la política estatal en el sector educacional, incluyendo la referente a los círculos infantiles. No existen estudios previos realizados en el proceso que persigan la misma línea de investigación sobre la digitalización del mismo.

Como buenas prácticas para realizar procesos de otorgamientos en el sector público, específicamente en el sector educativo se debe evitar que el trámite se realice de forma presencial al 100% [5] [6], en el proceso estudiado no se cumple ya que el solicitante debe ir de manera presencial a recoger la planilla de solicitud y entregar la documentación necesaria. Así mismo se sugiere que la documentación a entregar no sea en formato físico [5] [6], no obstante en este caso no se cumple ya que toda la documentación solicitada es en formato físico. Además la información sobre el completamiento del trámite no debe realizarse vía telefónica o presencial [5] [6], sin embargo los solicitantes deben dirigirse al círculo infantil o recibir una llamada telefónica para saber si su solicitud fue aprobada. Igualmente se recomienda evitar la gestión manual de los documentos, tanto para su archivo como para la firma [5] [6], en el proceso analizado para archivar las solicitudes, estas se deben registrar en el libro de registro de solicitudes. También se deben evitar las múltiples iteraciones a distintos lugares para realizar el trámite [6], sin embargo los solicitantes deben ir hasta la Dirección Municipal en dos ocasiones y al círculo infantil para recibir información y entregar documentos. El incumplimiento de estas buenas prácticas genera insatisfacción en la población al dificultarse el acceso y seguimiento de las solicitudes.

Además, para la correcta ejecución del proceso y para asignar los niveles de prioridad son necesarios dos datos que no aparecen en el formato actual de la planilla de solicitud (carnet de identidad del solicitante y cantidad de hijos menores de 16 años). La ausencia de esta información esencial genera retrasos en la gestión, al impedir que el proceso se realice de manera ágil y precisa.

Por lo dicho anteriormente el **problema a resolver** es: ¿Cómo facilitar el acceso y seguimiento de la solicitud de otorgamiento de círculos infantiles en Cuba?

Por tanto, el **objetivo general** de la investigación es: proponer una solución digital al proceso de otorgamiento de círculos infantiles en el Ministerio de Educación de la República de Cuba.

Este artículo está dividido por cinco secciones: metodología donde se exponen los aspectos metodológicos que guiaron la investigación; los resultados donde se encuentran principales hallazgos, análisis y la propuesta de solución; la discusión donde se realizan comparaciones con estudios similar para validar y retroalimentar soluciones; y las conclusiones.

2. Materiales y Métodos

Con el fin de establecer un marco metodológico para la identificación de procesos, se realizó una revisión de la literatura. En esta se identificaron propuestas como la de [7], quien enfatiza la necesidad de comprender el proceso definiendo su flujo actual, junto con sus entradas, salidas y actores, así como analizar desviaciones y anomalías para anticipar posibles fallos. En la misma línea, [8] propone el uso de diagramas de flujo para mapear las etapas clave y detectar reprocesos, retrasos e ineficiencias en el uso del tiempo. Asimismo, [9] sugiere identificar y clasificar las actividades según su naturaleza: manuales, automatizables o colaborativas. Complementando estos aportes, [10] establece un procedimiento estructurado en cinco etapas: análisis del proceso ideal secuencial, detección de desviaciones y excepciones, clasificación de etapas por tipología, construcción del mapa de procesos y, finalmente, validación y mejora continua.

Con base en lo anterior, se adoptó la Metodología Central propuesta por [10], por su capacidad de integrar y complementar las etapas reportadas en la literatura. Esta metodología tiene como objetivo definir mejoras en el flujo de procesos con énfasis en la prevención de fallos, ofreciendo un enfoque estructurado para el diseño y modelado. Se orienta a la identificación de etapas, reglas de transición, perfiles de usuario y acciones, facilitando la gestión flexible y sistemática de procesos complejos, colaborativos y sujetos a cambios frecuentes. Para esta investigación se aplicaron únicamente las tres primeras etapas de la metodología (Tabla 1):

Tabla 1. Hilo conductor de la investigación, basado en [10]

No.	Etapas	Métodos y herramientas
1	Análisis del proceso ideal secuencial: -Mapear etapas secuenciales clave -Identificar entradas, salidas y actores en cada etapa.	Diagrama BPMN Análisis documental Entrevistas a expertos del proceso
2	Detección de Desviaciones y Excepciones: -Errores técnicos: Fallos de sistema, datos incompletos. -Incidencias operativas: Retrasos, rechazos, acciones externas. -Gestión de plazos: Controlar tiempos críticos.	Análisis documental Entrevistas a expertos del proceso
3	Clasificación de Etapas por Tipología: -Bandejas de entrada: Requieren intervención humana. -Procesos automáticos: Ejecución masiva o automatizada. -Procesos colaborativos: Involucran a actores externos. -Etapas de espera: Dependen de eventos externos.	Análisis documental Entrevistas a expertos del proceso

Además del diagnóstico con las tres etapas de la Metodología Central, se realizó el análisis documental tanto de la Resolución 66/2022 del Ministerio de Educación de la República de Cuba, como de la Resolución 172/2021 del Ministerio de Educación de la República de Cuba, donde se describe todo el procedimiento del proceso de otorgamiento de círculos infantiles.

Para el diseño de la aplicación se definieron requisitos funcionales y se realizó la generación visual de la misma con el uso de la Inteligencia Artificial Claude Sonnet 4.5.

3. Resultados y Discusión

Descripción del proceso

El proceso de otorgamiento de círculos infantiles tiene como objetivo gestionar la asignación de matrículas a los niños de segundo a quinto año de vida (1 a 4 años), garantizando el acceso a una educación temprana y apoyando a familias trabajadoras y estudiantes. Entre sus principales actividades se incluyen la recogida y presentación de la planilla de solicitud de otorgamiento por parte del solicitante de forma presencial en la Dirección Municipal, la validación documental y el registro en el libro de solicitudes por parte de la Dirección Municipal, la priorización y asignación de matrículas por parte de la Comisión de Otorgamiento, y la notificación y formalización de la matrícula en el círculo infantil asignado. Los actores principales que intervienen son los solicitantes (madre, padre o tutor), Dirección Municipal, Comisión de Otorgamiento y los directivos de los círculos infantiles (Figura 1).

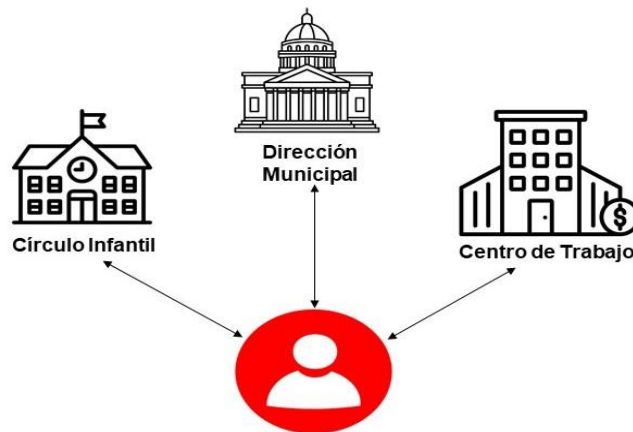


Fig. 1 Situación actual del proceso de otorgamiento de círculos infantiles

En la figura se refleja la situación actual del proceso, basándose en las iteraciones que debe realizar el solicitante a las distintas entidades para realizar el trámite, ya que debe dirigirse en primer lugar a la Dirección Municipal a recoger y entregar la planilla de solicitud junto con la documentación de identidad, y una vez se le otorgue la matrícula debe dirigirse a su centro de trabajo para recoger un aval que confirme su ubicación laboral, y luego debe presentarlo en el círculo infantil correspondiente.

Análisis secuencial del proceso actual

En la etapa de análisis del proceso ideal secuencial fue estudiada la Resolución 66/2022 y la Resolución 172/2021 del Ministerio de Educación de la República de Cuba, que regulan el procedimiento para realizar el proceso de otorgamiento de círculos infantiles en el Ministerio de Educación de la República de Cuba, donde se identificaron los principales actores del proceso, así como las actividades involucradas en el mismo; y además se realizaron entrevistas a la Directora de Primera Infancia y a la Metodóloga Municipal del municipio de Regla como expertas del proceso, que permitieron la identificación de los mismos.

Tabla 2. Análisis secuencial del proceso actual, basado en [10]

Etapa	Entradas	Salidas	Actividades claves	Actores
Inicio	-Planilla de solicitud -Carnet de identidad y tarjeta de menor	-Solicitud registrada con el número de entrada -Constancia de recepción	-Recepción personal de solicitudes -Verificación documental -Registro en libro "Registro de Solicitudes"	-Madre/Padre/tutor -Metodólogas de la Dirección Municipal
Ejecución	-Solicitudes registradas -Capacidades disponibles -Prioridades sectoriales	-Listados de matrículas aprobadas -Boletas de otorgamiento -Actas de reunión	-Priorización de sectores - Análisis de capacidades -Decisión por votación mayoritaria	-Comisión Municipal/Provincial -Metodólogas -Comisión Municipal/Provincial
Cierre	-Boletas de otorgamiento -Carta del Centro Laboral/estudio -Planilla "Control de actualización"	-Matrícula formalizada	-Notificación a familias -Actualización trimestral de vínculo laboral	-Director del círculo infantil -Madre/Padre /tutor

En la tabla se muestran las entradas, salidas, actividades claves y los actores involucrados en el proceso, lo que permitió identificar un flujo dependiente de procedimientos manuales y presenciales, ya que hay un total de 8 entidades de información identificadas, en donde todas son en formato físico; y del total de actividades de interacción con el cliente las cuales son 7, todas son de manera presencial.

Detección de desviaciones y excepciones

En la segunda etapa de detección de desviaciones y excepciones, a través de entrevistas a la Directora de Primera Infancia y a la Metodóloga Municipal del municipio de Regla, y el análisis de las resoluciones se pudieron detectar errores técnicos en el proceso, así como incidencias operativas que provocan demoras en el mismo.

Tabla 3. Detección de desviaciones y excepciones en el proceso actual, basado en [10]

Tipo de desviaciones	En el proceso
Errores técnicos	-Falsificación de vínculo laboral, provocando que no se apruebe la matrícula -Existencia de casos que no llenan campos requeridos de la planilla de solicitud

Incidencias operativas	-Familias no se presentan en 5 días, por lo que se le cancela la matrícula -Solicitudes archivadas por falta de capacidad
Gestión de plazos	-Corte del 30/abril para otorgamiento de junio -Actualización trimestral

En la tabla se muestran los principales problemas identificados como los datos incompletos, las solicitudes rechazadas por capacidad lo que provocan insatisfacción ciudadana y deficiencias a la hora de realizar el proceso.

Clasificación de etapas por tipología

Finalmente, con la clasificación de etapas por tipología se logró categorizar las actividades en: bandejas de entrada que se basa en la identificación de tareas que requieren de intervención humana; procesos manuales que son asignados en la bandeja de entrada a un usuario o equipo con un perfil específico que deben realizar una acción concreta sobre lo que se va a analizar; colaborativos los cuales se externalizan a un tercero; y por último las de espera que son estados pasivos en los que el expediente está a la espera de que ocurra un evento externo.

Tabla 4. Clasificación de etapas por tipología en el proceso actual, basado en [10]

Tipo de Etapa	Descripción	En el proceso
Bandeja de entrada	Validación manual de documentos.	-Recepción de solicitudes -Verificación de documentos (Carnet de identidad y tarjeta de menor)
Procesos manuales	Ejecución estandarizada/masiva	-Registro en el libro de solicitudes por cada solicitud aceptada
Procesos colaborativos	Interacción con actores externos o múltiples instancias	-Reuniones de la Comisión de Otorgamiento -Verificación laboral del solicitante
Etapas de espera	Dependencia de plazos externos	-Espera de 5 días para presentación familiar -Actualización trimestral

En la tabla se muestran las diferentes etapas asociadas con cada actividad del proceso, como la recepción de solicitudes de forma manual, así como el registro en el libro de solicitudes, lo que permitió la identificación de cuellos de botella y puntos de mejora en el proceso.

Análisis documental

A partir del análisis realizado a la Resolución 66/2022 y la Resolución 172/2021 del Ministerio de Educación de la República de Cuba se detectaron algunas problemáticas como:

-A partir del procedimiento descrito en la misma, que los solicitantes deben presentar documentos de identidad (Carnet de identidad del solicitante y tarjeta de menor del niño/a) a la Dirección Municipal, y al círculo infantil una vez se les otorgue la matrícula, provocando la duplicidad de documentos lo que genera pérdidas de tiempo, mayor riesgo de extravío e ineficiencias en el proceso al repetirse la misma acción en dos etapas diferentes del trámite.

-Los solicitantes para poder adquirir la planilla de solicitud y además recibir ayuda para poder rellenar la misma, deben dirigirse hasta la Dirección Municipal, por lo que se evidencia que no existen instructivos o algún canal digital que brinde ayuda para evitar errores al completar la planilla.

-A la hora de otorgar las matrículas según lo planteado en las resoluciones se tienen en cuenta niveles de prioridad debido a la ausencia de capacidades en los círculos infantiles, las cuales se asignan según la situación del solicitante como la cantidad de hijos menores de 16 años que tenga y el sector para el cual trabaja; pero al solicitante no se le informa del nivel de prioridad que tiene, por lo que este debe esperar a que el círculo infantil publique las matrículas o les notifique a través de una llamada.

-En la planilla de solicitud existe la ausencia de datos que son esenciales para asignar el nivel de prioridad a cada solicitante (Carnet de identidad del solicitante y cantidad de hijos menores de 16 años).

Como resultado del diagnóstico de las tres etapas de la metodología y el análisis documental se identificaron ocho deficiencias principales en el proceso, las cuales son:

-Los trámites que se realizan son presenciales, lo que trae como consecuencia la insatisfacción por parte de los solicitantes debido a la cantidad de veces que deben visitar los organismos necesarios para realizar la solicitud de otorgamiento.

-Se realizan entregas duplicadas de documentos a dos actores diferentes del proceso, ya que deben entregar documentación de identidad tanto a la Dirección Municipal como al círculo infantil, lo que puede constituir una reserva de eficiencia en términos de tiempo y recursos.

-Los solicitantes que deseen descargar la planilla de solicitud de otorgamiento por la página web del Ministerio de Educación, no tienen de donde informarse para poder rellenarla, provocando que estos asistan de manera presencial a la Dirección Municipal para recibir esa información.

-Existe una total dependencia de formatos físicos, pues hay un total de 8 entidades de información identificadas, en donde todas son en este formato, aumentando los riesgos de pérdida y provocando dificultades en la actualización de la información.

-Falta de datos en la planilla de solicitud de otorgamiento como la edad de los solicitantes y la cantidad de hijos, los cuales son datos necesarios para aplicar los criterios de prioridad para otorgar las matrículas.

-Los solicitantes a la hora de realizar la solicitud desconocen la cantidad de círculos infantiles que existen cerca del lugar donde residen o donde trabajan, lo que impide la toma de decisiones a la hora de realizar dicho proceso.

-Los solicitantes desconocen el nivel de prioridad que se les asigna para recibir el otorgamiento, el cual se realiza debido a la falta de capacidad existente en los círculos infantiles, provocando incertidumbre a la hora de saber cuánto se demora su otorgamiento en llegar y afectando la toma de decisiones informadas.

-No existen opciones digitales para resolver las dudas rápidas, provocando que los solicitantes tengan que recurrir a fuentes no oficiales y cometan errores a la hora de realizar los trámites o rellenar las planillas, causando retrasos en el proceso.

Las deficiencias detectadas se ven reflejadas en el siguiente diagrama Causa-Efecto (Figura 2):

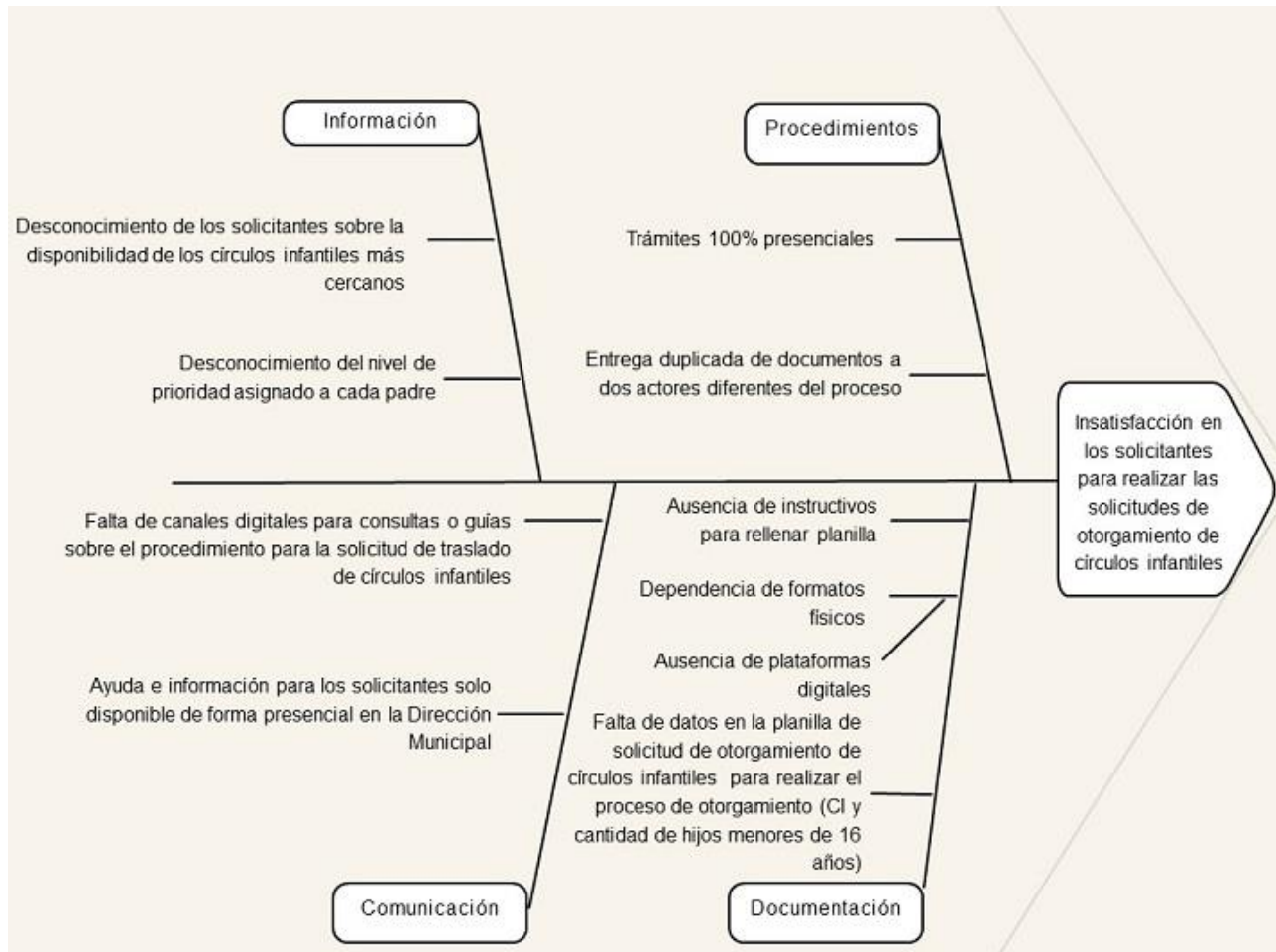


Fig. 2 Diagrama Causa-Efecto

En el siguiente diagrama BPMN [11] (Figura 3) se puede observar el flujo del proceso, así como los principales puntos de mejora identificados en las tareas señaladas, las cuales influyen directamente en las demoras detectadas en el proceso.

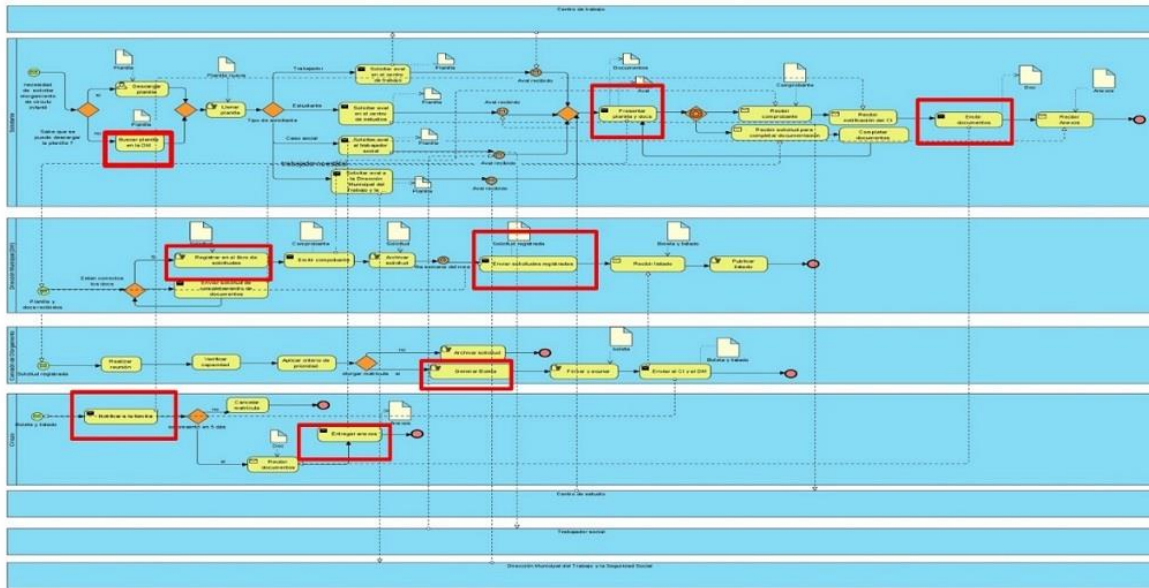


Fig. 3 Diagrama BPMN del proceso de otorgamiento de círculos infantiles

El proceso analizado presenta deficiencias operativas similares a las documentadas en la literatura sobre trámites administrativos en el ámbito educativo. Por ejemplo, el proceso de movilidad estudiantil descrito por [5] depende completamente de formatos físicos y procedimientos manuales, lo que obliga a los estudiantes a presentar documentación en papel y a ser notificados mediante una carta postal o llamadas telefónicas. De manera análoga, el proceso de emisión de documentos académicos y administrativos, según [6], exige la presencia física del estudiante para realizar la solicitud y para dirigirse a diferentes departamentos administrativos, y además utiliza documentación impresa y verificación manual, lo que incrementa los tiempos y los riesgos de error. El alto grado de similitud encontrada entre los procesos extraídos de la literatura y el proceso objeto de estudio confirma que las deficiencias encontradas no son un caso aislado de la realidad, sino la manifestación de problemáticas recurrentes, que afectan la administración de trámites en el sector educativo.

Solución

Para abordar las deficiencias identificadas en el diagnóstico, se diseñó una solución digital que consiste en una aplicación móvil denominada “PequeTrámites”. El diseño considera la realidad de la infraestructura tecnológica de los círculos infantiles asociados al Ministerio, buscando ser una propuesta inclusiva y factible. Además la solución contempla una versión web *responsive*, lo que garantiza su accesibilidad tanto desde dispositivos móviles como desde computadoras. La aplicación integra todo el flujo de trabajo del solicitante, Dirección Municipal, Comisión de Otorgamiento y círculo infantil. Para el desarrollo de la misma se obtuvieron 52 requisitos funcionales [12] derivados del análisis crítico realizado al proceso para garantizar la mitigación de las problemáticas detectadas.

Entre las principales funcionalidades implementadas en el diseño se destacan:

-Registro e inicio de sesión de cada usuario según su categoría, lo que le permite entrar directamente a su interfaz y realizar el procedimiento necesario (Figura 4).

The figure displays three sequential screens of the user interface. The first screen is the registration form, featuring a dropdown for 'Tipo de Usuario', password fields with eye icons, and a 'Registrarse' button. The second screen is the login page, titled 'Bienvenido', with fields for 'Nombre Completo', 'Correo Electrónico', 'Carné de Identidad', and 'Teléfono', along with 'Iniciar Sesión' and 'Registrarse' buttons. The third screen is another login page, also titled 'Bienvenido', with fields for 'Correo Electrónico o Teléfono' and 'Contraseña', and an 'Iniciar Sesión' button. All screens include a footer with copyright information for the 2024 Ministerio de Educación de la República de Cuba.

Fig. 4 Interfaces de registro e inicio de sección de los usuarios

-Solicitud digital de matrículas con firma digital y subida de documentos, donde se le agregaron los datos que faltaban en la planilla de solicitud actual (carnet de identidad y cantidad de hijos menores de 16 años), además de la recepción mediante una bandeja de entrada el estado de su solicitud y la matrícula de su hijo(a) (Figura 5).

The figure shows four panels of the digital application interface. The first panel is the 'Solicitud de Círculo Infantil' form, with a title and instructions to complete the form for a child's enrollment. The second panel, 'Documentos Adjuntos', lists required documents like 'Carnet de Identidad' and 'Tarjeta del Menor' with 'Adjuntar' buttons. The third panel, 'Subir Planilla Firmada Digitalmente', features a 'Subir Planilla Firmada' button. The fourth panel, 'Datos de la Dirección Municipal', includes fields for 'Nombres y Apellidos del Avalista', 'Fecha', 'Firma Digital', 'Parentesco', 'Carnet de Identidad', 'Domicilio', 'Cantidad de hijos menores de 16 años', 'Nombre del Centro de Trabajo', and 'Dirección del Centro de Trabajo'.

Fig. 5 Interfaces de solicitud digital y firma electrónica

-Ayuda e información sobre cómo realizar el trámite y la cantidad de círculos cercanos según la provincia y el municipio que escoja el solicitante (Figura 6).



Fig. 6 Interfaz de círculos infantiles cercanos y sección de ayuda

-Generación automática de boletas de matrículas por parte de la Comisión de Otorgamiento, una vez aprobada dicha matrícula (Figura 7).



Fig. 7 Interfaces sobre estado de la solicitud y boletas de matrículas digitales

Como solución a estas limitaciones, se ha propuesto el diseño de una aplicación digital para agilizar y automatizar el trámite. En la misma línea, [5] proponen la "Plataforma para la Movilidad Estudiantil Internacional" (PIM), que permite el intercambio estandarizado y seguro de datos académicos entre instituciones, eliminando el uso de papel y los procesos manuales. De esta propuesta, los autores consideraron adicionar a la lista de requisitos funcionales ya concebidos para la aplicación, la medición de disponibilidad de capacidades en círculos infantiles mediante indicadores en tiempo real, lo que facilitaría la asignación de plazas, así como recordatorios automáticos para mantener informados a los solicitantes sobre la entrega de los documentos.

Por su parte, [6] plantean la plataforma "ou Ime" para reemplazar por completo el papel en trámites internos y externos mediante la digitalización de documentos y procesos. De este modelo los autores consideraron adicionar a la lista de requisitos funcionales el uso de códigos de validación digital (QR) en documentos oficiales, que permitirían verificar su autenticidad, estado y vigencia de manera inmediata.

Con el diseño e implementación de la aplicación digital "PequeTrámites", el proceso de otorgamiento de círculos infantiles se transformaría radicalmente, pasando de ser un trámite 100% presencial y basado en papel a un flujo digital integral y optimizado. Los solicitantes podrían realizar toda la gestión en línea: registrar sus datos, completar y firmar digitalmente la planilla, adjuntar documentos, consultar la disponibilidad de círculos cercanos y recibir notificaciones automáticas sobre el estado de su solicitud y su nivel de prioridad. Por su parte, los funcionarios de la Dirección Municipal y la Comisión de Otorgamiento gestionarían y revisarían las solicitudes a través de interfaces específicas, con validaciones automáticas, trazabilidad completa en tiempo real y generación digital de boletas y listados, eliminando la duplicidad documental, los desplazamientos innecesarios y el uso masivo de papel, lo que se traduciría en un proceso más eficiente y transparente (Figura 8).

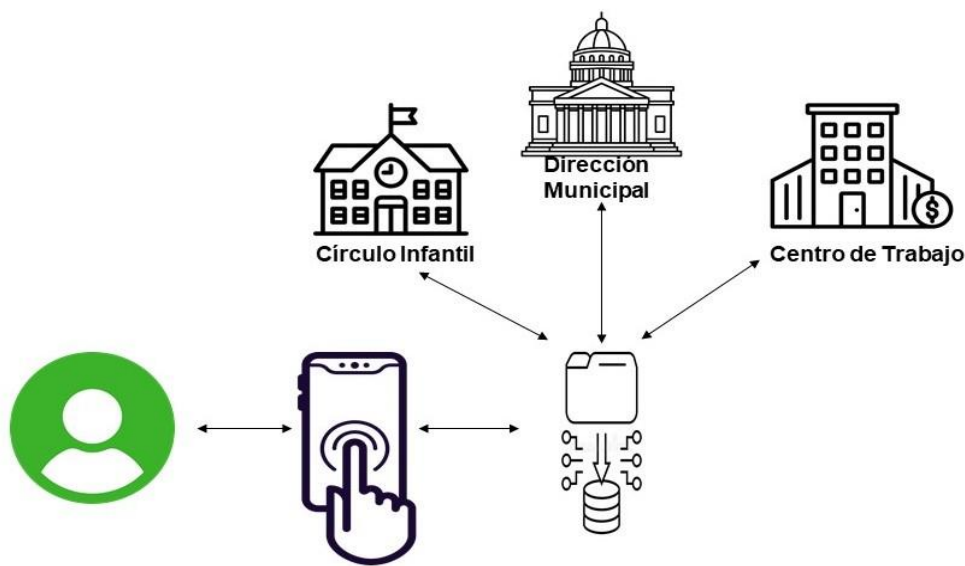


Fig. 8 Situación propuesta del proceso de otorgamiento de círculos infantiles

En la figura se muestra como a través de la propuesta de digitalización el solicitante no tendría que dirigirse a ninguna entidad para realizar el trámite, ya que desde la aplicación puede realizar todo el procedimiento como rellenar la planilla de solicitud y subir los documentos, que actualmente debe llevar de manera presencial.

La aplicación "PequeTrámites" aborda de manera integral las causas identificadas en el diagrama de causa-efecto resolviendo un 90% de las causas de forma total y el otro 10% se resuelve de manera parcial ya que en este caso no existen canales digitales para consultas sobre el trámite pero si existe una sección de "Ayuda" donde se describe el procedimiento completo. El proceso queda digitalizado completamente, eliminando los trámites presenciales y la dependencia del papel; centraliza la información, permitiendo consultar la disponibilidad de círculos infantiles y el nivel de prioridad asignado en tiempo real; unifica la documentación en formatos digitales actualizados, evitando duplicidades; e incorpora guías que orientan al usuario en cada paso, sustituyendo la ayuda exclusivamente presencial. De este modo, la aplicación no solo automatiza el flujo, sino que resuelve las raíces del problema: falta de transparencia, burocracia manual y desconocimiento ciudadano.

La implementación de la aplicación generaría un ahorro estimado de 22085.33 CUP por trimestre, solo en concepto de papel, considerando la eliminación de 31000 hojas utilizadas para realizar el trámite; dicho ahorro es consistente con los hallazgos de [13], quien reporta que la digitalización de procesos en entornos públicos puede generar ahorros significativos en materiales y tiempos administrativos.

Si bien la solución propuesta resuelve problemas operativos sustanciales, su implementación exigirá capacitación del personal, infraestructura tecnológica adecuada y un cambio cultural en la administración pública.

Como trabajo futuro, se recomienda realizar una prueba piloto controlada en uno o más municipios para validar la usabilidad, eficacia y aceptación de la aplicación. También estudiar como conectar esta propuesta a la plataforma "Soberanía", para ampliar su interoperabilidad y alcance.

4. Conclusiones

El presente estudio permitió concluir que el proceso de otorgamiento de círculos infantiles en Cuba presenta deficiencias diagnosticadas mediante la Metodología Central y el análisis documental, caracterizadas por su dependencia de trámites presenciales, formatos físicos, duplicidad documental y falta de transparencia, generando insatisfacción ciudadana. Como resultado central, se diseñó la solución digital "PequeTrámites", una aplicación que transforma el flujo actual al digitalizar integralmente la solicitud, validación, asignación y notificación, incorporando 52 requisitos funcionales que eliminan la presencialidad, centralizan la información y automatizan la gestión. La discusión valida que estas deficiencias responden a un patrón generalizado en el sector educativo, y que la propuesta se alinea con experiencias internacionales, resolviendo el 90% de las causas de forma total y generando ahorros económicos sustanciales, aunque su implementación exigirá capacitación, infraestructura y un cambio cultural en la administración pública, sentando bases para la futura interoperabilidad con plataformas gubernamentales.

Referencias

1. Latupeirissa, J.J.P., et al., *Transforming Public Service Delivery: A Comprehensive Review of Digitalization Initiatives*. Sustainability, 2024. **16**(2818) DOI: <https://doi.org/10.3390/su16072818>.
2. Mergel, I., et al. *Citizen-oriented digital transformation in the public sector*. in *Proceedings of the 19th annual international conference on digital government research: Governance in the data age*. 2018. Available from: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3209281.3209294>.
3. Ikwuanusi, U.F., et al., *Digital transformation in public sector services: Enhancing productivity and accountability through scalable software solutions*. International Journal of Applied Research in Social Sciences. P-ISSN, 2024. **6**(11): p. 2706-9176 DOI: <https://doi.org/10.51594/ijarss.v6i11.1724>.
4. Güler, M. and G. Büyüközkan, *A survey of digital government: Science mapping approach, application areas, and future directions*. Systems, 2023. **11**(12): p. 563 DOI: <https://doi.org/10.3390/systems11120563>.
5. Strack, H., et al. *Digitization of (Higher) Education Processes: Innovations, Security and Standards*. in *28th International Congress of European University Information Systems*. 2022. EPIc Series in Computing Available from: <https://easychair.org>.
6. Delgado, F.C.M., et al. *O PARADOXO ENTRE PROCESSOS MANUAIS E DIGITAIS—UMA ANÁLISE DO CICLO DE VIDA DO PAPEL OFFSET EM UMA UNIVERSIDADE BRASILEIRA*. in *XI Encontro de Sustentabilidade em Projeto*. 2023. Available from: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/247036/VOLUME%20%20-%2017-23.pdf?sequence=1>.
7. Quatrini, E., et al., *Machine learning for anomaly detection and process phase classification to improve safety and maintenance activities*. Journal of Manufacturing Systems, 2020. **56**: p. 117-132.
8. Carracedo, L.G. and E.Á.F. Rojas, *Estructuración del proceso de recepción, asignación y evacuación de requerimientos de trámites jurídicos de los clientes de la empresa Velasco Ordóñez SAS Mediante la metodología business process management (BPM)*. Revista Ingeniería,

- Matemáticas y Ciencias de la Información, 2020. 7(13): p. 25-44 DOI: <http://dx.doi.org/10.21017/rimci.2020.v7.n13.a73>.
9. Adrita, M.M., et al., *Methodology for data-informed process improvement to enable automated manufacturing in current manual processes*. Applied Sciences, 2021. 11(9): p. 3889 DOI: <https://doi.org/10.3390/app11093889>.
 10. Quesnel, S.D.-M., *Metodología de definición de procesos*, in *Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos 2009*, Universidad Politécnica de Madrid. Available from: [https://www.academia.edu/download/53224842/PFC SYLVIA DIAZ MONTENEGRO QUESNEL SH.pdf](https://www.academia.edu/download/53224842/PFC_SYLVIA_DIAZ_MONTENEGRO_QUESNEL_SH.pdf)
 11. Dumas, M., et al., *Fundamental of Business Process Management*, ed. Springer. 2012 978-3-642-33143-5: 978-3-642-33143-5.
 12. Pérez, M.P., et al. *Propuesta de requisitos funcionales para la implementación de Odoos en el proceso de negocio Eventos Especiales*. in *XX Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura*. 2022. La Habana.
 13. Mayorga, H.S.A., *Aproximación metodológica para la innovación y transformación digital de los procesos de negocio. Un caso de estudio*. Cuadernos de Administración, 2022. 35 DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cao35.amitd>.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer de forma especial al Ministerio de Educación de la República de Cuba y a su Dirección de Educación de la Primera Infancia, por todo el apoyo brindado y por su constante interés en perfeccionar su quehacer guiados por la ciencia y la innovación.

Conflicto de Intereses

Los autores declaran que no existen conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Katherine Isabel González Pérez. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0304-678X>

Participó en la investigación, ejecución metodológica, recopilación - curación de datos y redacción - edición del artículo.

Angeline González Gutiérrez. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7873-6868>

Participó en la investigación, ejecución metodológica, recopilación datos y redacción del artículo.

Marcel Prada Pérez. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6156-9600>

Participó en la conceptualización, investigación, guía metodológica, validación y redacción - edición del artículo.