

ARTÍCULO ORIGINAL

Impacto de la gestión de desempeño en una institución estatal peruana para mejorar la inversión pública en infraestructura educativa

RESUMEN

El objetivo de este artículo fue analizar el impacto de la gestión de desempeño en una institución estatal para mejorar la infraestructura educativa escolar durante el periodo 2015-2022. El Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED) es la institución encargada de velar por la buena gestión de la inversión pública para la conservación, reposición y mejora de la infraestructura escolar en todo el Perú, por lo que su gestión debe ser revisada en base a los objetivos y resultados de indicadores de desempeño institucional en el tiempo que está en funcionamiento. El método que se empleó en la investigación fue de tipo aplicado, con diseño longitudinal y enfoque cuantitativo. Asimismo, la muestra que se empleó fue cuantitativa, elaborada por serie de datos, la que fue obtenida de los indicadores de desempeño extraídos de la página *web* del gobierno. Los resultados que se obtuvieron confirman la comprobación de las hipótesis, partiendo de la premisa que la gestión del desempeño institucional tiene un impacto sobre la inversión pública en infraestructura escolar. Es así como se afirma la existencia de veracidad estadística en nivel moderado (con $R^2 = 68\%$) vinculado con la linealidad o relación de los Procesos de Inversión Pública en infraestructura educativa (PIP) y la gestión de desempeño institucional de PRONIED (representada por actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, e igualmente con los proyectos terminados). La conclusión general es que existe un impacto significativo de la inversión pública en infraestructura educativa sobre la gestión del desempeño del PRONIED.

Palabras Clave: Desempeño institucional, Infraestructura educativa, Inversión pública.

César Jarzinhio Calopino Arellano¹

calopino.ja@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3648-8690>

César Astete Flor²

cesar.astete1@unmsm.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6068-0421>

¹ Universidad Alas Peruanas, Facultad de Ciencias Contables, Lima, Perú

² Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Económicas, Lima, Perú

Presentado: 13/11/2023 - Aceptado: 07/04/2024 - Publicado: 30/06/2024

INTRODUCCIÓN

En muchos países del mundo se considera que la educación es uno de los pilares de crecimiento de la sociedad a través del conocimiento, que se transforma en bienestar social de la población (Rincón Soto *et al.*, 2022). Estos conocimientos se imparten en recintos donde el estudiante puede desarrollar las actividades formativas, llamados centros educativos que tienen una infraestructura que facilita el desarrollo de estas actividades, las que se deben mantener, implementar y conservar para brindar los servicios educativos correspondientes a cada nivel de enseñanza (Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe [CAF], 2016). Así en el Perú, desde el año 2014, la gestión de mantenimiento, prevención, implementación y evaluación de la infraestructura educativa fue asignada a una institución estatal denominada Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED), cuya meta es reducir el déficit de infraestructura educativa, así como la recuperación y modernización de la existente, con el objetivo de mejorar la calidad educativa, promoviendo que el sector privado y la sociedad civil coparticipen en la realización de proyectos de dicha infraestructura (Guadalupe *et al.*, 2017).

Asimismo, el PRONIED tiene tres funciones focalizadas: la primera, supervisar proyectos de infraestructura para su mantenimiento preventivo, definido como un “proceso que comprende actos para neutralizar daños y/o el deterioro de las condiciones físicas de la infraestructura del local escolar, que se deben realizar de forma inmediata para intervenir la infraestructura que represente un riesgo a la población escolar” (Ministerio de Educación [MINEDU], 2022, p.47). Además, la gestión de desempeño de esta entidad se realiza en los procesos de reparación en techos, instalaciones sanitarias, estructura de aulas, remodelación y pintado de mobiliario para obtener las condiciones adecuadas para las actividades de enseñanza y dictado de clases. Igualmente, supervisa los proyectos para el mantenimiento correctivo mediante el Sistema Wasichay, que corrige las fallas ocasionadas por el mal uso o desgaste natural de la infraestructura educativa, mediante la inversión con mediación de Asociaciones Público-Privadas (APP) y

Obras por Impuestos (OxI) (Plataforma digital única del Estado Peruano, 2015).

Además, PRONIED tiene un tercer objetivo: Culminar la ejecución de las obras en todos los colegios del país. Para ello en el 2019 se dispuso la reactivación de 20 proyectos educativos estancados por no cumplir con algunos requisitos del Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE), para estos proyectos se necesitó una inversión casi de S/ 740 millones. Así, esta nueva infraestructura ha permitido que más de 25,000 estudiantes en todo el territorio peruano puedan optimizar la calidad educativa. De estos 20 proyectos destrabados “cinco se encontraban en ejecución, nueve en proceso de convocatoria y seis en plena elaboración de sus respectivos expedientes técnicos de saldos de obra” (Plataforma digital única del Estado peruano, 2019a, párr. 2). En 2020, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2020) advirtió que la crisis originada por la cepa del COVID-19 frenó las inversiones en todos los sectores productivos, y el sector educativo también fue afectado. En el segundo semestre de ese año se reiniciaron las obras, invirtiéndose S/ 144 millones en 11 colegios, ejecutándose las gestiones primordiales que permitieron aprobar la inversión (Agencia Peruana de Noticias [Andina], 2020).

Hasta la actualidad siguen existiendo problemas para iniciar las obras debido a que detectaron algunos sobrecostos en expedientes técnicos; además, según Chullunquia *et al.* (2023), no realizaron estudios de suelo para algunos planteles. Aún existen colegios que no tienen tuberías de agua y desagüe, otros deben ser demolidos por su antigüedad y/o deterioro o presentan problemas con su cerco perimétrico. Por eso Molinari (2019) denunció la incapacidad del Estado peruano para realizar un “esquema de construcción estandarizada de instituciones educativas adaptadas a las diferentes realidades geográficas y climáticas que existen en el país, lo que dificulta construir más escuelas en menos tiempo y con ahorro de costos” (párr. 5). En el año 2022 es cuando se planteó la verificación de la Norma Técnica vigente.

En el año 2019 PRONIED activó un Sistema de Asistencia Técnica (ASITEC) a través del cual “los funcionarios de los gobiernos regionales y locales podrán solicitar atención para la revisión de sus expedientes técnicos de infraestructuras educativas” (Plataforma digital única del Estado peruano, 2019b, párr. 1). Así en el año 2022, según el MINEDU, se aprobaron 69 proyectos para la mejora infraestructural de 86 centros educativos, logrando una inversión de S/ 1,000 millones, superando lo hecho en el periodo 2019-2021 (Andina, 2022).

Sin embargo, transcurrió casi una década desde que se creó PRONIED y aún persiste la brecha de infraestructura educativa ya que el 40% de los locales educativos en el Perú está en proceso de demolición, según las cifras del MINEDU (Redacción RPP, 2022); por lo que esta investigación buscó asociar la gestión de las actividades de desempeño y las etapas de la inversión pública para obras de infraestructura de centros educativos, para evaluar cuánto se ha mejorado en dichos procesos de gestión e inversión desde el año 2014.

Una financiación inadecuada en la implementación de los proyectos hace evidente los defectos en la infraestructura escolar, como edificios incompletos, escuelas sin muebles como escritorios, o laboratorios sin equipos ni accesorios básicos. Además, el informe del CAF (2016) afirma que algunos proyectos de infraestructura escolar se ejecutaron en medio de dificultades o peor aún, nunca precedieron a la etapa de planificación con algunos de los proyectos que fallan durante la implementación. Por lo tanto, en la implementación de proyectos de infraestructura en las escuelas era necesario lograr eficiencia en la utilización de fondos y recursos a través de la planificación, evaluación e implementación prudentes del proyecto para garantizar la finalización de estos a tiempo, con costos mínimos, y garantizando la calidad, los servicios públicos y los estándares de salud y seguridad.

Además, el Ministerio de Educación (MINEDU, 2023) hizo un informe mediante el cual se evalúa la continuidad bajo la evaluación de 8 dimensiones:

- **Justificación y vigencia.** Aún existe una brecha muy alta en la infraestructura educativa que está identificada en el Plan Nacional de Infraestructura Educativa, brecha que necesita capacidad de coordinación para reducir la brecha, para eso es necesario una organización como PRONIED con competencias suficientes para conseguir la relación con las autoridades locales, regionales y nacionales, y así promover las actividades de mantenimiento, equipamiento y ejecución de obras para la infraestructura escolar.
- **Adecuación.** Se puede deducir cuál es la población objetivo del PRONIED mediante los documentos de creación, pero dentro de sus planes de operatividad no está definida ni caracterizada para su alcance y problemática.
- **Recursos.** No se observa la realización de indicadores para el análisis de los costos unitarios de PRONIED para los principales bienes y servicios que otorga a su población objetivo. Esta inexactitud no permite conocer el costo total asociado para cada uno; por eso, los recursos que requiere el PRONIED para la atención de las necesidades del sector educación siempre serán insuficientes.
- **Procesos.** Varios procedimientos y acciones dentro del plan operativo no se ejecutan de acuerdo con lo programado porque muchos proveedores solicitan extensiones temporales, protegiéndose de las flexibilidades de la regulación; por eso, están diseñando protocolos de estandarización y homogenización de bienes y servicios para agilizar la gestión de la contratación de estos proveedores.
- **Productos.** Se entregan según el requerimiento que existe en los expedientes técnicos; no obstante, hay retrasos en las diversas metas. Son varios los factores que afectan la calidad y oportunidad en la entrega de los bienes y servicios requeridos;

también se reducen las limitaciones de la población objetivo brindando asesorías mediante la plataforma digital *web* ASITEC, facilitando recursos y personal para el seguimiento de las acciones de mantenimiento.

- **Seguimiento y evaluación.** La falta de un plan que proporcione información sobre los diferentes indicadores de desempeño que permiten realizar una buena toma de decisiones limita la mejora de las participaciones en infraestructura educativa e institucional en PRONIED.
- **Efectos e impactos.** Se observa que PRONIED no cuenta con una cadena de valor, lo que da a entender que en la institución no se han evaluado los indicadores de impacto. Asimismo, no hay una metodología estandarizada en la institución que permita evaluar el nivel de satisfacción de la población objetivo con los bienes, servicios y obras entregados hasta la fecha de entrega del informe.
- **Sostenibilidad.** Se observa que no se ha realizado un análisis de sostenibilidad de las actividades que se realizan en la institución debido a que no existen evaluaciones de impacto, lo cual impide la identificación de condiciones para certificar que el impacto de las actividades institucionales sea perdurable en el tiempo.

Desempeño institucional en infraestructura educativa

La infraestructura educativa se refiere convencionalmente a aulas, laboratorios y campos de juego donde tiene lugar el aprendizaje, pero también a materiales curriculares, evaluaciones de estudiantes, capacitación de docentes, etcétera, que permiten a las escuelas implementar sus visiones (Mehta y Fine, 2015). Investigaciones anteriores enfatizan la relación entre la infraestructura educativa y la práctica local, lo que significa que examinar la infraestructura educativa requiere prestar atención tanto a las estructuras como a las actividades en sí mismas, y a cómo los

actores locales las remodelan y les dan sentido (Hopkins y Woulfin, 2016).

El trabajo hecho por Diamond y Spillane (2016) contribuye a la comprensión del concepto de infraestructura educativa al enfatizar la importancia de la situación actual de las necesidades que existen entre los componentes de construcción y servicios básicos de las edificaciones educativas. Así, la teoría de la estructuración de Giden -mencionada por Larson y Löwstedt (2023)- estableció que las condiciones de estructura son medio y resultado de lo que se va a realizar en la práctica educativa en una escuela, por lo que la infraestructura educativa tiene dos tipos de componentes: los necesarios, son aquellos que resultan familiares en el contexto escolar, como los enfoques de enseñanza, los materiales curriculares, las evaluaciones de los estudiantes y la formación de docentes; y los menos necesarios, que son aquellos relacionados principalmente con aspectos organizacionales como rutinas, estructuras, posiciones formales y conjuntos de normas y creencias culturales-cognitivas.

En resumen, se define la infraestructura educativa como los aspectos del sistema escolar que tienen como objetivo coordinar, mantener y apoyar la enseñanza de los docentes, así como promover la mejora de la práctica educativa (López, 2019). A su vez, el MINEDU (2015) determina los insumos infraestructurales de acuerdo con las necesidades (aulas, laboratorios, cantidad de estudiantes, etcétera), que tiene la escuela por nivel académico (inicial, primaria y secundaria), esto último hace que las inversiones sean diferentes.

Con lo antes revelado, se entiende que las estructuras y recursos organizativos deben destinarse a apoyar la enseñanza de los docentes y a promover esfuerzos para mejorar esa práctica. Por eso, Quesada (2019) acentúa lo importante que es contar con una infraestructura educativa adecuada para brindar oportunidades de aprendizaje que cambien o guíen creencias y prácticas. Cabe precisar que las instituciones educativas poseen equipos y recursos denominados instalaciones e infraestructura que facilitan la prestación del servicio educativo, por lo que se hace necesaria una gestión institucional que mejore

dicha infraestructura. El inventario es uno de los componentes clave de la gestión de infraestructura, e implica varios pasos, incluida la gestión, implementación, organización, inspección y registro de todo el inventario. Además, las actividades que involucra el inventario son fundamentalmente un proceso continuo, que incluyen el seguimiento de compras y la elaboración de informes. Debido a esto la gestión institucional desarrollada para la inversión de infraestructura escolar en el sistema estatal peruano es sostenida por el PRONIED y tiene varias etapas y formas de inversión como, por ejemplo, que se puede catalogar si se hace por compra directa (cuando el monto de inversión es menor o igual a 8 Unidades Impositivas Tributarias [UIT]) o si se hace por una licitación (si el monto es mayor de 8 UIT), donde los proveedores postulan en un concurso público (MINEDU, 2022).

Dicha gestión institucional se realiza mediante tres actividades de gestión en infraestructura: Gestión de mantenimiento preventivo, gestión de mantenimiento correctivo y gestión de proyectos. En la primera actividad, mantenimiento preventivo, se toman en cuenta las actividades relacionadas a prevención y cuidado de la infraestructura escolar, que buscan evitar un daño mayor de los materiales o insumos de la edificación escolar y/o que falten dichos materiales en los almacenes de los centros educativos que impidan el normal desarrollo de las actividades escolares. La segunda actividad es el mantenimiento correctivo, donde se realizan actividades de mejoramiento y reparación del inmueble escolar; actividades que permiten revisar y reparar daños a la infraestructura. Como última actividad está la gestión de proyectos, que incluye las actividades administrativas para la aprobación del presupuesto, con el fin de dotar de obras y proveídos de insumos y materiales para el buen funcionamiento de los colegios, lo cual es una gran responsabilidad de los líderes de la institución educativa. Macharia (2016) indica la existencia de otras variables que favorecen a la inversión pública en infraestructura escolar como las habilidades de gestión de proyectos de los directores de escuela, la participación de las partes interesadas, y la disponibilidad de fondos, aunque la mayoría de las escuelas

están implementando importantes proyectos de infraestructura escolar. También es necesaria una mayor participación de las partes interesadas en el proceso de implementación de proyectos de infraestructura en las escuelas. El estudio mostró que existe una brecha evidente entre los fondos disponibles para la implementación de proyectos de infraestructura escolar y la magnitud de los proyectos escolares que se implementarán, por lo que es importante la movilización de una mayor cantidad de fondos y recursos para una mejora en las instalaciones físicas de las escuelas públicas.

El presente estudio demuestra la problemática que de la inversión pública en infraestructura escolar, y cómo el resultado de la gestión institucional del PRONIED tiene un impacto sobre la educación en el Perú, lo que indica que el servicio educativo empieza cuando se construye una escuela y se mantiene con las actividades de mantenimiento y prevención, que garantizan la continuidad del servicio escolar y la satisfacción de los estudiantes mediante su rendimiento y asistencia continua a la escuela; es decir, los programas estatales trabajan para disminuir la deserción escolar.

Habiéndose encontrado muchos problemas en el desempeño institucional de PRONIED, que supone un cambio en la directiva, hasta la fecha no se ha detectado una metodología apropiada para encontrar los indicadores apropiados que permitan diseñar y evaluar las intervenciones y estrategias que aseguren la política del MINEDU. Se insta a los investigadores a seguir proponiendo más indicadores para evaluar la gestión de proyectos en infraestructura escolar.

MÉTODO

La presente investigación es aplicada pues, según Vargas (2009), se comprueba el empleo de teorías existentes para analizar la situación del PRONIED con respecto a su labor en la agilización de los proyectos y obras de infraestructura educativa. El nivel es explicativo y observacional según lo analizado por Arias y Covinos (2021), ya que sí hay una mejora en la gestión del desempeño de la entidad en los procesos de inversión pública para infraestructura educacional, lo que se

comprobó mediante la observación de los datos trimestrales del periodo 2016-2022.

Además, se propuso un diseño no experimental donde “las variables no se manipulan intencionalmente, sino que sólo se observa y se analiza el fenómeno tal y como es, en su contexto natural” (Hernández *et al.*, 2014, p. 52), también es de corte longitudinal, pues las variables se analizaron en la interrelación entre ellas para el periodo estudiado (2016-2022).

Asimismo, se apeló al enfoque cuantitativo pues los resultados parten de una base de datos numéricas (Hernández y Mendoza, 2018), utilizándose la estadística inferencial. Se tomó como prueba de hipótesis el análisis de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) que, como explica Chirivella (2015), es utilizado para modelos con parámetros estandarizados que valorizan la significancia relacional entre ambas variables de estudio; en este caso, dichas variables son Gestión del desempeño e Inversión pública en infraestructura educacional.

Esta investigación se realizó sobre la unidad de análisis de PRONIED, entidad pública que se encarga de ver la aprobación y la operatividad para ejecutar proyectos públicos

de infraestructura educativa. Se estudiaron las variables de análisis en cuanto a indicadores de los proyectos mencionados, así como de indicadores de gestión para esta entidad. Los indicadores de la variable gestión del desempeño de PRONIED (X) se derivan de las dimensiones: X1. Mantenimiento preventivo, X2. Mantenimiento correctivo y X3. Realización de proyectos, mientras que los indicadores del proceso de inversión en infraestructura educativa (Y) fueron derivadas de la dimensión Y1: Etapas de inversión pública.

El instrumento usado para el análisis de esta investigación fue una base de datos que se extrajo del Portal de Transparencia Estándar (s.f.), específicamente de los planes operativos trimestrales. La técnica usada es la observación estructurada que se emplea en el caso de las escalas de estimación y, en esta investigación, se usó la estimación lineal para probar si la tendencia de ambas variables es directa o inversa.

En la siguiente Tabla 1 se observa dicha base de datos con los indicadores que se han usado para el modelo de MCO, observando los resultados establecidos por la dimensionalidad de las variables estipuladas en esta investigación.

Tabla 1
Base de datos para el Modelo lineal MCO

Gestión de Desempeño Institucional (X)		Infraestructura educativa (Y)									
Mantenimiento preventivo (X1)		Mantenimiento correctivo (X2)				Realización de proyectos (X3)			Etapas de inversión pública (Y1)		
Local mantenimiento	Local acondicionado	Controles realizados	Módulo prefabricado	Local terminado	Módulo entregado	Obras liquidadas	Perfil aprobado	Expediente aprobado	Proyectos ejecutados		
25880	36	4595	1739	1565	516656	11	32	39	0		
30771	36	4863	1642	1725	530631	14	28	38	0		
35661	35	5131	1544	1884	544606	16	23	36	6		
50647	73	2632	2540	2702	766439	35	34	60	19		
32372	0	2857	235	1421	347216	7	1	9	12		
51232	5	6856	752	2284	517566	13	4	23	23		
52248	37	11472	1133	2398	583024	28	7	31	30		
65160	51	15676	1604	3011	718410	37	10	43	39		
21460	0	1270	410	465	52317	2	30	13	6		
48779	14	2471	635	899	117410	8	65	17	12		
50895	32	5916	692	924	119118	3	123	22	25		
51041	58	9104	809	980	201962	6	179	30	34		
42183	1	1351	143	29	5183	25	54	4	7		
53660	3	1899	164	24	26401	37	55	11	17		
53669	44	1875	769	59	32874	50	81	26	37		
44668	63	1876	815	35	10013	57	66	29	44		
50167	52	625	94	11	2433	0	61	6	1		
53568	102	625	110	11	2433	10	64	9	1		
54107	102	741	944	143	22791	20	146	25	6		
54114	102	1249	1693	253	108405	30	223	28	11		
2	1	724	638	21	36026	15	43	8	1		
1261	6	1170	666	106	44989	27	101	20	5		
45301	68	1965	1013	269	50265	37	152	32	15		
51580	72	3116	2204	278	50456	46	173	46	20		
52454	56	782	213	121	1187	7	49	3	7		
54611	61	1613	501	262	1408	25	171	6	12		
54616	98	2538	980	454	2959	35	264	11	19		
54616	108	3406	1029	473	27370	39	290	12	21		

Nota: Elaboración propia, 2024.

Tabla 2
Modelo lineal para los proyectos en infraestructura

Dependent Variable: PROC_INV
 Method: Least Squares
 Date: 08/20/23 Time: 04:42
 Sample: 1 28
 Included observations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.556795	10.02589	0.155277	0.8779
X1_MP	0.004377	0.001325	3.304342	0.0030
X2_MC	0.032787	0.006251	5.245119	0.0000
X3_PC	-0.002172	0.000575	-3.778696	0.0009
R-squared	0.682060	Mean dependent var		42.82143
Adjusted R-squared	0.642317	S.D. dependent var		27.69952
S.E. of regression	16.56613	Akaike info criterion		8.584162
Sum squared resid	6586.482	Schwarz criterion		8.774476
Log likelihood	-116.1783	Hannan-Quinn criter.		8.642343
F-statistic	17.16197	Durbin-Watson stat		1.069509
Prob(F-statistic)	0.000004			

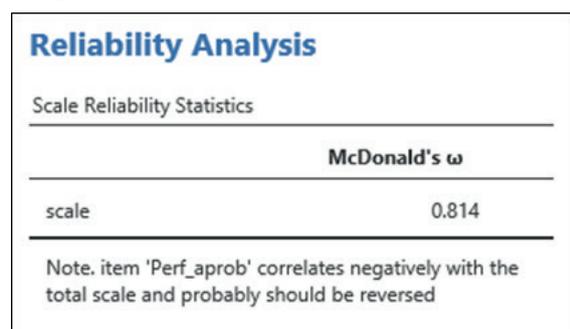
Nota: Elaboración propia, 2024.

RESULTADOS

Los resultados de la presente investigación se dieron a conocer después de validar el instrumento, el cual fue otorgado por el coeficiente Omega (ω) a través de un programa Jamovi versión 1.6. Se usó este indicador ya que la base de datos es independiente del número de ítems (escalas Likert) (McDonald, citado por Ventura y Caycho, 2017). Asimismo, en la Figura 1, se puede observar que el instrumento presenta un coeficiente ω de 0.814, en un rango entre 0.7 y 0.95 lo que hace al instrumento fiable.

Figura 1

Confiabilidad del instrumento mediante el coeficiente Omega



Nota: Elaboración propia, 2024.

Luego, se indican las hipótesis planteadas en el estudio, donde la hipótesis general es manifestado en la siguiente expresión: H_0 : La gestión del desempeño institucional tiene un impacto sobre la inversión pública en la infraestructura escolar. También se verifican las hipótesis específicas, donde la gestión de desempeño institucional se ajusta a tres dimensiones que son actividades de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y realización de los proyectos de obra para infraestructura escolar. Posteriormente, se procedió a probar la dependencia de variables con un modelo lineal con el *software* E-views v.11, donde se verifican los supuestos del Mínimo Cuadrado Ordinario. Así, la Tabla 2 muestra el siguiente modelo lineal:

Los resultados confirman la existencia de veracidad estadística moderada, con un R-squared de 68%, en la linealidad (relación) de los Procesos de inversión pública en infraestructura educativa (PIP) y la gestión de desempeño de PRONIED, con las dimensiones: Mantenimiento preventivo (MP), Mantenimiento correctivo (MC) y Proyectos

concluidos (PC), donde se evidencian los siguientes estimadores:

$$\text{PIP} = 0.0044 \text{ MP} + 0.0328 \text{ MC} - 0.0022 \text{ PC} + 1.5568$$

Teniendo la verificación estadística (Prob < 0.05) sobre la existencia de alguna asociación entre las variables, se comprobó el cumplimiento de los principios de linealidad que debe cumplir todo modelo MCO: Normalidad, homocedasticidad, autocorrelación y multicolinealidad (De la Fuente Fernández, 2011).

Existencia de normalidad de errores en el modelo

Se comprueba la normalidad de errores empleando el test Jarque-Bera (García, 2023). La probabilidad de significancia es 0.113 (> 0.05), por consiguiente, se acepta el supuesto de que el modelo cumple con la distribución normal en sus errores; es decir, se verifica que no existen errores con regularidad, lo que indica una tendencia estable.

Existencia de heterocedasticidad en el modelo

Cuando se evidencian diferencias en la dispersión de un modelo se presenta heteroscedasticidad en los estimadores, por lo que no son eficientes para generar impacto. Para evidenciar si existe heterocedasticidad se empleó el test Breusch-Pagan-Godfrey, donde el p valor del chi cuadrado con 3 gl es 0.1751 (>0.05), lo que indica que no existe heterocedasticidad. Esto se origina porque los datos generados no tienen demasiada perturbación en los indicadores en el periodo trimestral del 2016 al 2022, lo que significa que la gestión del desempeño institucional de PRONIED es sostenida en el tiempo para sus dimensiones estudiadas y sigue un patrón de tendencia ascendente.

Existencia de multicolinealidad en el modelo

La multicolinealidad existe cuando las variables explicativas o independientes del modelo tienen similitud en las tendencias o los datos son casi iguales. En el modelo original se observa que el R² tiene un valor de 0.64, donde los indicadores estudiados sobre la gestión de desempeño institucional de PRONIED para este

modelo son explicados por el 64% de los procesos de inversión pública en infraestructura educacional.

Para conocer si existe multicolinealidad se realizó un descarte mediante el factor incremental de la varianza en el cual, de las tres variables explicativas un factor es menor que 10, lo que indica que este modelo presenta problema de multicolinealidad. Esto debido a que se presenta multicolinealidad entre las dimensiones X1 y X3; es decir, que un error en el mantenimiento preventivo también perjudica a los proyectos concluidos cuando deberían ser excluyentes.

Existencia de autocorrelación en el modelo

Para conocer la existencia de autocorrelación en este modelo, el primer paso es verificar el estadístico de Durbin-Watson, cuyo resultado fue 1.07, lo que indica autocorrelación positiva de primer orden. Como existe autocorrelación entre las variables x1 y x3, se establece un criterio de autorregresión (modelo AR). En la Figura 2 se observa que el mantenimiento preventivo necesita un tiempo adicional para mejorar los procesos de inversión en infraestructura.

Figura 2

Modelo lineal para los proyectos en infraestructura

Dependent Variable: PIP_INF				
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)				
Date: 08/20/23 Time: 22:35				
Sample: 1 28				
Included observations: 28				
Convergence achieved after 18 iterations				
Coefficient covariance computed using outer product of gradients				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.316647	13.16506	0.100011	0.9212
X1_MP	0.004662	0.001894	2.461206	0.0222
X2_MC	0.031415	0.005057	6.212610	0.0000
X3_PC	-0.002287	0.000853	-2.680518	0.0137
AR (1)	0.445491	0.161866	2.752221	0.0116
SIGMASQ	196.6975	73.47785	2.676963	0.0138
R-squared	0.734143	Mean dependent var	42.82143	
Adjusted R-squared	0.673720	S.D. dependent var	27.69952	
S.E. of regression	15.82221	Akaike info criterion	8.556016	
Sum squared resid	5507.530	Schwarz criterion	8.841489	
Log likelihood	-113.7842	Hannan-Quinn criter.	8.643288	
F-statistic	12.15023	Durbin-Watson stat	1.524912	
Prob(F-statistic)	0.000010			
Inverted AR Roots	.45			

Nota. Elaboración propia, 2024.

El modelo explica que la inversión en infraestructura se determina con 73% de precisión por las actividades de gestión de

desempeño para mantenimiento y término de proyectos, y solo un 27% se determina con otras actividades.

Para contrastar la hipótesis general se empleó el coeficiente de significancia de Pearson que es 0.050 (= 0.05), esto significa que existe evidencia estadística que se replique el resultado en los próximos años, manteniendo la postura que siempre hay inversión pública y las políticas no cambian de un día para otro.

Para la primera hipótesis específica, el coeficiente R muestra un nivel de asociación de -0,33, lo que señala la relación negativa y media entre el mantenimiento preventivo mediante la gestión de PRONIED en los procesos de inversión pública en infraestructura, que se evidencia en la viabilidad de perfiles, aprobación de expedientes técnicos y ejecución de proyectos.

Para la segunda hipótesis específica, el dato de significancia de Pearson es 0.136 (> 0.05), y el coeficiente R muestra un nivel de asociación de 0.29, lo que señala la gestión de PRONIED en los procesos de inversión pública en infraestructura, que se evidencia en la viabilidad de perfiles, aprobación de expedientes técnicos y ejecución de proyectos.

Para la tercera hipótesis específica el coeficiente R muestra un nivel de asociación de -0,36, lo que señala a PRONIED en los procesos de inversión pública en infraestructura, lo que se evidencia en la viabilidad de perfiles, aprobación de expedientes técnicos y ejecución de proyectos.

DISCUSIÓN

PRONIED es la entidad que prioriza las inversiones de infraestructura educacional que se deben seguir en orden de importancia para que un centro educativo esté en funcionamiento. Por eso Callupe y Franco (2020) concluyeron que “el ranking de priorización de las instituciones educativas a intervenir, y su ajuste a los requisitos establecidos para tal fin, también deben ser priorizados en toda medida de mejora” (p. 88). En los resultados descriptivos de este estudio se aprecia que la inversión pública en infraestructura escolar no va de la mano con las necesidades de los colegios.

Además, la entidad tiene claro los objetivos planteados por el MINEDU, en los que también le encarga verificar los proyectos de obras de infraestructura en mantenimiento preventivo y correctivo, y así apoyar en el manejo de los expedientes técnicos de estos proyectos. Castillo (2020) dedujo que “el nivel de simplificación administrativo es eficiente dentro de los locales escolares que pertenecen a PRONIED” (p. 36), por lo que en el 2022 se lanzó una plataforma digital llamada ASITEC para dicho fin.

La infraestructura educativa no solo hace que la escuela funcione, sino que permite que se imparta un mejor nivel de enseñanza por parte del docente y que el estudiante tenga un buen nivel de aprendizaje, con lo que Cunningham *et al.* (2019) mencionaron que unas pequeñas subvenciones otorgadas a las escuelas mejoran las habilidades de lectura y escritura, pero que las inversiones en infraestructura escolar solo mejoraron la capacidad de escritura.

Existen otras variables que son importantes para influir en la aprobación de los proyectos de infraestructura, como las habilidades de gestión de proyectos de los directores de escuela, la participación de las partes interesadas y la disponibilidad de fondos (Macharia, 2016). Por lo tanto, garantizar una gestión escolar eficaz y exitosa también es tarea del director de escuela quien debe poseer habilidades de gestión de proyectos. Igualmente, se puede mostrar que existe una brecha evidente entre los fondos disponibles para la implementación de proyectos de infraestructura escolar y la magnitud de los proyectos escolares que se implementarán. Por lo tanto, es necesario movilizar más fondos y recursos para mejorar las instalaciones físicas de las escuelas públicas.

Del análisis de impacto que realizó el MINEDU (2023), en el cual mide la gestión del desempeño institucional del PRONIED, se obtuvieron tres resultados importantes para esta investigación: i) se observa la inexistencia de un sistema de seguimiento y evaluación como instrumento de gestión, por lo cual no hay información sobre los indicadores de desempeño que permitan realizar una buena toma de decisiones, limitando la generación de mejoras e intervenciones en la infraestructura escolar; ii) tampoco se evidencia que el PRONIED

cuenta con una cadena de valor que identifique elementos que certifiquen la evaluación de impacto, ni tiene una metodología estandarizada a nivel institucional para estimar el nivel de satisfacción de la población con los bienes y servicios que se entregan a los centros educativos y, iii) no se ha realizado un impacto sostenible por las intervenciones, con lo cual hay una deficiencia de indicadores que ignoran las condiciones de garantía del impacto de las intervenciones realizadas que permitan la permanencia de su gestión a largo plazo.

CONCLUSIONES

- Los proyectos de infraestructura educativa son importantes para mejorar la calidad de los servicios que brindan los centros educativos, debido a que las escuelas demandan necesidades, las mismas que requieren de una gran inversión. Por tanto, un buen desempeño de la entidad encargada de optimizar cada proceso y/o etapa de los proyectos de infraestructura permite una inversión adecuada, sostenida y con resultados de mejora, según los requerimientos y solicitudes de los colegios.
- Mediante el coeficiente R de Pearson (-0.32) se demuestra que el nivel asociativo entre la gestión del desempeño institucional de PRONIED y los procesos de inversión pública en infraestructura escolar es negativa y media. Esto significa que la gestión de mantenimiento preventivo y correctivo, además de los proyectos de obra para infraestructura educativa establecida por la entidad, disminuyen cuando aumentan los procesos de inversión, lo que indica que la inversión no es la adecuada o se está trasladando el dinero hacia otros proyectos o programas del Estado.
- La implementación de un sistema como ASITEC (que recién se ha puesto en marcha durante el último año del estudio), deberá estar orientada a la gestión de resultados, optimizando los costos y la fiabilidad de los resultados para todos los procesos de inversión en infraestructura, contribuyendo así al logro de los resultados esperados.
- Finalmente se puede deducir que una buena gestión en cada etapa de prefactibilidad y factibilidad de los proyectos de mantenimiento y obras mejora la inversión en infraestructura educativa debido a que esta herramienta ayuda a que las etapas de los proyectos públicos sean más eficientes.

REFERENCIAS

- Agencia Peruana de Noticias (Andina). (2020, 30 de julio). Pronied reinicia obras de construcción en colegios públicos. [Nota de prensa]. <https://andina.pe/agencia/noticia-pronied-reinicia-obras-construccion-colegios-publicos-807946.aspx>
- Agencia Peruana de Noticias (Andina). (2022, 12 de setiembre). Pronied supera en el 2022 la cantidad de proyectos aprobados en los últimos tres años. [Nota de prensa]. <https://andina.pe/agencia/noticia-pronied-supera-el-2022-cantidad-proyectos-aprobados-los-ultimos-tres-anos-909544.aspx>
- Arias, J., y Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Enfoques Consulting EIRL. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf
- Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF). (2016, 24 de octubre). La importancia de tener una buena infraestructura escolar. <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2016/10/la-importancia-de-tener-una-buena-infraestructura-escolar/>
- Callupe, C., y Franco, E. (2020). *Gestión por procesos en la etapa de preinversión para el mejoramiento de la formulación de los Proyectos de Inversión Pública y la atención del Programa Nacional de Infraestructura Educativa - Ministerio de Educación - Lima Metropolitana 2017-2019*. [Tesis para obtener el grado de Magíster, Universidad de San Martín de Porres]. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/7706/callupe_ace-franco_secp.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Castillo, M. (2020). *Simplificación administrativa del programa regular del mantenimiento de locales escolares del PRONIED 2015-2019*. [Tesis para obtener el grado de Magíster, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/43712/Castillo_FML-SD.pdf?sequence=2&isAllowed=y

- Chirivella, V. (2015). *Hipótesis en el modelo de regresión lineal por mínimos cuadrados ordinarios*. Facultad de Administración y Dirección de empresas, Universitat Politècnica de Valencia. <https://docplayer.es/26457200-Hipotesis-en-el-modelo-de-regresion-lineal-por-minimos-cuadrados-ordinarios.html>
- Chullunquia, J.; Díaz, G., y Quillilli, A. (2023). *Los saldos de obra y su implicancia en la ejecución de proyectos de infraestructura educativa del PRONIED del periodo 2015-2022*. [Tesis para optar el grado de Magíster, Universidad del Pacífico]. https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/4061/Chullunquia%2C%20Jose_Trabajo%20de%20investigacion_Maestria_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020, agosto). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. Naciones Unidas, CEPAL-UNESCO. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45904-la-educacion-tiempos-la-pandemia-covid-19>
- Cunningham, C.; Cunningham, S.; Halim, N., y Yount, K. (2019). Public Investments in Education and Children's Academic Achievements. *Journal of Development Studies*. 55(11), 2365-2381. DOI: <https://doi.org/10.1080/00220388.2018.1516869>
- De la Fuente Fernández, S. (2011). Regresión Lineal Múltiple. https://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/MULTIVARIANTE/REGRE_MULTIPLE/regression-multiple.pdf
- Diamond, J., y Spillane, J. (2016). School leadership and management from a distributed perspective: A 2016 retrospective and prospective. *Management in Education*. 30(4), 147-156. <https://doi.org/10.1177/0892020616665938>
- García, L. (2023). *Econometría 1. Introducción a la econometría moderna*. Tercera edición. Fondo Editorial PUCP.
- Guadalupe, C.; León, J.; Rodríguez, J., y Vargas, S. (2017). *Estado de la educación en el Perú. Análisis y perspectivas de la educación básica*. Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE).
- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Education.
- Hernández, R.; Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Sexta edición. McGraw Hill.
- Hopkins, M., y Woulfin, S. (2016). School system (re)design: Developing educational infrastructures to support school leadership and teaching practice. *Journal of Educational Change*. (16), 371-377. <https://doi.org/10.1007/s10833-015-9260-6>
- Larson, P., y Löwstedt, J. (2023). Distributed school leadership: Making sense of the educational infrastructure. *Educational Management Administration and Leadership*. 51(1), 138-156. <https://doi.org/10.1177/1741143220973668>
- López, S. (2019). *La relación de la infraestructura escolar en las percepciones y actitudes del personal docente hacia su práctica educativa, y expectativas hacia el aprendizaje de sus estudiantes*. [Tesis para obtener el grado de Magíster; Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales]. https://flacso.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1026/390/1/Lopez_GS.pdf
- Macharia, J. (2016). *Factors Influencing the Implementation of Infrastructure Projects in Public Secondary Schools in Mathira East Sub-county, Nyeri County, Kenya*. [Tesis para obtener el grado de Maestro, Universidad de Nairobi]. <http://hdl.handle.net/11295/99483>
- Mehta, J., y Fine, S. (2015). Bringing values back in: How purposes shape practices in coherent school designs. *Journal of Educational Change*. (16), 483-510. <https://doi.org/10.1007/s10833-015-9263-3>
- Ministerio de Educación (MINEDU). (2015). *Guía de Diseño de Espacios Educativos – Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular*. MINEDU.
- Ministerio de Educación (MINEDU). (2022). Norma Técnica: Criterios generales de diseño para Infraestructura Educativa. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1965917/Norma%20T%C3%A9cnica%20E2%80%9CCriterios%20Generales%20de%20Dise%C3%B1o%20para%20Infraestructura%20Educativa%20E2%80%9D.pdf>
- Ministerio de Educación (MINEDU). (2023). Informe final de evaluación de continuidad de la entidad pública PRONIED. MINEDU.
- Molinari, G. (2019). PRONIED: Las promesas incumplidas. *Lamula.pe*. <https://actualidadpolitica.lamula.pe/2019/12/05/pronied-las-promesas-incumplidas/actualidadpolitica/>

- Plataforma digital única del Estado Peruano. (2015, 08 de setiembre). Gastos de mantenimiento deben ser declarados a través del sistema Wasichay hasta el 30 de setiembre. [Nota prensa]. Plataforma gob.pe. <https://www.gob.pe/institucion/pronied/noticias/211347-gastos-de-mantenimiento-deben-ser-declarados-a-traves-del-sistema-wasichay-hasta-el-30-de-setiembre>
- Plataforma digital única del Estado peruano. (2019a, 25 de diciembre). Pronied destraba 20 proyectos de infraestructura educativa por más de 739 millones de soles. [Nota de prensa]. <https://www.gob.pe/institucion/minedu/noticias/71430-pronied-destraba-20-proyectos-de-infraestructura-educativa-por-mas-de-739-millones-de-soles>
- Plataforma digital única del Estado peruano. (2019b, 05 de junio). Pronied activó sistema de asistencia técnica virtual ASITEC para proyectos de infraestructura educativa. [Nota de Prensa]. <https://www.gob.pe/institucion/pronied/noticias/194397-pronied-activo-sistema-de-asistencia-tecnica-virtual-asitec-para-proyectos-de-infraestructura-educativa>
- Portal de Transparencia Estándar. (s.f.). Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED). Instrumentos de gestión de PRONIED. https://www.transparencia.gob.pe/enlaces/pte_transparencia_enlaces.aspx?id_entidad=14293&id_tema=5&ver=
- Quesada, M. (2019). Condiciones de la infraestructura educativa en la región pacífico central: los espacios escolares que promueven el aprendizaje en las aulas. *Revista Educación*. 43(1), 1-35. <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i1.28179>
- Redacción RPP. (2022, 02 de marzo). La pandemia agudiza la histórica brecha en infraestructura educativa en nuestro país. *RPP Noticias*. <https://rpp.pe/peru/actualidad/la-pandemia-agudiza-la-historica-brecha-en-infraestructura-educativa-en-peru-noticia-1390055>
- Rincón Soto, I.; Rengifo Lozano, R.; Hernández Suárez, C., y Prada Nuñez, R. (2022). Educación, innovación, emprendimiento, crecimiento y desarrollo en América Latina. *Revista de Ciencias Sociales*. 28(3), 110-128. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8526446>
- Vargas, Z. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Educación*. 33(1), 155-165. <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

Conflicto de intereses

El autor declara que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

César Jarzinhio Calopino Arellano (autor principal): investigación, metodología, recursos, redacción (borrador original).

César Astete Flor (coautor): investigación, metodología, supervisión, redacción (borrador original, revisión y edición).