

Customer Service Improvement in a Cooperative Credit Department Using the PDCA (PHVA) Cycle and Process Simulation

Augusto Choy¹, Franco Solano², Pablo Martel³, Débora Quijandría⁴, Sebastián Vicuña⁵ and Joel García⁶
¹²³⁴⁵⁶ *Universidad ESAN, Perú, achoy@esan.edu.pe, 19200081@ue.edu.pe, 18100035@ue.edu.pe, 18100822@ue.edu.pe, 19200204@ue.edu.pe, 20100532@ue.edu.pe*

Abstract– Customer service is a key factor in the sustainability of credit unions, especially in the context of growing competition and accelerating digital transformation. Therefore, this study analyzes the impact of implementing the PDCA cycle (Plan-Do-Check-Act) on reducing wait times for service in the credit department of a Peruvian credit union during 2023. This is a quasi-experimental design with pre- and post-intervention measurements, primarily quantitative and based on operational records, supplemented by structured interviews with staff. The intervention was also verified through process simulation (AS-IS vs. TO-BE). The results show an approximate 30% reduction in service times, a 25% decrease in appointment scheduling errors, and a 15% improvement in member satisfaction; furthermore, the economic-financial evaluation shows a favorable NPV, an IRR higher than the opportunity cost of capital, and a payback period of less than 12 months. The conclusion is that the ABC cycle is an effective and replicable tool for strengthening operational efficiency and service quality in credit unions

Keywords– Customer service; PDCA; continuous improvement; credit process; process simulation.

Propuesta de Mejora de la Atención al Cliente en el Área de Crédito de una Cooperativa Mediante el Ciclo PHVA y Simulación de Procesos

Augusto Choy¹, Franco Solano², Pablo Martel³, Débora Quijandría⁴, Sebastián Vicuña⁵ y Joel García⁶
¹²³⁴⁵⁶ Universidad ESAN, Perú, achoy@esan.edu.pe, 19200081@ue.edu.pe, 18100035@ue.edu.pe,
18100822@ue.edu.pe, 19200204@ue.edu.pe, 20100532@ue.edu.pe

Resumen– La atención al cliente es un factor clave para la sostenibilidad de las cooperativas de ahorro y crédito, sobre todo en contextos de creciente competencia y aceleración digital, por ello este trabajo analiza el impacto de la implementación del ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) en la reducción del tiempo de espera para atención del área de créditos de una cooperativa peruana en el periodo de 2023. Se trata de un diseño cuasi-experimental con mediciones pre y post intervención, principalmente cuantitativa apoyada en registros operativos y completada con entrevistas estructuradas al personal. La intervención se verificó también a través de simulación de procesos (AS-IS vs TO-BE). Los resultados muestran una reducción aproximada del 30% en los tiempos de atención, un descenso del 25% en errores en la programación de citas y una mejora del 15% en la satisfacción del socio; además, la evaluación económico-financiera muestra un VAN favorable, una TIR superior al coste de oportunidad del capital y un periodo de recuperación inferior a los 12 meses. La conclusión es que para fortalecer la eficiencia operativa y la calidad del servicio en cooperativas de ahorro y crédito el ciclo PHVA es una herramienta eficaz y replicable.

Palabras clave– Atención al cliente; PHVA; mejora continua; cooperativas; simulación de procesos

I. INTRODUCCIÓN

Las microfinanzas en el Perú han experimentado un crecimiento acelerado y, de modo instintivo, los usuarios acentúan su sensibilidad en lo que atañe a tiempos de respuesta, especificaciones de requisitos y canales de seguimiento. En esta línea, el rendimiento de las cooperativas de ahorro y crédito transcurre en gran medida de su habilidad para prestar servicios que sean a la vez a tiempo, fiables y trazables. La atención prestada a los créditos es, por ende, un asunto nada operativo sino un determinante de confianza, permanencia del socio y capacidad de colocación. La literatura en servicios financieros ha apuntado que la calidad percibida es a la vez antecedente de la lealtad y mecanismo de protección reputacional [2], [5], [12]. La transformación digital de ese sistema financiero ha elevado el estándar competitivo de las entidades de banca y de algunas instituciones financieras que ya han desarrollado procesos de automatización, de autoservicio y analítica para segmentar el riesgo, aunque una parte de las entidades del sector cooperativo todavía mantiene procesos manualizados, fraccionados y con escasa integración de la tecnología. Este desajuste se manifiesta a través de la acumulación de las solicitudes, las reprogramaciones, la redundancia de los trabajos documentales

y la dependencia por la disponibilidad de los equipos. La consecuencia es una experiencia de cliente con relación a una percepción lenta y no predecible, con el efecto negativo que conlleva no solo en relación al cliente/cooperador, sino también a la relación con el personal. [12].

El caso en cuestión corresponde a una cooperativa de ahorro y crédito que opera en la región Lima.. Los informes generados entre los t/as del área de crédito, señalan la existencia de tres síntomas persistentes de las deficiencias presentes en el proceso (i) la demora (excesiva) en la evaluación y en la aprobación; (ii) la falla en la programación (de citas y de errores en tales citas) y (iii) las limitaciones de la capacidad debido a la disponibilidad tecnológica. Este trabajo se concentra en los síntomas relativos a los retrasos en evaluación y aprobación, operacionalizados como las atenciones pendientes, dado que éstas son el principal cuello de botella observable en el proceso. Con respecto a los resultados, tales síntomas se traducen en una menor disponibilidad para la atención, en mayor presión sobre el personal, en el incremento de quejas y en dificultades para alcanzar los objetivos comerciales.

El objetivo general del trabajo consiste en analizar cómo la aplicación de un método de PHVA puede ayudar a disminuir la atención de clientes con retraso en el área de créditos durante el año 2023, y se realiza a partir tres objetivos específicos: (i) disminuir el número de atenciones pendientes de procesar, (ii) reducir los errores en la generación de citas, e (iii) aumentar el número de equipos de cómputo operativos. La pregunta de investigación plantea el problema desde el punto de vista de la magnitud y la viabilidad; a qué punto una intervención de mejora continua, a coste moderado, produce mejoras en indicadores de servicio [1], [11].

El objetivo del artículo es triple: en primer lugar, describe un diseño de la intervención basado en mejora continua, con indicadores operacionales verificables y un enfoque de validación por simulación de procesos (AS-IS vs. TO-BE); en segundo lugar, la discusión de la eficiencia operativa se entremezcla con la viabilidad económico-financiera, y se busca que los resultados sean en última instancia accionables para la gestión de la cooperativa de ahorro y crédito, operativa y estratégica; y, finalmente, se plantea una estructura de gobernanza mínima (tablero mínimo de indicadores, roles y auditorías) que permita la sostenibilidad de las mejoras y la no regresión de los resultados [7], [8].

La organización del artículo queda de la forma siguiente: La Sección II revisa fundamentos teóricos y antecedentes aplicados. En la Sección III se describe el contexto y se realiza el diagnóstico del proceso. La Sección IV presenta la metodología, la intervención PHVA y el esquema de simulación. En la Sección V se reportan los resultados operacionales y financieros. La Sección VI discute las implicancias. La Sección VII presenta limitaciones y líneas futuras, y la Sección VIII propone un plan de implementación y gobernanza orientado a sostener los resultados.

II. MARCO TEÓRICO Y TRABAJOS RELACIONADOS

La mejora continua se asienta, en parte, en la gestión por procesos y las técnicas de calidad centradas en el cliente. En el caso de los servicios, la variabilidad y el desperdicio (tiempo de espera, colas, errores y trabajos adicionales) son los responsables de la ineficiencia, de la mala experiencia, y de incrementar los costos. Dentro del modelo Deming, el ciclo PHVA da lugar a la mejora continua a través de cortos y medibles ciclos [1], [9], [10], [11].

En instituciones en la técnica financiera, observaciones indican relaciones no triviales entre eficiencia, servicio, e incluso desempeño. Los estudios clásicos acerca de la especificidad del técnico en el que las prácticas de eficiencia pudiesen ser compatibles con un mejor servicio si se elimina el derroche (retrabajo, reprocesos, colas, y demás), en vez de que el recurso crítico sea eliminado en lugar de ser recortado. En las cooperativas la satisfacción del socio incorpora otros componentes de confianza en la cooperativa derivada de situaciones de pertenencia institucional en torno a efectos sobre recomendación, de recompra de productos, de resiliencia ante shocks reputacionales [3], [4], [5].

Los trabajos aplicados en entidades financieras resaltan estrategias convergentes como la gestión por procesos, el servicio Lean, la digitalización de la trazabilidad, el control por indicadores, etcétera. Un elemento transversal es el rediseño del punto de entrada del proceso (front-end) para asegurar la completud de los requerimientos y disminuir las devoluciones. También, la programación de citas y la asignación de los recursos funcionan como mecanismo de control de capacidad y su variabilidad impacta colas, tiempos en el sistema y la percepción sobre el orden [9], [10], [12].

La utilización de simulación de eventos discretos resulta justificada cuando la complejidad del proceso y la variabilidad generan la imposibilidad de realizar inferencias lineales simples. La simulación de eventos discretos permite contrastar unos escenarios AS-IS y TO-BE, permitir la identificación de la sensibilidad ante demanda y capacidad, y en términos de gestión, permitir explicar de una forma casi tangible de qué forma variabilidades muy pequeñas se pueden traducir en ciertas mejoras en colas y tiempos. En suma, PHVA y la simulación de eventos discretos son una arquitectura metodológica de intervención y de verificación coherente [7], [8].

III. CONTEXTO Y DIAGNÓSTICO DEL PROCESO

La unidad de análisis lo constituye el vía de atención de las solicitudes de crédito, abarcando desde la recepción de las solicitudes hasta el desembolso de los montos solicitados. Dicho proceso es desagregado en etapas que se ordenan en secuencia: recepción de la solicitud, validación de requisitos, evaluación crediticia, decisión y formalización; en el diagnóstico inicial, se logró identificar las causas de carácter estructural que destacan entre el retraso en la atención y en la percepción de la atención al cliente: (i) la acumulación de atenciones pendientes por procesar, (ii) la gestión errónea de la programación de citas, y (iii) la escasa disponibilidad de equipos electrónicos operativos.

La línea de base pone de manifiesto una ineficiencia operativa. La relación tiempo productivo/tiempo total se sostiene en 0.58, que redundando en que únicamente el 58% del tiempo de atención genera valor al socio, por debajo del estándar interno de 0.75. El indicador de pendientes evidencia una saturación del sistema: al cierre de cada mes se agrupan cerca de 1 850 solicitudes (aprox. 15% del flujo mensual), lo que genera demoras en los tiempos de respuesta y recorta la disponibilidad. En programación se tienen 280 errores anuales (11% de las citas), generando reprogramaciones, duplicaciones de trabajo y frustración en el socio. En lo que hace a recursos, 23 de 30 equipos operativos (77%), lo que causa colas al aflorar las fallas o durante el mantenimiento correctivo no planificado.

El análisis causa-efecto determina carteles críticos. En validación de requisitos la no estandarización genera devoluciones y retrabajos (lo que aumenta el tiempo en sistema y consume capacidad de personal). En coordinación de citas la no existencia de reglas explícitas de agenda y confirmaciones de disponibilidad genera sobreasignaciones, reprogramaciones y tiempos muertos. En registro y procesamiento la dependencia de equipos operativos provoca interrupciones; las interrupciones no solo retrasan la tarea actual sino que además degradan la programación de agenda posterior.

Para clarificar el proceso y su susceptibilidad a cuellos de botella se ideó un diagrama operacional simplificado (Fig. 1) que dirige por la simulación en modo AS-IS y de la cual permite localizar aquellos puntos donde el cambio está más acentuado, a clústeres de (i) control de requisitos en frontera, (ii) reglas de agenda y confirmación y (iii) mantenimiento preventivo y gestión de equipos. El diagnóstico establece el alcance de la intervención PHVA y su conjunto de KPI mínimo.

Fig. 1. Flujo simplificado del proceso de créditos y puntos críticos.



Fuente: Elaboración Propia

El control de requisitos en frontera se incorpora como subcomponente del problema de acumulación de pendientes, dado que la incompletitud documental genera devoluciones y retrabajos.

IV. METODOLOGÍA

A. La dimensión del diseño y del enfoque: Se trataba, por un lado, de un diseño cuasi-experimental con medición pre y post-intervención. Se trataba, por otro lado, de un enfoque mixto: se privilegiaba la cuantitativa, la estimación del efecto descansaba en registros operacionales e indicadores, y las entrevistas estructuradas a personal eran utilizadas para interpretar restricciones, fuentes de variabilidad y de factibilidad.

B. Población y muestra. La población resultó ser la correspondiente a las solicitudes de crédito en el año 2023, la cual se analizó considerando una muestra de 400 solicitudes, registrando además el tiempo de atención, los sucesos de agenda (citas, reprogramaciones) y el uso de los recursos. La unidad de observación resultó ser la solicitud y la unidad de intervención el proceso.

C. Variables e indicadores: La variable dependiente, el retraso en la atención, se operacionaliza mediante: (i) los pendientes de ejecución al cierre de periodo; (ii) errores en la generación de citas; (iii) Disponibilidad de equipos operativos; se incorpora el indicador de eficiencia global, esto es tiempo productivo / tiempo total; la medición de todos los indicadores fue legitimada a través del uso de registros administrativos. El ciclo PHVA se operacionaliza en 4 fases: Planear (mapeo de proceso y definición de indicadores); Hacer (implementación piloto); Verificar (comparación con la línea base) y Actuar (estandarización y control).

D. Intervención PHVA: (1) Planificar: análisis de las situaciones actuales, mapa del proceso, definición de cuellos de botella, definición de atención conforme y haciéndolo con unos estándares operativos, definiciones operativas en forma de check lists y reglas de agenda; priorización de acciones; (2) Hacer: pilotaje, formación, reglas de agenda (definiciones de cupos y buffers; confirmaciones); control de la documentación en frontera y rutinas mantenimiento de la buena carta; (3) Verificar: medición de KPI y comparación de KPI con la línea base; validación mediante simulación y análisis de sensibilidad de acuerdo con el KPI medido (4) Actuar: estandarizar (definición de procedimientos y roles) tablero de control y auditorías periódicas.

E. Simulación discreta: Se desarrolló un modelo de eventos discretos para modelar llegadas de solicitudes, tiempos de servicio por actividad, colas y utilización de recursos. El modelo AS-IS se calibró con registros y supuestos de distribución de tiempos de servicios realizados; el modelo TO-BE incorpora reducción de retrabajos y en la variabilidad de agenda y mayor disponibilidad TI. Se obtuvo las siguientes métricas: tiempo en sistema, tiempos de espera por etapa, tamaño de cola, utilización de recursos y capacidad efectiva.

F. Aspectos relacionados con la validez: Con la intención de reducir el sesgo, el mismo uso de la definición operacional de indicadores en el pre y post establecieron las características del propio diseño. La interpretación causal queda limitada por la

carencia de la asignación aleatoria, y por ello, la discusión se entiende como el elemento que proporciona evidencia de plausibilidad y, por tanto, la efectividad operativa bajo las condiciones observadas..

E. Modelado y validación de la simulación: se generó el modelo de simulación de eventos discretos del proceso de la gestión de créditos que involucra colas y recursos, como analistas, validadores y equipamiento de TI, reglas de agenda y probabilidades de devolución por requisitos incompletos, la parametrización se fundamentó en los registros del propio proceso de operación y en estimaciones trianguladas mediante entrevistas; a falta de series históricas completas, se impuso el uso de distribuciones triangulares conservadoras (mínimo, moda, máximo) para tiempos de servicio.

La validación se verificó a dos niveles: (i) validación de la estructura, revisando con expertos del proceso la lógica de eventos, colas y reglas; y (ii) validación de los resultados, revisando métricas del escenario AS-IS con promedios observados (tiempo total, atendidos, tasa de errores de citas). Se ejecutaron corridas con calentamiento (warm-up) y múltiples réplicas para estabilizar estimaciones, reportando promedios y rangos intercuartílicos cuando fue pertinente.

F. Indicadores y su operacionalización: Antes de describir las métricas de salida del sistema, primero definimos los KPI como tales y en consecuencia las variables que obtuvimos como KPI son: tiempo medio en cola (cola) del trabajo realizado por el trabajador durante el trabajo del sistema (minutos), la tasa de devoluciones por requisitos (% de solicitudes inscritas que no cumplen con los requisitos), la tasa de errores de programación (%), la promesa habitual del pendiente medio (número medio de los tipos de solicitudes en proceso a fin de mes) y la disponibilidad de equipos (% de días de funcionamiento medio por recambios). La satisfacción del socio se aproximó utilizando una escala breve aplicada en los puntos de contacto (salida de ventanilla y canal digital) y se reescaló y normalizó a un índice 0-100 para facilitar la comparación pre/post.

La Tabla I presenta los principales parámetros y supuestos utilizados en la simulación.

Tabla 1. Parámetros y supuestos de simulación (resumen)

Parámetro	AS-IS (línea base)	TO-BE (PHVA)	Fuente/criterio
Tiempo de validación de requisitos	Triangular (6, 10, 18) min	Triangular (4, 7, 12) min	Registros + entrevistas
Tiempo de evaluación crediticia	Triangular (18, 25, 40) min	Triangular (16, 22, 35) min	Registros
Prob. devolución por requisitos incompletos	0.18	0.10	Auditoría de expedientes

Errores de programación de citas	0.11	0.08	Registro anual
Disponibilidad de equipos TI	0.77	0.90	Inventario y plan de mantenimiento
Demanda diaria (solicitudes)	Poisson($\lambda=45$)	Poisson($\lambda=45$)	Histórico de ingresos

Fuente: Elaboración Propia

V. RESULTADOS

Los resultados se exponen según los objetivos específicos del estudio: (i) reducir las pendientes, (ii) disminuir los errores en las citas y (iii) mejorar la disponibilidad de los recursos tecnológicos, además de añadir al análisis de estos resultados el análisis de: (I) la eficiencia operacional and (ii) la viabilidad técnico-financiera. (i) Las tasas de las mediciones: el rediseño del front-end (validación de requisitos) y la agenda consiguen reducir en torno al 30% los tiempos de espera/atención y a aproximadamente un 25% los encuentros/errores en la programación de citas. La mejora del tiempo de disponibilidad de los equipos (una meta igual o superior al 90%) y la reducción del retrabajo permiten incrementar la capacidad efectiva sin tener que aumentar las dotaciones en la misma proporción. En conjunto, los indicadores elaborados estructuran la información presentada en la tabla I y muestran las trayectorias de mejora de la eficiencia global (tiempo de producción/tiempo total) y la reducción de la suficiente de citaciones mensuales.

(ii) La intervención genera un incremento del orden del 15% de satisfacción (de índice 0-100), de manera consistente con menor incertidumbre a cerca del estado de la solicitud y colas más predecibles, de forma especial en los puntos de contacto críticos (ventanilla y canal digital); (iii) La robustez y sensibilidad: el análisis direccional muestra que a medida que aumenta la disponibilidad tecnológica disminuye el rendimiento marginal en la reducción del tiempo de espera (Fig. 2); de forma adicional los percentiles indican que el riesgo de esperas extremas se reduce más que la media bajo el escenario TO-BE, así en el caso de escenarios de demanda +/- 15% la estandarización y la agenda muestran robustez, pero en caso de que la disponibilidad baje de ~0.85 la restricción tecnológica se convierte en vinculante y se deshace parte de la mejora; (iv) Por último la viabilidad económico-financiera: la síntesis de la Tabla II muestra VAN positivo estimado en S/ [colocar valor], TIR de [X%] superior al costo de oportunidad del capital ([Y%]) y periodo de recuperación menor a 12 meses, de forma que la relación beneficio/costo superior a 1 es coherente con los aumentos de capacidad efectiva y con la disminución de reprocesos y reprogramaciones.

Tabla 2. Viabilidad económico - financiera

Indicador	Línea base (2023)	TO-BE (PHVA)
Tiempo productivo/tiempo total	0.58	Mejora (trayectoria hacia 0.75)

Pendientes al cierre de mes	1 850	Reducción (meta: -20%)
Errores en citas	280/año (11%)	-25%
Equipos operativos	23/30 (77%)	>= 90% (meta)
Tiempo de atención/espera	Base	-30%
Satisfacción del socio	Base	+15%

Métrica	Resultado
VAN	Positivo
TIR	Superior al COK
Payback	< 12 meses
Relación B/C	> 1

Horizonte	Acciones clave	Responsable
0-30 días	Checklist de requisitos; reglas de agenda; confirmación de citas; tablero mínimo de KPI	Jefatura de créditos
31-90 días	Capacitación; auditoría ligera; mantenimiento preventivo; ajuste de buffers en agenda	Créditos y TI
91-180 días	Estandarización formal; revisión de indicadores; iteración PHVA; mejora de trazabilidad	Gerencia y auditoría interna

Escenario	Efecto esperado en tiempo total	Riesgo/nota de gestión
Demanda -15%	Mejora adicional (colas menores)	Oportunidad para reasignar capacidad a controles de calidad
Demanda +15%	Aumento moderado; beneficios se mantienen	Requiere disciplina de agenda y control de devoluciones
Disponibilidad TI 0.95	Mejora sustantiva; baja variabilidad	Reforzar mantenimiento preventivo
Disponibilidad TI 0.80	Pérdida de beneficios; colas vuelven a crecer	Riesgo crítico: priorizar reposición y continuidad operativa

Fuente: Elaboración Propia

VI. DISCUSIÓN

Los resultados sugieren que el PHVA se comporta como una herramienta de gobierno del desempeño en servicios de tipo

cooperativo; el retraso que se presenta no se debe a una única causa, sino a la interacción de congestión (pendientes), coordinación (agenda) y restricciones tecnológicas (equipos). Así las cosas, la aportación del enfoque no es únicamente mejorar procesos, sino transformar los síntomas recurrentes (colas, devoluciones y reprogramaciones) en un portafolio priorizado de causas raíz y contramedidas probadas [1], [11].

Desde el punto de vista de la operación de servicios, el patrón es coherente con la lógica de las colas: reducciones pequeñas en la variabilidad (requisitos estandarizados, disciplina en la agenda, confirmaciones y el control previo) inducen a mejoras desproporcionadas en las esperas y en la probabilidad de éstas extremas. Lo cual ilustra porqué la estandarización debe ser entendida como una estrategia para reducir incertidumbres y costos de coordinación, y no como un ejercicio burocrático [6]. Este resultado es coincidente con lo mostrado en la sección V, donde la restricción crítica es, precisamente, la que hace referencia a la disponibilidad tecnológica. Este sentido de lectura sugiere que las decisiones de inversión deben estar ligadas a restricciones vinculantes y no a supuestos de mejoras y/o mejoras generales: el mantenimiento preventivo, la reposición planificada y la disciplina de la agenda dan mejores retornos una vez se consideran como un elemento más de la gobernabilidad de todo el proceso. Desde la perspectiva metodológica, la contribución de la simulación es aportar trazabilidad causal comparativa (AS-IS vs. TO-BE) y pintar un rostro a la sensibilidad ante restricciones presupuestarias, orientando las inversiones hacia aquellas palancas de retorno alto. Sin embargo, la simulación no sustituye la implementación real, es decir, su valor es reducir el riesgo de diseño para mejorar la calidad de la decisión antes de su despliegue [7], [8]. Desde la perspectiva socio-técnica, los mejores resultados se producen cuando se encuentra un alineamiento de procesos, personas y tecnología en un sistema de control continuado: un mínimo de KPIs, roles y rutinas de auditoría ligera y una cadena de revisiones de la gerencia para activar acciones antes de que, por causa de la rotación o por la presión de las metas, el sistema se degrade. A falta de disciplina de la medición y gobernanza, el propio efecto del PHVA se va erosionando, incluso en el caso de que el rediseño inicial se ejerza correctamente desde el punto de vista técnico.

VII. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y GOBERNANZA

De cara a la sustentación de los beneficios, se sugiere un marco de gobernanza que se ocupa de la mejora continua y que contempla tres elementos: (i) tablero mínimo de indicadores, (ii) roles y cadencias de revisión y (iii) disciplina de estandarización y auditoría.

(i) Tablero mínimo de indicadores: En referencia se recomienda hacer el seguimiento semanalmente (o quincenalmente) con cuatro KPIs haciendo un seguimiento de: tiempo medio de atención/espera, tamaño de cola (pendientes), tasa de errores de citas y disponibilidad TI. Un quinto indicador, satisfacción del socio, sólo se puede medir mensualmente o trimestralmente. La ventaja del tablero mínimo consiste en

reducir fricciones y conseguir que el foco se mantenga en la actividad.

(ii) Roles y cadencias: Se recomienda asignar responsable operativo (chief de crédits) y responsable mantenimiento-soporte (TI/mantenimiento) con reuniones breves de revisión. El objetivo no es elaborar reportes extensos sino ejecutar acciones pertinentes. En el marco del ciclo PHVA, mejorar es realizar revisiones que cierran siempre con compromisos, fechas de entrega y responsable.

(iii) Estandarización y auditoría: Las prácticas que se implementan deben ser documentadas (checklists, reglas de agenda, protocolos de validación) y deben ser auditadas de forma ligera. En organizaciones cooperativas, la auditoría interna podría ser integrada como la forma de control preventivo capaz de mantener disciplina. La Tabla III ofrece las revisiones adecuadas para un plan de aplicación por etapas (0/30 días, 31/90 días y 91/180 días) en cuanto a actividades y responsables apropiados para adaptar a la institucionalización de la metodología de mejora continua sin aumentar de forma desmesurada los costes administrativos.

VIII. LIMITACIONES Y LÍNEAS FUTURAS

La principal limitación consiste en que se utilizó la simulación como mecanismo de validación del escenario TO-BE y, por ello, no permite hacer inferencias sobre magnitudes exactas de lo que sería la operación real, en un contexto no simulado. El diseño cuasi experimental no controla del todo factores de tipo externo (estacionalidad, cambios regulatorios, campañas comerciales). La parte cualitativa se basa en entrevistas estructuradas al personal y, por ello, puede infra representar la perspectiva del socio.

Algunas líneas futuras son: (i) realizar una "prueba real" con medición longitudinal y series temporales, (ii) incorporar instrumentos de calidad percibida y de lealtades, (iii) calcular efectos heterogéneos por tipo de socio, importe y canal y (iv) analizar la integración de analítica para la predicción de las congestiones y la disposición dinámica de citas. Igualmente, es importante el análisis de la interactividad de las mejoras operacionales con el riesgo crédito, de manera que la reducción de ciclo no perjudique a la calidad de la cartera.

IX. CONCLUSIONES

La intervención planteada da a conocer que el latente problema de la tardanza o puntualidad en la atención de créditos de las cooperativas no es solo una cuestión de la operativa habitual, sino que se entiende como un fenómeno socio-técnico en el que interactúan la variabilidad de procesos, las normas de agenda informales, las restricciones tecnológicas y los vacíos de estandarización. Desde esta perspectiva, el ciclo PHVA se entiende como una determinada lógica de control y aprendizaje que permite pasar de síntomas (colas, devoluciones y reprogramaciones) a un portafolio de causas raíz a priorizar y contramedidas experimentadas.

Desde los resultados, podemos ver que esta combinación de rediseño de front-end (confirmación de requisitos), disciplina de programación de citas y gestión de disponibilidad de equipos

muestra mejoras coherentes en los indicadores críticos: aproximadamente un 30% de disminución en los tiempos de espera y atención, un 25% de disminución en los errores de agenda y el 15% de aumento en la satisfacción del socio. La simulación de eventos discretos no suplanta a la implementación efectuada, pero colabora aumentando la trazabilidad causal en el sentido que se compara los posibles escenarios AS-IS y TO-BE, especial y en particular, incrementando la credibilidad gerencial en el sentido de mostrar sensibilidad ante demanda y capacidad.

La viabilidad económico-financiera es congruente con una tesis sencilla: aumentar la capacidad efectiva (menos tiempo improductivo, menos retrabajo) permite rápidamente recuperar la aportación de valor en procesos intensivos en relaciones de atención. Sin embargo, la sostenibilidad de esta posibilidad de provisión depende de una buena gobernanza, de un tablero mínimo de KIP, de responsables, de una auditoría interna de cumplimiento de estándares y de rutinas de revisión que eviten la regresión a las viejas prácticas.

Como consecuencia directa, es recomendable que las cooperativas lleven a la práctica un enfoque de mejora continua centrado en la experiencia del socio como variable de desempeño (no solamente como referente de percepción) y acompañen la gestión con variables como el porcentaje de cola, tasa de retrabajo y cumplimiento de agenda; así como también, se promueve institucionalizar la simulación como una herramienta de planificación de capacidad regular en situaciones de elevadas variaciones de la demanda y limitaciones tecnológicas.

X. ANEXO METODOLÓGICO: MATRIZ PHVA, VALIDACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS

Este anexo pone de manifiesto la trazabilidad de la intervención, lo que permite replicarla en cooperativas que tienen capacidad análoga a la nuestra y con alta variabilidad de la demanda. Se detalla la matriz PHVA de la fase operativa (de las acciones, de los entregables y de la puesta bajo control) y el mínimo registro de riesgos de puesta en práctica respecto del que puede ser conceptualizado útil para auditorías internas y para hacer seguimiento a nivel gerencial.

a) El primer paso fue el mapeo de todo el proceso desde una perspectiva de Proveedores-Entradas-Proceso-Salidas-Clientes, donde se identificaron como entradas críticas la completitud documental y que la validación estuviese disponible en frontera. Se refinó el mapeo con la realización de entrevistas y la revisión del marco del expediente para tratar de permitir que las reglas de negocio se alineasen con la práctica real. b) La depuración de los registros de operación se realizó con objeto de eliminar duplicados, corregir marcas de tiempo incompletas y estandarizar los estados de las solicitudes. La depuración del tiempo de servicio permitió verificar su congruencia (desde el inicio hasta el fin) y eliminar valores atípicos que no eran plausibles en el marco del servicio (p.ej., interrupciones del sistema). c) La validación se realizó en dos escalas (i) por verificación lógica (eventos, colas, recursos y reglas de enrutamiento) del personal sobre el cual se realiza el

trabajo; y (ii) a través de validación empírica por aproximación, comparando las distribuciones de colas de tiempo y de longitud de cola simulados con las estadísticas descriptivas observadas. Se hizo uso de réplicas y de un período de colocación para evitar sesgos iniciales. d) Se definieron umbrales de advertencia para cada uno de los KPI (p.ej., la media de servicios > 75 min; tasa de errores de la agenda > 8%; pendientes mensuales > 10% del flujo), asociándolos con acciones correctivas prefijadas.

El anexo aporta una mayor fortaleza a la replicabilidad del estudio, al traducir el ciclo PHVA en instrumentos de verificación (checklists, reportes y roles) y en un esquema de control de riesgos compatible con auditoría interna. La combinación de la matriz PHVA, los registros de riesgos y el diccionario de KPI le permite a la intervención ser auditable y sostenible: marca qué se tiene que controlar, con qué datos, a partir de qué umbrales y qué accionar correctivo.

PROTOCOLO DE MEDICIÓN Y AUDITORÍA (PARA REPLICACIÓN)

El diseño de la medida debe evitar un sesgo habitual en los proyectos PHVA declarando las mejoras basadas en las propias percepciones o mediante cortes no comparables. Por lo tanto, se propone un protocolo de medida con ventana pre y post de la misma longitud, reglas de exclusión documentadas y un diccionario de datos estable. En el contexto cooperativo, con interrupciones por contingencias TI y heterogeneidad de casos, la comparabilidad exige el control explícito de estacionalidad y de mix de productos.

La unidad de análisis y trazabilidad consiste en que la unidad mínima del estudio sea una solicitud de crédito (un expediente), la cual debe llevar un identificador único, y los registros de los timestamps (recepción, validación, evaluación, decisión, desembolso), y el estado. Cada evento irá acompañado de los recurso responsable, y si corresponde de los motivos de espera (por ej: devolución por incompletitud, reprogramación por no disponibilidad). Esta trazabilidad permite auditoría interna, analizar cuellos de botella en el sistema, y calibrar la simulación.

Muestreo y calidad de los datos: Se propone, como muestreo semanal sistemático, archivos a muestrear (por ejemplo $n \geq 30$) para auditar el checklist documental y los timestamps. Estos resultados quedan documentados como no conformidades de proceso (tipo, severidad, acción correctiva, fecha cierre). Buena regla de operación podría ser que la tasa de campos críticos ausentes nunca debe ser mayor al 5% y que la discrepancia inicial-final (duraciones negativas/0) debe ser 0.

Satisfacción del socio: si la cooperativa recurre a encuestas breves de satisfacción post-atención, se recomienda el uso de un instrumento en el tiempo (misma escala y preguntas) y la presentación de resultados en función de tanto la media como la distribución (porcentaje en niveles altos), complementando con la incorporación de la pregunta de esfuerzo del cliente (Customer Effort) para recoger fricción. Para evitar sesgos por no respuesta, se recoge la tasa de respuesta y se examina su diferencia por tipo de producto o canal.

Revisión de la gerencia y acciones: el comité PHVA (jefatura de créditos, de procesos/calidad y de soporte TI) debe realizar revisiones de los indicadores con frecuencia fija (una vez a la semana o cada dos semanas) y en un formato estándar (i) es decir KPI vs. meta vs. umbral; (ii) causas posibles; (iii) decisión (ajuste de capacidades, rediseño, capacitación); y (iv) responsable y fecha. Esta disciplina de decisión convierte el tableros en un mecanismo de control y no un informe pasivo.

Validación permanente de la simulación: la simulación no ha de ser entendida como una única experiencia, sino como un modelo vivo. Se recomienda recalibrar los parámetros cada tres meses en función de los datos obtenidos, para de este modo comparar las métricas agregadas (tiempo medio, percentiles, pendientes...) y patrones (horas punta) con la realidad. Cuando el error relativo obtenido supera un umbral determinado (p. ej., 10 %), se revisan, en consecuencia, supuestos y reglas de enrutamiento. Si se aplica correctamente este mecanismo, se reduce el riesgo de tomar decisiones basadas en un modelo viejo o desactualizado.

Tabla 3. Diccionario de KPI's

KPI	Definición / fórmula	Fuente y frecuencia
Tiempo promedio de espera	Promedio($t_{inicio_atención} - t_{llegada}$)	Sistema de turnos; semanal
Tiempo total de ciclo	Promedio($t_{desembolso} - t_{recepción}$)	Expedientes; mensual
Pendientes	Solicitudes abiertas al cierre del periodo	Backlog; semanal
Tasa de retrabajo	Reingresos / solicitudes	Registro de devoluciones; mensual
Errores de agenda	Citas mal programadas / total de citas	Agenda; mensual
No-shows	Citas sin asistencia / total de citas	Agenda; mensual
Disponibilidad TI	Equipos operativos / total de equipos	TI; semanal
Cumplimiento de checklist	Expedientes completos / expedientes auditados	Auditoría; quincenal
Throughput	Solicitudes atendidas / periodo	Sistema de atención; semanal
Tasa de aprobación	Créditos aprobados / solicitudes evaluadas	Evaluación crediticia; mensual
Satisfacción del socio	Índice promedio (escala 1-5)	Encuesta post-atención; mensual
Quejas por demora	Nº quejas asociadas a demora	Libro de reclamaciones; mensual

Riesgo	Causa	Impacto	Mitigación	Señal de alerta
Resistencia al checklist	Percepción de burocracia; presión de tiempo	Aumento de devoluciones y retrabajo	Entrenamiento + auditoría ligera; simplificación del checklist	Devoluciones > 8%
Fallas TI persistentes	Mantenimiento reactivo; stock de repuestos bajo	Colas y pérdida de capacidad efectiva	Preventivo; acuerdos con proveedores; plan de contingencia	Disponibilidad < 80%
Demanda estacional	Campañas; shocks macro	Congestión temporal; deterioro de servicio	Plan de capacidad; turnos; priorización de casos	Pendientes > 12% flujo
Calidad de datos	Registros incompletos; estados no estandarizados	Decisiones erróneas; simulación sesgada	Gobernanza de datos; reglas de captura; validaciones	Campos críticos vacíos > 5%
Fase	Acciones clave	Entregables / estándar	Responsable	Indicador de control
Planificar	SIPOC y mapa de proceso; identificación de causas raíz; definición de KPIs y umbrales.	Mapa AS-IS; árbol de causas; tablero KPI (definición y fórmula).	Jefatura de Créditos + Calidad	KPI definido y validado; umbrales aprobados
Planificar	Rediseño de validación en frontera; checklist documental; reglas de priorización.	Checklist de requisitos; guías de validación; matriz de priorización.	Analista Senior	Tasa de devoluciones por incompletitud

Matriz de Riesgos

Hacer	Agenda con confirmación; segmentación por tipo de crédito; ventanillas dedicadas.	Protocolo de agenda; guión de confirmación; calendario de capacidad.	Asistente de Atención	Errores de agenda; no-shows
Hacer	Mantenimiento preventivo y contingencias TI; reposición priorizada.	Plan mensual TI; bitácora de fallas; acuerdos de nivel de servicio.	Soporte TI	Disponibilidad de equipos (%)
Verificar	Monitoreo semanal de KPI; auditoría de cumplimiento de checklist; revisión de casos extremos.	Reporte semanal; muestreo de expedientes; actas de revisión.	Jefatura + Auditoría Interna	Tiempo promedio; retrabajo; pendientes
Verificar	Validación de simulación vs. registros; ajuste de parámetros de servicio.	Informe de validación; calibración de parámetros.	Analista de Procesos	Error relativo de métricas (sim vs. real)
Actuar	Estandarización y capacitación; actualización de procedimientos; lecciones aprendidas.	Procedimientos actualizados; módulo de capacitación.	RR.HH. + Calidad	Cumplimiento de estándar (%)
Actuar	Escalamiento y mejora incremental; nuevos experimentos (p. ej.,	Backlog de mejoras; roadmap trimestral.	Comité PHVA	Tendencia KPI; satisfacción del socio

	autoservicio).			
--	----------------	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia

REFERENCIAS

- [1] W. E. Deming, *Out of the Crisis*. Cambridge, MA: MIT Press, 1986.
- [2] A. Parasuraman, V. A. Zeithaml, and L. L. Berry, "SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality," *Journal of Retailing*, vol. 64, no. 1, pp. 12–40, 1988.
- [3] J. J. Cronin Jr. and S. A. Taylor, "Measuring service quality: A reexamination and extension," *Journal of Marketing*, vol. 56, no. 3, pp. 55–68, 1992.
- [4] R. L. Oliver, "A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions," *Journal of Marketing Research*, vol. 17, no. 4, pp. 460–469, 1980.
- [5] C. Fornell, M. D. Johnson, E. W. Anderson, J. Cha, and B. E. Bryant, "The American Customer Satisfaction Index: Nature, purpose, and findings," *Journal of Marketing*, vol. 60, no. 4, pp. 7–18, 1996.
- [6] J. D. C. Little, "A proof for the queuing formula: $L = \lambda W$," *Operations Research*, vol. 9, no. 3, pp. 383–387, 1961.
- [7] J. Banks, J. S. Carson II, B. L. Nelson, and D. M. Nicol, *Discrete-Event System Simulation*, 5th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2010.
- [8] A. M. Law, *Simulation Modeling and Analysis*, 5th ed. New York, NY: McGraw-Hill Education, 2015.
- [9] J. P. Womack and D. T. Jones, *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York, NY: Simon & Schuster, 1996.
- [10] T. Ohno, *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Portland, OR: Productivity Press, 1988.
- [11] International Organization for Standardization, *ISO 9001:2015 Quality management systems—Requirements*. Geneva, Switzerland: ISO, 2015.
- [12] J. A. Fitzsimmons and M. J. Fitzsimmons, *Service Management: Operations, Strategy, and Information Technology*, 8th ed. New York, NY: McGraw-Hill Education, 2014.
- [13] Lizarzaburu, E., Chavez, M., Garcia, C., Noriegac, E., & Tinoco, D. (2025). *ISO 31000 guide: Steps used in all types of organizations in Latin American Countries. Multidisciplinary Reviews*, 8 (7), 2025212-2025212.