Influence of Business Process Management Maturity on the Operational Performance of Agribusiness Firms in La Libertad, Peru

Torres-Velásquez Julio Winston, Master in Operations and Supply Chain Management[1]
[1]Universidad Tecnológica del Perú, Perú, *c23976@utp.edu.pe*

Abstract*– This study examined the influence of business process management maturity on operational performance in 90 agro-industrial firms in La Libertad, Peru. A quantitative, non-experimental, cross-sectional, correlational-explanatory design was used. Each firm was represented by a manager or analyst knowledgeable about its processes. Participants completed a 33-item Likert questionnaire: 18 items assessed maturity through standardization, customer orientation, and indicator use, while 15 assessed cycle-time efficiency, operating-cost efficiency, and service quality. Reliability was high for maturity (alpha = 0.949) and performance (alpha = 0.941). Maturity was strongly associated with performance (rho = 0.743; p < 0.001) and explained 57.3% of its variability (standardized beta = 0.757; 95% CI for B: 0.626–0.887). The strongest association was with service quality (rho = 0.712), followed by cycle-time efficiency (rho = 0.632) and operating-cost efficiency (rho = 0.628). In the dimensional model, standardization and customer orientation retained significant unique effects, whereas indicator use did not after controlling for shared variance. These findings support managerial interventions integrating process documentation, customer feedback, and performance monitoring. Maturity should therefore be developed as an integrated organizational capability that prioritizes actionable standards, systematic learning, and consistent alignment with customer requirements.

***Keywords*-- process maturity, operational performance, agroindustry, standardization, customer orientation.**

Influencia de la madurez de la gestión por procesos en el desempeño operacional de empresas agroindustriales de La Libertad

Torres-Velásquez Julio Winston, Magister en Dirección de Operaciones y Cadena de Abastecimiento[1]
[1]Universidad Tecnológica del Perú, Perú, c23976@utp.edu.pe

Resumen*– El estudio identificó la influencia de la madurez de la gestión por procesos en el desempeño operacional de 90 empresas agroindustriales de La Libertad, Perú. Se empleó un diseño cuantitativo, no experimental, transversal y correlacional-explicativo, con un jefe o analista por empresa. Se aplicó un cuestionario Likert de 33 ítems: 18 evaluaron la madurez en estandarización, orientación al cliente e indicadores, y 15, la eficiencia del tiempo de ciclo, costos operativos y calidad del servicio. La confiabilidad fue alta para la madurez (alfa = 0.949) y el desempeño (alfa = 0.941). La madurez se asoció fuertemente con el desempeño (rho = 0.743; p < 0.001) y explicó el 57.3 % de su variabilidad (beta estandarizado = 0.757; IC 95 % de B: 0.626–0.887). La asociación más intensa correspondió a la calidad del servicio (rho = 0.712), seguida del tiempo de ciclo (rho = 0.632) y los costos operativos (rho = 0.628). La estandarización y la orientación al cliente conservaron efectos significativos, mientras que el uso de indicadores no lo hizo al controlar la varianza compartida. Por tanto, la madurez debe desarrollarse como una capacidad organizacional integrada que priorice estándares ejecutables, aprendizaje sistemático y alineación con los requerimientos del cliente.

Palabras clave*-- madurez de procesos, desempeño operacional, agroindustria, estandarización, orientación al cliente.

I. Introducción

La agroindustria de La Libertad articula producción agrícola, acondicionamiento, empaque, conservación, cadena de frío, transporte y exportación bajo exigencias simultáneas de velocidad, trazabilidad, inocuidad y continuidad. Estudios recientes documentan ventajas comparativas regionales en frutas, hortalizas y caña de azúcar [1], en consonancia con el dinamismo y la especialización de las agroexportaciones peruanas de uva, arándano, palta y espárrago [2]. En este entorno, una demora o desviación localizada puede propagarse hacia el resto de la cadena y generar esperas, reprocesos, mermas, penalidades e incumplimientos de entrega.

La gestión por procesos o business process management (BPM) ofrece una perspectiva de extremo a extremo para identificar, diseñar, ejecutar, controlar y mejorar cadenas de actividades orientadas a resultados [3]. La disciplina ha evolucionado desde el modelamiento y la automatización hacia una capacidad organizacional que integra estrategia, personas, gobernanza, métodos, información y tecnología [4]. Por ello, el desempeño no depende de disponer únicamente de mapas o procedimientos: requiere factores de éxito coherentes [5] y principios de actuación que conecten propósito, contexto, continuidad, institucionalización y apropiación por parte de las personas [6].

La madurez de BPM representa el grado en que esas capacidades se encuentran definidas, repetibles, medidas, controladas y sujetas a aprendizaje sistemático. Los modelos de madurez permiten diagnosticar la situación actual, priorizar brechas y orientar una trayectoria de desarrollo [7], [8]. Sin embargo, su utilidad depende de la calidad del constructo, la evidencia que sustenta sus niveles y su adecuación al contexto. Las evaluaciones comparativas advierten que los modelos difieren en alcance y rigor [9], mientras que revisiones recientes señalan riesgos de linealidad excesiva, formalismo documental y aplicación mecánica [10].

El desempeño operacional se entiende en este estudio como una combinación de eficiencia del tiempo de ciclo, eficiencia de costos operativos y calidad del servicio. Estas dimensiones capturan resultados complementarios: la rapidez sin control de costos puede ser insostenible, la reducción de costos sin calidad puede trasladar fallas al cliente y la calidad sin capacidad de respuesta puede deteriorar el cumplimiento. La evidencia empírica vincula la madurez y la orientación por procesos con resultados organizacionales, operacionales y centrados en el cliente [11]-[13].

En cadenas de suministro, la madurez se asocia con mayor confiabilidad, coordinación y desempeño [14]-[16]. Asimismo, la orientación por procesos se ha relacionado con resultados financieros y no financieros [17], y ciertas prácticas críticas de BPM permiten convertir la formalización en rutinas de mejora [18]. La colaboración interorganizacional amplía este efecto porque los procesos de abastecimiento, producción y distribución cruzan límites funcionales y empresariales [19]. Esta interdependencia es particularmente visible en la agroexportación, donde los requisitos de destino, inocuidad, empaque, documentación y fecha deben traducirse en parámetros operativos verificables.

La literatura sobre capacidades agroindustriales confirma que el desempeño depende de combinaciones de recursos y rutinas, entre ellas orientación al mercado, integración, innovación, flexibilidad y gestión de la cadena [20]. Desde esta perspectiva, la estandarización reduce variaciones evitables y facilita transferencias entre campo, planta y despacho; la orientación al cliente convierte requisitos externos en especificaciones del proceso; y el uso de indicadores hace

visible la desviación para activar decisiones. Ninguna de estas capacidades debería interpretarse de forma aislada.

La digitalización refuerza la necesidad de concebir BPM como un portafolio de capacidades y no como una colección de herramientas. Los escenarios futuros de BPM demandan analítica, automatización, gestión de datos y rediseño organizacional articulados con decisiones humanas [21]. La evidencia reciente también sugiere que las capacidades de BPM contribuyen a la transformación cuando habilitan decisiones dinámicas, en lugar de limitarse a producir documentación o tableros [22].

Pese a estos avances, existe menor evidencia aplicada al contexto agroindustrial regional peruano y persiste una brecha metodológica entre medir la existencia de prácticas y demostrar su relación con resultados de tiempo, costo y calidad.

La relación entre madurez y desempeño puede comprenderse a partir de una lógica de capacidades complementarias. La estandarización proporciona una base común para ejecutar y comparar el proceso; la orientación al cliente define qué resultados deben priorizarse; y los indicadores convierten la ejecución en información para controlar y aprender. En consecuencia, la madurez no equivale a acumular procedimientos o herramientas aisladas, sino a integrar rutinas de diseño, operación, seguimiento y mejora. Los principios de BPM y las evaluaciones de modelos de madurez coinciden en que la institucionalización, la apropiación por las personas y la adecuación al contexto son condiciones necesarias para que las prácticas produzcan resultados sostenibles [6]-[10].

Cada dimensión activa mecanismos operacionales distintos. Los estándares reducen ambigüedad, variación entre turnos y dependencia del conocimiento individual; la orientación al cliente traduce requisitos externos en criterios verificables de calidad, entrega y trazabilidad; y la medición permite reconocer desviaciones, asignar responsables y evaluar acciones correctivas. Sin embargo, un indicador sin meta, fuente, frecuencia de revisión o regla de actuación puede limitarse a describir el pasado. Esta distinción explica por qué la literatura encuentra efectos favorables de la orientación por procesos, pero también advierte que las prácticas deben conectarse con decisiones gerenciales y resultados centrados en el cliente [11]-[13], [25].

En agroindustria, estos mecanismos operan bajo condiciones que elevan la necesidad de coordinación. La estacionalidad de la oferta, la perecibilidad, las diferencias de calidad de la materia prima, la participación de personal temporal y las exigencias de inocuidad generan variaciones que atraviesan campo, planta, almacenamiento y despacho. Una demora o una especificación mal comunicada puede convertirse en espera, reproceso, merma o incumplimiento de la ventana de entrega. Por ello, las capacidades de integración, flexibilidad y orientación al mercado identificadas en la literatura agroindustrial [20] requieren apoyarse en procesos visibles, responsables definidos y datos oportunos.

Desde esta perspectiva, el estudio aporta evidencia regional en tres planos. Primero, examina la madurez como un constructo multidimensional y no como un único nivel agregado. Segundo, relaciona esa madurez con resultados de tiempo, costo y calidad, lo que permite identificar diferencias entre dimensiones del desempeño. Tercero, compara el efecto global con los aportes específicos de la estandarización, la orientación al cliente y el uso de indicadores. Esta desagregación resulta relevante para orientar intervenciones, porque dos empresas con igual promedio de madurez pueden presentar brechas y prioridades de mejora diferentes.

A. Problema, objetivo e hipótesis

La pregunta general es: ¿qué relación existe entre la madurez de la gestión por procesos y el desempeño operacional en las empresas agroindustriales de La Libertad? El objetivo general consiste en estimar esa relación y su capacidad explicativa. Los objetivos específicos son: caracterizar la estandarización, la orientación al cliente y el uso de indicadores; describir el desempeño en tiempo de ciclo, costos y calidad del servicio; establecer la asociación entre madurez y cada dimensión de desempeño; y estimar un modelo que identifique las capacidades con mayor aporte propio.

La hipótesis general (H1) plantea una asociación positiva y significativa entre la madurez de la gestión por procesos y el desempeño operacional. Las hipótesis específicas proponen asociaciones positivas con la eficiencia del tiempo de ciclo (H1a), la eficiencia de costos operativos (H1b) y la calidad del servicio (H1c). Adicionalmente, H2 plantea que la estandarización, la orientación al cliente y el uso de indicadores realizan contribuciones positivas y significativas al desempeño cuando se analizan conjuntamente.

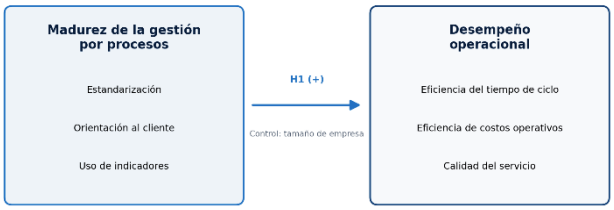


Fig. 1. Modelo conceptual de la investigación.

II. MÉTODO Y PROCEDIMIENTOS

A. Diseño de investigación

Se formuló una investigación de enfoque cuantitativo, diseño no experimental y corte transversal. El alcance es correlacional-explicativo: primero se estiman asociaciones monotónicas entre las variables y luego se cuantifica la proporción de variabilidad del desempeño explicada por la madurez. La unidad de análisis es la empresa agroindustrial o agroexportadora con operaciones en La Libertad; la unidad informante es un jefe o analista con conocimiento de los procesos de operaciones, calidad, logística o mejora.

La Tabla I sintetiza las decisiones que delimitan la investigación y diferencia la unidad de análisis conceptual de los registros utilizados para probar el modelo estadístico.

TABLA I
DISEÑO METODOLÓGICO APLICADO

Elemento	Especificación
Enfoque	Cuantitativo
Diseño	No experimental y transversal
Alcance	Correlacional-explicativo
Unidad de análisis	Empresa agroindustrial o agroexportadora de La Libertad[a]
Unidad informante	Jefe o analista con al menos un año de experiencia en la empresa
Variable independiente	Madurez de la gestión por procesos
Variable dependiente	Desempeño operacional
Técnica	Encuesta estructurada

La combinación de un diseño transversal y técnicas correlacionales permite evaluar coherencia interna y comportamiento esperado de las hipótesis, pero no establecer temporalidad ni causalidad.

B. Población y muestra

La población comprende empresas dedicadas a transformación primaria, acondicionamiento, empaque, cadena de frío, almacenamiento o exportación de productos agroindustriales en La Libertad. Los criterios de inclusión son: operación mínima de dos años, al menos un proceso productivo o logístico formal y disponibilidad de un informante con visión transversal. La muestra se calculó exactamente a través de una observación por empresa. La distribución fue estratificada de forma deliberada por tamaño, actividad principal, provincia y rol del informante. En el estudio de campo, la selección fue probabilística estratificada.

TABLA II
COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA (N = 90)

Característica	Categoría	n	%
Tamaño de la empresa	Pequeña	31	34.4
	Mediana	36	40.0
	Grande	23	25.6
Actividad principal	Arándano	24	26.7
	Espárrago	20	22.2
	Palta	18	20.0
	Caña de azúcar	12	13.3
	Alcachofa	7	7.8
	Mixta/otros	9	10.0
Provincia	Trujillo	28	31.1
	Virú	27	30.0
	Ascope	17	18.9
	Chepén	9	10.0
	Pacasmayo	9	10.0
Cargo del informante	Jefatura de operaciones	34	37.8
	Calidad	22	24.4
	Logística	19	21.1
	Analista de procesos	15	16.7

Nota: *Los porcentajes se calcularon sobre 90 registros. La experiencia del informante tuvo media de 6.94 años, DE = 3.22, rango = 1.0-13.8.*

C. Variables e instrumento

El cuestionario contiene 33 enunciados valorados de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). La madurez se mide con 18 ítems distribuidos en tres dimensiones de seis ítems. El desempeño se mide con 15 ítems, cinco por dimensión. Los puntajes se calculan como promedio simple, de modo que conservan el rango 1-5. En tiempo de ciclo y costos, los enunciados se redactaron en dirección favorable; por tanto, un valor alto significa mayor eficiencia, no mayor duración ni mayor costo.

La Tabla III operacionaliza cada constructo y muestra la correspondencia entre dimensiones, indicadores observables y códigos de los ítems. Esta trazabilidad facilita revisar la validez de contenido y reproducir el cálculo de los puntajes.

TABLA III
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Dimensión	Indicadores observables	Ítems	Códigos
Madurez de procesos	Estandarización	Procesos documentados, responsables, roles, versiones y ejecución consistente	6	EST1-EST6
	Orientación al cliente	Requisitos, voz del cliente, satisfacción, reclamos y visión de extremo a extremo	6	CLI1-CLI6
	Uso de indicadores	KPI definidos, metas, frecuencia, calidad del dato, análisis y decisiones	6	IND1-IND6
Desempeño operacional	Eficiencia del tiempo de ciclo	Velocidad, esperas, cumplimiento de programación, respuesta y reproceso	5	CIC1-CIC5
	Eficiencia de costos operativos	Costo unitario, desperdicio, horas extra, uso de recursos y costos evitables	5	COS1-COS5
	Calidad del servicio	Conformidad, reclamos, entrega, trazabilidad y satisfacción	5	CAL1-CAL5

La estructura evita que el desempeño se reduzca a una sola métrica y permite contrastar si la madurez se relaciona de manera diferente con tiempo, costo y calidad.

D. Validez y confiabilidad

La validez de contenido del instrumento fue evaluada mediante el juicio de cinco expertos en gestión de procesos, operaciones y metodología de la investigación. Los resultados evidenciaron un coeficiente V de Aiken global de 0.936; por criterio, se obtuvieron valores de 0.940 para relevancia, 0.920 para claridad y 0.948 para coherencia, lo que demuestra una adecuada validez de contenido.

En los 90 registros analizados, tanto la consistencia interna como la adecuación de los datos para el análisis factorial alcanzaron niveles elevados. La escala de madurez presentó un alfa de Cronbach de 0.949 [24], un índice KMO de 0.927 y una prueba de esfericidad de Bartlett estadísticamente significativa, $\chi^2(153) = 1193.52$, $p < 0.001$. Asimismo, los tres componentes extraídos explicaron el 71.66 % de la varianza total.

Por su parte, la escala de desempeño alcanzó un alfa de Cronbach de 0.941 y un índice KMO de 0.921. La prueba de Bartlett también resultó significativa, $\chi^2(105) = 884.16$, $p < 0.001$, mientras que los tres componentes identificados explicaron el 70.57 % de la varianza. En la solución rotada mediante el método varimax, las cargas factoriales máximas de los ítems oscilaron entre 0.564 y 0.874 para la escala de madurez, y entre 0.548 y 0.837 para la escala de desempeño.

Finalmente, la Tabla IV presenta los coeficientes de consistencia interna de cada dimensión y evidencia que todas

las subescalas alcanzaron niveles adecuados de confiabilidad, lo que respalda la coherencia de los ítems empleados para medir los constructos estudiados.

TABLA IV
CONSISTENCIA INTERNA DE LAS ESCALAS

Escala o dimensión	Ítems	Alfa de Cronbach	Interpretación
Estandarización	6	0.901	Excelente
Orientación al cliente	6	0.917	Excelente
Uso de indicadores	6	0.928	Excelente
Madurez global	18	0.949	Excelente
Eficiencia del tiempo de ciclo	5	0.896	Buena
Eficiencia de costos operativos	5	0.877	Buena
Calidad del servicio	5	0.893	Buena
Desempeño global	15	0.941	Excelente

Nota: *resultados calculados sobre la base de 90 casos.*

La tabla evidencia una adecuada consistencia interna del instrumento. Los coeficientes alfa de Cronbach varían entre 0.877 y 0.949, superando ampliamente el valor mínimo aceptable de 0.70. Las escalas globales de madurez ($\alpha = 0.949$) y desempeño ($\alpha = 0.941$) presentan una confiabilidad excelente, mientras que sus dimensiones muestran niveles entre buenos y excelentes. Estos resultados confirman que los ítems miden de manera coherente los constructos analizados y respaldan la confiabilidad del instrumento para el estudio.

La evidencia de confiabilidad debe interpretarse de manera complementaria a la validez. El alfa de Cronbach informa sobre la consistencia de las respuestas, pero no demuestra por sí solo que todos los ítems representen adecuadamente el dominio conceptual. Por esta razón, el juicio de expertos, la estructura factorial y la correspondencia entre dimensiones e indicadores se examinaron conjuntamente. La convergencia de estos resultados reduce el riesgo de interpretar como madurez una simple acumulación de prácticas formales sin conexión con la gestión efectiva [23], [24], [27].

Los valores KMO superiores a 0.90 y la significación de las pruebas de Bartlett respaldan la existencia de correlaciones suficientes para resumir los ítems mediante componentes. A su vez, la varianza explicada por las tres dimensiones supera el 70 % en ambas escalas y las cargas máximas son sustantivas. Estos hallazgos apoyan la estructura prevista del instrumento; no obstante, una validación posterior con muestras independientes permitiría confirmar su estabilidad entre tamaños de empresa, actividades y provincias.

III. MODELO DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS

A. *Criterios de puntuación de madurez*

El puntaje global de madurez es el promedio de estandarización (EST), orientación al cliente (CLI) y uso de indicadores (IND). Para facilitar la interpretación gerencial se adoptaron cinco intervalos: inicial (1.00-1.80), repetible (1.81-2.60), definido (2.61-3.40), gestionado (3.41-4.20) y optimizado (4.21-5.00). Una organización puede obtener el mismo puntaje global con perfiles dimensionales diferentes; por ello, el diagnóstico debe revisar simultáneamente el nivel total, la dispersión entre capacidades y la evidencia que respalda cada respuesta. La Tabla V transforma el promedio de la escala en categorías de lectura gerencial.

TABLA V
REGLAS DE CLASIFICACIÓN DE MADUREZ

Nivel	Intervalo	Caracterización operativa
Inicial	1.00-1.80	Prácticas ad hoc, alta dependencia de personas y baja trazabilidad
Repetible	1.81-2.60	Rutinas conocidas, pero aplicadas de manera desigual
Definido	2.61-3.40	Procesos documentados y responsabilidades básicas formalizadas
Gestionado	3.41-4.20	Procesos medidos, revisados y conectados con metas operativas
Optimizado	4.21-5.00	Mejora continua, aprendizaje basado en datos e integración transversal

Nota: *intervalos propuestos para interpretar el promedio de la escala 1-5.*

El nivel definido representa el punto de transición entre documentar procesos y gestionarlos con metas. El paso a gestionado exige que la medición produzca revisiones y acciones, mientras que optimizado incorpora aprendizaje transversal y mejora continua.

B. *Matriz de hipótesis y pruebas*

La Tabla VI alinea cada hipótesis con las variables, la prueba principal y el criterio de decisión. Esta correspondencia reduce decisiones analíticas posteriores basadas únicamente en la significación obtenida.

TABLA VI
CORRESPONDENCIA ENTRE HIPÓTESIS, VARIABLES Y PRUEBAS

Hipótesis	Relación evaluada	Prueba principal	Criterio
H1	Madurez y desempeño globales	Spearman y regresión robusta	$p < 0.05$; $B > 0$
H1a	Madurez global y eficiencia del tiempo de ciclo	Spearman	$p < 0.05$; rho > 0
H1b	Madurez global y eficiencia de costos operativos	Spearman	$p < 0.05$; rho > 0
H1c	Madurez global y calidad del servicio	Spearman	$p < 0.05$; rho > 0
H2	EST, CLI e IND y desempeño global	Regresión múltiple HC3	Modelo $p < 0.05$

Nota: *rho representa el coeficiente de Spearman; B, el coeficiente no estandarizado.*

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. *Resultados descriptivos*

En la muestra obtenida, la madurez global alcanzó una media de 3.29 (DE = 0.89), correspondiente al tramo definido y próxima al umbral gestionado. La orientación al cliente presentó el promedio más alto entre las capacidades de madurez (M = 3.44), seguida de estandarización (M = 3.29) y uso de indicadores (M = 3.14). En desempeño, la calidad del servicio obtuvo la media mayor (M = 3.50), mientras que la eficiencia de costos fue el componente más bajo (M = 3.05). La Tabla VII detalla la posición y dispersión de cada variable.

TABLA VII
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES

Variable o dimensión	Media	DE	Mín.	Máx.
Estandarización	3.29	0.97	1.00	5.00
Orientación al cliente	3.44	1.02	1.00	5.00
Uso de indicadores	3.14	1.09	1.00	5.00
Madurez global	3.29	0.89	1.00	4.89
Eficiencia del tiempo de ciclo	3.22	1.02	1.00	5.00
Eficiencia de costos operativos	3.05	0.98	1,00	5.00
Calidad del servicio	3.50	1.01	1.00	5.00
Desempeño global	3.26	0.89	1.00	4.93

Nota: *escala de 1 a 5. En ciclo y costos, valores altos indican mayor eficiencia.*

Las desviaciones estándar cercanas a una unidad muestran variabilidad suficiente para diferenciar perfiles. La brecha de 0.30 puntos entre orientación al cliente y uso de indicadores sugiere que reconocer requisitos externos no garantiza disponer de una disciplina equivalente de medición y respuesta.

La distribución por niveles se muestra en la Fig. 2. La mayor concentración se ubica en gestionado (28.9%) y definido (24.4%); los extremos inicial y optimizado reúnen una proporción menor, lo que evita que el patrón dependa de un único grupo dominante.

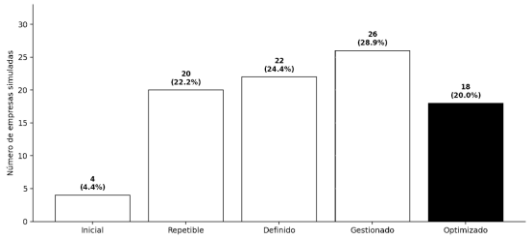


Fig. 2. Distribución de la muestra según nivel de madurez

B. *Relación entre madurez y desempeño*

La asociación entre madurez y desempeño fue positiva y alta en los datos: rho = 0.743, p < 0.001. La calidad del servicio presentó la relación más intensa con la madurez (rho = 0.712), seguida de eficiencia del tiempo de ciclo (rho = 0.632) y eficiencia de costos operativos (rho = 0.628). En todos los casos se rechazó la hipótesis nula de ausencia de relación. La Tabla VIII permite comparar directamente las magnitudes.

TABLA VIII
CORRELACIONES DE SPEARMAN CON LA MADUREZ GLOBAL

Variable de resultado	rho	p	Magnitud
Desempeño operacional	0.743	< 0.001	Alta
Eficiencia del tiempo de ciclo	0.632	< 0.001	Moderada-alta
Eficiencia de costos operativos	0.628	< 0.001	Moderada-alta
Calidad del servicio	0.712	< 0.001	Alta

Nota: *n = 90. Magnitud interpretada por valor absoluto del coeficiente.*

La diferencia entre la relación con calidad y las relaciones con tiempo y costos indica que la madurez se refleja primero en la consistencia del servicio; los beneficios de eficiencia podrían requerir inversiones, escala o aprendizaje adicionales.

La Fig. 3 complementa los coeficientes con una inspección visual. La pendiente positiva es clara, pero la dispersión alrededor de la recta confirma que perfiles con madurez semejante pueden alcanzar desempeños diferentes.

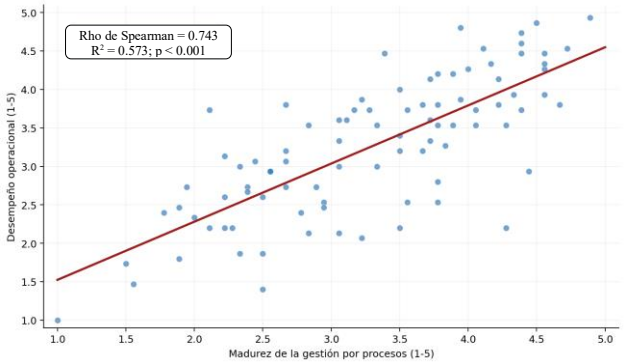


Fig. 3. Relación entre madurez de procesos y desempeño operacional

C. *Modelo explicativo global*

El modelo simple fue significativo, F(1, 88) = 118.32, p < 0.001, y explicó el 57.3% de la varianza del desempeño. El coeficiente B = 0.756 indica que, en la escala utilizada, un incremento de un punto en madurez se asocia con un aumento esperado de 0.756 puntos en desempeño. El intervalo robusto al 95% (0.626-0.887) no contiene cero. La Tabla IX resume los coeficientes y su incertidumbre. La ecuación estimada fue: desempeño operacional = 0.768 + 0.756(madurez de procesos).

TABLA IX
REGRESIÓN ROBUSTA DE MADUREZ GLOBAL SOBRE DESEMPEÑO OPERACIONAL

Predictor	B	EE HC3	beta	t	p	IC 95% de B
Constante	0.768	-	-	-	-	-
Madurez global	0.756	0.066	0.757	11.513	< 0.001	0.626; 0.887

Nota: *n = 90; R² = 0,573; R² ajustado = 0,569; errores estándar robustos HC3.*

El R^2 ajustado apenas inferior al R^2 indica que la capacidad explicativa no depende de penalizaciones por complejidad, dado que el modelo contiene un solo predictor. El 42.7% no explicado recuerda que tecnología, escala, competencias, estacionalidad y coordinación de la cadena también pueden condicionar el desempeño.

D. *Aportes específicos de las dimensiones*

Al ingresar simultáneamente las tres capacidades, el modelo explicó 59.7% del desempeño, F(3.86) = 42.53, p < 0.001. La estandarización mostró el mayor aporte propio (beta = 0.488; p = 0,001), seguida de orientación al cliente (beta = 0.264; p = 0,008). El uso de indicadores fue positivo en el análisis bivariado, pero no significativo después de controlar las otras capacidades (beta = 0.114; p = 0.332). Este resultado sugiere que medir no genera por sí solo un mejor desempeño si los procesos carecen de estándares estables o si las métricas no se conectan con decisiones centradas en el cliente. La Tabla X muestra que el intervalo de IND incluye cero, mientras los intervalos de EST y CLI permanecen positivos.

TABLA X
REGRESIÓN MÚLTIPLE DE DIMENSIONES DE MADUREZ

Predictor	B	EE HC3	beta	t	p	IC 95% de B
Constante	0.681	0.255	-	2.677	0.009	0.175; 1.187
Estandarización	0.450	0.132	0.488	3.417	0.001	0.188; 0.713
Orientación al cliente	0.232	0.085	0.264	2.736	0.008	0.063; 0.400
Uso de indicadores	0.094	0.096	0.114	0.976	0.332	-0.097; 0.284

Nota: *R^2 = 0,597; R^2 ajustado = 0,583. La inferencia usa errores estándar HC3.*

El aumento de R^2 frente al modelo global es de 2.4 puntos porcentuales. La ganancia es moderada, pero la desagregación revela que medir no genera por sí solo mejor desempeño si los procesos carecen de estándares estables o si las métricas no se conectan con decisiones centradas en el cliente.

E. Diagnóstico del modelo y comparación por niveles

Los residuos del modelo múltiple fueron compatibles con normalidad (Shapiro-Wilk W = 0.988; p = 0.578) y mostraron independencia razonable (Durbin-Watson = 1.809). Los factores de inflación de varianza se mantuvieron entre 1.76 y 2.34, por debajo de umbrales de preocupación. La prueba de Breusch-Pagan detectó heterocedasticidad, LM = 12.51, p = 0.006; por esta razón se reportaron errores HC3. La Tabla XI organiza estos diagnósticos y la decisión asociada.

TABLA XI
DIAGNÓSTICOS DEL MODELO DIMENSIONAL

Criterio	Resultado	Interpretación
Normalidad de residuos	W = 0.988; p = 0.578	No se rechaza normalidad
Independencia	Durbin-Watson = 1.809	Valor próximo a 2
Colinealidad	VIF = 1.76-2.34	Sin colinealidad severa
Heterocedasticidad	LM = 12.51; p = 0.006	Usar errores robustos HC3

Nota: *los diagnósticos corresponden al modelo con EST, CLI e IND.*

La heterocedasticidad afecta la precisión de los errores estándar convencionales, pero no invalida por sí misma los coeficientes. El uso de HC3 hace la inferencia menos sensible a varianzas residuales desiguales en una muestra moderada.

Como comprobación no paramétrica, la Tabla XII compara el desempeño entre los cinco niveles de madurez. El análisis evalúa si la tendencia positiva persiste cuando la madurez se interpreta mediante categorías gerenciales.

TABLA XII
DESEMPEÑO OPERACIONAL SEGÚN NIVEL DE MADUREZ

Nivel	Intervalo	n	Media de desempeño	DE
Inicial	1,00-1,80	4	1,65	0,58
Repetible	1,81-2,60	20	2,52	0,55
Definido	2,61-3,40	22	3,12	0,66
Gestionado	3,41-4,20	26	3,62	0,63
Optimizado	4,21-5,00	18	4,07	0,69

Nota: *Kruskal-Wallis H(4) = 44.28; p < 0.001; epsilon² = 0.474.*

El desempeño aumentó de manera escalonada desde 1.65 en el nivel inicial hasta 4.07 en el optimizado. La diferencia global fue significativa, H(4) = 44.28, p < 0,001, con epsilon cuadrado = 0.474, lo que representa un efecto amplio. Este patrón complementa la regresión y muestra que la relación no se limita a pequeñas variaciones dentro de un único nivel.

F. Contraste de hipótesis

La Tabla XIII integra la evidencia de cada prueba. H1 y sus tres hipótesis específicas reciben respaldo dentro del marco de la investigación; H2 se respalda parcialmente porque IND no conserva un efecto único significativo.

TABLA XIII
DECISIÓN DE LAS HIPÓTESIS

Hipótesis	Evidencia principal	Decisión
H1	rho = 0.743; R^2 = 0.573; p < 0.001	Respaldada
H1a	rho con tiempo de ciclo = 0.632; p < 0.001	Respaldada
H1b	rho con costos operativos = 0.628; p < 0.001	Respaldada
H1c	rho con calidad del servicio = 0.712; p < 0.001	Respaldada
H2	Modelo R^2 = 0.597; EST y CLI significativas; IND no significativa	Respaldada parcialmente

G. Discusión de resultados

La asociación global obtenida reproduce la premisa de que las organizaciones con procesos más definidos, integrados y revisados tienden a presentar mejores resultados [11], [17]-[19]. El coeficiente de determinación obtenido (R^2 = 0.573) indica que la madurez de la gestión por procesos explica el 57.3 % de la variabilidad observada en el desempeño operacional de las empresas analizadas. Este resultado evidencia una capacidad explicativa sustantiva del modelo y respalda la relevancia práctica de fortalecer la estandarización, la orientación al cliente y el uso de indicadores. El 42.7 % restante podría atribuirse a otros factores organizacionales no incluidos en el modelo.

La estandarización fue el predictor único más fuerte. El resultado es coherente con la evidencia de que el pensamiento de procesos debe traducirse en mapeo, estándares, responsables y mejora para afectar resultados [13], [18]. También coincide con los principios de BPM que enfatizan continuidad, institucionalización y apropiación [6]. En agroindustria, un estándar ejecutable puede reducir variación entre turnos, mejorar transferencias entre campo, planta y despacho, y facilitar el entrenamiento de personal temporal. Estandarizar no equivale a rigidizar: los procedimientos necesitan criterios de excepción y revisión frente a cambios de materia prima, clima o demanda.

La orientación al cliente también mantuvo un efecto significativo. La calidad del servicio fue el resultado más relacionado con madurez, en concordancia con estudios que encuentran impactos operacionales y centrados en el cliente [12], [13]. En el contexto agroexportador, la voz del cliente incluye calibre, inocuidad, empaque, documentación, trazabilidad y ventana de entrega. La revisión de capacidades agroindustriales muestra que orientación al mercado,

integración y flexibilidad actúan como combinaciones y no como recursos aislados [20]. Convertir esos requisitos en parámetros verificables puede disminuir reclamos y elevar el cumplimiento de entregas.

El uso de indicadores mostró una relación bivariada favorable, pero no un aporte único significativo. La interpretación no es que los indicadores carezcan de valor, sino que parte de su efecto se superpone con la estandarización y la orientación al cliente. La literatura de medición de procesos recomienda vincular los indicadores con objetivos, responsables, frecuencia, calidad del dato, metas y acciones [25]. Una empresa puede producir tableros sin transformar decisiones; por ello, la secuencia gerencial debe estabilizar el proceso, traducir la voz del cliente y luego desplegar KPI accionables.

El incremento escalonado del desempeño entre niveles respalda la utilidad diagnóstica de la clasificación, pero debe evitarse una lectura determinista. La evaluación y el desarrollo de modelos de madurez exigen evidencia del constructo, criterios de diseño y adecuación contextual [9], [27], mientras que revisiones recientes cuestionan trayectorias universales y la confusión entre formalización y capacidad real [10], [26]. Como línea de mejora para estudios posteriores, resulta conveniente complementar la encuesta con la revisión de mapas vigentes, fichas de KPI, actas de revisión, registros de reclamos y series históricas del tiempo de ciclo.

En conjunto, los resultados ilustran una lógica de complementariedad: la estandarización ofrece una base común, la orientación al cliente dirige esa base hacia resultados relevantes y los indicadores retroalimentan el aprendizaje. Las capacidades digitales pueden amplificar el ciclo, pero no sustituyen la gobernanza ni la toma de decisiones [21], [22]. Esta interpretación es más útil que tratar las dimensiones como iniciativas independientes o como una secuencia rígida e idéntica para todas las empresas.

H. Implicaciones gerenciales, limitaciones y agenda futura

Los resultados permiten plantear una ruta de mejora diferenciada por nivel de madurez. En empresas ubicadas en los niveles inicial y repetible, la prioridad es estabilizar los procesos críticos: definir inicio y fin, responsables, entradas, salidas, criterios de aceptación y mecanismos de control de cambios. En los niveles definido y gestionado, el reto consiste en vincular los estándares con metas, revisiones periódicas y decisiones interfuncionales. En el nivel optimizado, la mejora debe apoyarse en aprendizaje sistemático, experimentación controlada e integración de información entre campo, planta y cadena logística. Esta progresión evita implantar herramientas avanzadas sobre procesos todavía inestables.

La estandarización, al presentar el mayor aporte propio, constituye un punto de partida operativo. Una intervención puede comenzar con la selección de procesos de mayor impacto en tiempo, costo o calidad; continuar con el levantamiento de la secuencia real, sus excepciones y puntos de transferencia; y concluir con versiones controladas, responsables y evidencias de cumplimiento. El estándar debe describir no solo la actividad esperada, sino también qué hacer ante variaciones de materia prima, fallas de equipo, cambios de demanda o restricciones logísticas. De ese modo, documentar se convierte en una capacidad de respuesta y no en un fin administrativo.

La orientación al cliente debe traducir la voz del mercado en parámetros que puedan verificarse durante el proceso. Requisitos de calibre, inocuidad, temperatura, empaque, trazabilidad, documentación y oportunidad de entrega necesitan asociarse con responsables, puntos de control y criterios de liberación. Los reclamos, devoluciones y desviaciones pueden analizarse por causa y etapa de origen para retroalimentar los estándares. Esta conexión explica que la calidad del servicio haya presentado la asociación más intensa con la madurez y refuerza la conveniencia de revisar el proceso de extremo a extremo, incluyendo las transferencias entre áreas y organizaciones.

El uso de indicadores requiere una interpretación especialmente cuidadosa. Su efecto bivariado favorable confirma que la medición acompaña a las empresas de mayor madurez, pero la ausencia de un aporte único significativo sugiere que un tablero no sustituye procesos estables ni decisiones orientadas al cliente. Cada KPI debería contar con definición, fórmula, fuente, periodicidad, meta, responsable, umbral de alerta y acción asociada. También conviene equilibrar indicadores de resultado, como costo o cumplimiento, con indicadores anticipados, como esperas, reprocesos, desviaciones y cierre de acciones. Así, la medición se integra al ciclo de aprendizaje descrito por BPM [21], [22], [25].

La implementación puede organizarse como un portafolio de iniciativas priorizadas por impacto y factibilidad. Los procesos con mayor exposición a reclamos, esperas, costos evitables o incumplimientos deberían recibir atención inicial. Para cada iniciativa conviene establecer una línea de base, una meta, un responsable y un plazo de revisión. Los beneficios deben verificarse con indicadores antes y después de la intervención, evitando atribuir mejoras a cambios documentales que no modificaron la ejecución. Esta disciplina conecta la evaluación de madurez con decisiones de inversión y mejora continua.

La gobernanza constituye el vínculo entre diseño y sostenibilidad. Un responsable de proceso necesita autoridad para coordinar áreas, revisar desviaciones y promover acciones correctivas. Las reuniones de desempeño deben enfocarse en brechas, causas, compromisos y aprendizaje, no solo en presentar valores. También resulta necesario definir cuándo un estándar debe actualizarse, cómo se comunican los cambios y qué evidencia demuestra su adopción. Sin estas reglas, los procedimientos y tableros pueden perder vigencia aun cuando formalmente continúen disponibles.

La digitalización puede acelerar esta ruta, pero su valor depende de la calidad del proceso que automatiza. Sistemas de captura, trazabilidad, alertas y analítica reducen demoras de información y facilitan decisiones oportunas; sin embargo, digitalizar criterios ambiguos o datos inconsistentes puede

reproducir errores a mayor velocidad. La secuencia recomendada consiste en clarificar el flujo, asegurar definiciones y responsables, mejorar la calidad del dato y posteriormente automatizar los puntos con mayor beneficio. Esta articulación coincide con la evolución de BPM hacia capacidades dinámicas apoyadas por tecnología [21], [22], [26].

Las prioridades también deben adaptarse al perfil de la empresa. Una organización pequeña puede comenzar con controles visuales, formatos simples y reuniones breves, mientras que una empresa de mayor escala puede requerir integración de sistemas, gobierno de datos y responsables transversales. Del mismo modo, los procesos críticos varían entre actividades de cultivo, acondicionamiento, transformación, almacenamiento y exportación. La madurez debe orientar una ruta proporcional al riesgo y a la complejidad, no imponer una arquitectura idéntica para todas las empresas.

La gestión de personas es otro componente de la madurez. La adopción de un proceso requiere que quienes lo ejecutan comprendan su propósito, los riesgos que controla y la forma de informar excepciones. La capacitación debe combinar explicación, práctica y verificación en el puesto, especialmente cuando existe rotación o contratación temporal. Asimismo, las oportunidades de mejora identificadas por los trabajadores necesitan un canal de evaluación y respuesta. Involucrar a los equipos reduce la distancia entre el procedimiento documentado y la operación real, y favorece que la estandarización se perciba como soporte del trabajo y no únicamente como exigencia de control.

La perspectiva de extremo a extremo también exige ampliar la coordinación más allá de los límites funcionales. Producción, calidad, mantenimiento, logística y comercial pueden optimizar indicadores locales y, aun así, deteriorar el resultado global si trasladan esperas o errores a otra etapa. La revisión de desempeño debe considerar las transferencias, los acuerdos de servicio interno y las dependencias con proveedores y clientes. En cadenas agroindustriales, esta coordinación es especialmente importante cuando la conformidad del producto depende de tiempos, temperatura, documentación y trazabilidad a lo largo de varias organizaciones [18]-[20].

Finalmente, la evaluación de madurez debería repetirse con una periodicidad definida y acompañarse de evidencia verificable. La comparación entre mediciones permite observar si las acciones cerraron brechas o solo incrementaron la percepción de formalidad. Un plan de desarrollo puede seleccionar pocas capacidades prioritarias, asignar entregables y revisar cambios en tiempo, costo y calidad. La meta no es alcanzar rápidamente la categoría superior, sino construir prácticas que se mantengan frente a variaciones de demanda, personal y condiciones operativas. Esta orientación convierte el modelo en una herramienta de aprendizaje organizacional.

El estudio presenta limitaciones que delimitan el alcance de sus conclusiones. El diseño transversal identifica asociaciones y capacidad explicativa, pero no establece precedencia temporal ni causalidad. La información proviene de un informante por empresa y utiliza escalas de percepción, por lo que puede estar expuesta a sesgo de fuente común o diferencias de interpretación. Asimismo, la muestra se concentra en empresas agroindustriales de La Libertad, lo cual exige prudencia al generalizar hacia otras regiones y actividades. Estas limitaciones no anulan las relaciones encontradas, pero orientan su lectura como evidencia contextual que requiere nuevas comprobaciones.

La agenda futura puede avanzar mediante diseños longitudinales que comparen madurez y desempeño en distintos momentos, así como mediante la triangulación de la encuesta con tiempos de ciclo, costos, reclamos, entregas y auditorías. También resultaría pertinente evaluar diferencias por tamaño, actividad y provincia, incorporar múltiples informantes por empresa y contrastar el papel moderador de la digitalización, la complejidad del producto y la integración de la cadena. Con muestras mayores podrían aplicarse modelos confirmatorios y estructurales para examinar efectos directos e indirectos. Estas extensiones permitirían determinar no solo si la madurez se relaciona con el desempeño, sino también qué combinaciones de capacidades producen mejoras sostenibles.

CONCLUSIONES

La investigación respalda una asociación positiva y estadísticamente significativa entre la madurez de la gestión por procesos y el desempeño operacional. La madurez explicó el 57.3 % de la variabilidad y presentó un coeficiente estandarizado de 0.757. Este resultado respalda la coherencia y la capacidad explicativa del modelo; sin embargo, debido al diseño no experimental y transversal, debe interpretarse como una asociación estadística y no como evidencia de causalidad.

La madurez se relacionó con las tres dimensiones de desempeño. La asociación fue mayor con calidad del servicio (rho = 0.712) y se mantuvo relevante con eficiencia del tiempo de ciclo (rho = 0.632) y eficiencia de costos (rho = 0.628). La estructura confirma la conveniencia de evaluar el desempeño de manera multidimensional y no únicamente mediante costos.

La estandarización presentó el mayor efecto propio en el modelo conjunto (beta = 0.488; p = 0.001), seguida de la orientación al cliente (beta = 0.264; p = 0.008). En la muestra analizada, los estándares ejecutables y la traducción de los requisitos del cliente se identificaron como capacidades especialmente asociadas con un mejor desempeño operacional.

El uso de indicadores no resultó significativo al controlar las demás capacidades (beta = 0.114; p = 0.332), pese a su asociación bivariada positiva. La medición aislada no garantiza desempeño: debe integrarse con procesos estables, responsables y decisiones de mejora.

REFERENCIAS

[1] A.-M. Soriano-Colchado, R.-A. Diez-Matallana, R.-M. Gómez-Oscorima, L.-A. Jiménez-Díaz, and C.-Z. Vasquez-Quispe, 'Competitiveness of the La Libertad region in agricultural exports, Peru, 2011-2023,' Scientific Horizons, vol. 27, no. 9, pp. 121-133, 2024. doi: 10.48077/scihor9.2024.121.

[2] J. C. Montes Ninaquispe et al., 'Peruvian agro-exports' competitiveness: An assessment of the export development of its main products,'

Economies, vol. 12, no. 6, art. 156, 2024. doi: 10.3390/economies12060156.
[3] M. Dumas, M. La Rosa, J. Mendling, and H. A. Reijers, Fundamentals of Business Process Management, 2nd ed. Berlin, Germany: Springer, 2018. doi: 10.1007/978-3-662-56509-4.
[4] H. A. Reijers, 'Business Process Management: The evolution of a discipline,' Computers in Industry, vol. 126, art. 103404, 2021. doi: 10.1016/j.compind.2021.103404.
[5] P. Trkman, 'The critical success factors of business process management,' International Journal of Information Management, vol. 30, no. 2, pp. 125-134, 2010. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2009.07.003.
[6] J. vom Brocke, T. Schmiedel, J. Recker, P. Trkman, W. Mertens, and S. Viaene, 'Ten principles of good business process management,' Business Process Management Journal, vol. 20, no. 4, pp. 530-548, 2014. doi: 10.1108/BPMJ-06-2013-0074.
[7] M. Röglinger, J. Pöppelbuß, and J. Becker, 'Maturity models in business process management,' Business Process Management Journal, vol. 18, no. 2, pp. 328-346, 2012. doi: 10.1108/14637151211225225.
[8] A. Tarhan, O. Turetken, and H. A. Reijers, 'Business process maturity models: A systematic literature review,' Information and Software Technology, vol. 75, pp. 122-134, 2016. doi: 10.1016/j.infsof.2016.01.010.
[9] A. Van Looy, G. Poels, and M. Snoeck, 'Evaluating business process maturity models,' Journal of the Association for Information Systems, vol. 18, no. 6, pp. 461-486, 2017. doi: 10.17705/1jais.00460.
[10] E. Smajli, G. Feldman, and S. Cox, 'Exploring the limitations of business process maturity models: A systematic literature review,' Information Systems Management, vol. 42, no. 1, pp. 2-21, 2025. doi: 10.1080/10580530.2024.2332210.
[11] R. Dijkman, S. V. Lammers, and A. de Jong, 'Properties that influence business process management maturity and its effect on organizational performance,' Information Systems Frontiers, vol. 18, no. 4, pp. 717-734, 2016. doi: 10.1007/s10796-015-9554-5.
[12] M. Kohlbacher, 'The effects of process orientation: A literature review,' Business Process Management Journal, vol. 16, no. 1, pp. 135-152, 2010. doi: 10.1108/14637151011017985.
[13] M. van Assen, 'Process orientation and the impact on operational performance and customer-focused performance,' Business Process Management Journal, vol. 24, no. 2, pp. 446-458, 2018. doi: 10.1108/BPMJ-10-2016-0217.
[14] A. Lockamy III and K. McCormack, 'The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation,' Supply Chain Management: An International Journal, vol. 9, no. 4, pp. 272-278, 2004. doi: 10.1108/13598540410550019.
[15] K. McCormack, M. Bronzo Ladeira, and M. P. Valadares de Oliveira, 'Supply chain maturity and performance in Brazil,' Supply Chain Management: An International Journal, vol. 13, no. 4, pp. 272-282, 2008. doi: 10.1108/13598540810882161.
[16] K. McCormack et al., 'A global investigation of key turning points in business process maturity,' Business Process Management Journal, vol. 15, no. 5, pp. 792-815, 2009. doi: 10.1108/14637150910987946.
[17] R. Škrinjar, V. Bosilj-Vukšić, and M. Indihar-Štemberger, 'The impact of business process orientation on financial and non-financial performance,' Business Process Management Journal, vol. 14, no. 5, pp. 738-754, 2008. doi: 10.1108/14637150810903084.
[18] R. Škrinjar and P. Trkman, 'Increasing process orientation with business process management: Critical practices,' International Journal of Information Management, vol. 33, no. 1, pp. 48-60, 2013. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2012.05.011.
[19] J. Pradabwong, C. Braziotis, J. D. T. Tannock, and K. S. Pawar, 'Business process management and supply chain collaboration: Effects on performance and competitiveness,' Supply Chain Management: An International Journal, vol. 22, no. 2, pp. 107-121, 2017. doi: 10.1108/SCM-01-2017-0008.
[20] F. O. Leitão, E. L. Paiva, and K. M. Thomé, 'Agribusiness capabilities and performance: A systematic literature review and research agenda,' British Food Journal, vol. 126, no. 2, pp. 595-622, 2024. doi: 10.1108/BFJ-12-2022-1143.
[21] G. D. Kerpedzhiev, U. M. König, M. Röglinger, and M. Rosemann, 'An exploration into future business process management capabilities in view of digitalization,' Business & Information Systems Engineering, vol. 63, no. 2, pp. 83-96, 2021. doi: 10.1007/s12599-020-00637-0.
[22] P. Q. Huy and V. K. Phuc, 'Unveiling how business process management capabilities foster dynamic decision-making for effectiveness of sustainable digital transformation,' Business Process Management Journal, vol. 31, no. 8, pp. 67-103, 2025. doi: 10.1108/BPMJ-06-2024-0467.
[23] L. R. Aiken, 'Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings,' Educational and Psychological Measurement, vol. 45, no. 1, pp. 131-142, 1985. doi: 10.1177/0013164485451012.
[24] L. J. Cronbach, 'Coefficient alpha and the internal structure of tests,' Psychometrika, vol. 16, no. 3, pp. 297-334, 1951. doi: 10.1007/BF02310555.
[25] A. Van Looy and A. Shafagatova, 'Business process performance measurement: A structured literature review of indicators, measures and metrics,' SpringerPlus, vol. 5, art. 1797, 2016. doi: 10.1186/s40064-016-3498-1.
[26] M. Szelągowski and J. Berniak-Woźny, 'How to improve the assessment of BPM maturity in the era of digital transformation,' Information Systems and e-Business Management, vol. 20, no. 1, pp. 171-198, 2022. doi: 10.1007/s10257-021-00549-w.
[27] J. Becker, R. Knackstedt, and J. Pöppelbuß, 'Developing maturity models for IT management,' Business & Information Systems Engineering, vol. 1, no. 3, pp. 213-222, 2009. doi: 10.1007/s12599-009-0044-5.