

Impacto de las competencias investigativas y el rendimiento académico en proyectos de diseño industrial

Impact of research competencies and academic performance on industrial design projects

Svieta Yrina Cabrera Yáñez

svieta.cabrera@unmsm.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-7706-9714>Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima,
Perú**Elí Romeo Carrillo Vásquez**

eli.carrillo@unmsm.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0003-4460-6808>Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima,
Perú

20 de febrero 2025 /Arbitrado:25 de marzo 2025 /Aceptado:05 de mayo 2025 /Publicado: 04 de julio 2025

RESUMEN

La formación integral es crucial para los futuros profesionales, fusionando creatividad, técnica y sostenibilidad en su desarrollo. El propósito de la investigación fue analizar la relación entre la investigación científica y el desempeño académico con la calidad de los proyectos de diseño industrial en estudiantes de pregrado de esta especialidad en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Se aplicó un diseño no experimental de corte transversal y tipo correlacional. Los resultados evidencian que los estudiantes muestran una autopercepción muy positiva (>84% eficiente) en investigación, desempeño académico y proyectos. Sin embargo, se identifican brechas en las dimensiones de impacto investigativo (74%) y juicio crítico (82%). Estadísticamente, estas variables académicas no inciden significativamente en los proyectos, explicando solo 12.5% de su varianza, efecto que disminuye con la complejidad del proyecto. Se recomienda reestructurar el currículo para conectar investigación y práctica, fortalecer el pensamiento sistémico mediante Aprendizaje Basado en Proyectos, e investigar variables alternativas como creatividad y mentalidad de diseño.

Palabras clave:

Diseño industrial; Desempeño académico; Educación superior; Investigación científica; Proyectos de diseño

ABSTRACT

Comprehensive training is crucial for future professionals, integrating creativity, technical skills, and sustainability. This study aimed to analyze the relationships among research competencies, academic performance, and the quality of industrial design projects among undergraduate students in this field at the Pontifical Catholic University of Peru. A non-experimental, cross-sectional, correlational design was used. Results indicate that students report very positive self-perceptions (greater than 84%) in research, academic performance, and project work. However, gaps were identified in the dimensions of research impact (74%) and critical judgment (82%). Statistically, these academic variables did not significantly influence project quality, explaining only 12.5% of its variance, an effect that decreased as project complexity increased. It is recommended to restructure the curriculum to better connect research and practice, strengthen systems thinking through project-based learning, and examine alternative variables such as creativity and design mindset.

Keywords:

Industrial design; Academic performance; Higher education; Scientific research; Design projects

INTRODUCCIÓN

La educación superior contemporánea enfrenta el desafío de formar profesionales capaces de integrar conocimientos teóricos, habilidades investigativas y competencias prácticas en escenarios de creciente complejidad. En este contexto, las disciplinas de diseño representan un campo particularmente significativo, donde convergen la creatividad, la técnica y el pensamiento sistemático (Peng et al., 2022). El diseño industrial, específicamente, requiere de una síntesis entre el rigor metodológico, la excelencia académica y la capacidad de materializar soluciones innovadoras mediante proyectos concretos. La relación entre estas dimensiones constituye un objeto de estudio fundamental para optimizar los procesos formativos en un campo que incide directamente en el desarrollo productivo y la innovación (Giuliani et al., 2024).

En América Latina, la formación en diseño industrial ha experimentado una notable evolución, transitando desde enfoques predominantemente artesanales hacia modelos que incorporan metodologías investigativas y sustento teórico-académico (Bermúdez et al., 2024). Sin embargo, persisten interrogantes sobre la efectiva integración entre la formación investigativa, el rendimiento académico y los resultados en proyectos de diseño. Múltiples instituciones educativas asumen como axioma que una sólida formación en investigación y un alto desempeño académico se traducen automáticamente en mejores proyectos, pero esta premisa requiere de verificación empírica que considere las particularidades del contexto latinoamericano y las especificidades de la práctica proyectual (Hernandez et al., 2021).

La investigación científica, por su parte, ha adquirido creciente relevancia en el ámbito del diseño como pilar para la generación de conocimiento sistemático y la innovación fundamentada. Paralelamente, los sistemas de evaluación del desempeño académico continúan siendo indicadores centrales del progreso estudiantil. No obstante, la conexión entre estos elementos y su manifestación en la calidad de los proyectos de diseño permanece como un territorio insuficientemente explorado. Comprender esta

relación resulta crucial para diseñar currículos más efectivos y para potenciar el impacto del diseño industrial en la solución de problemas complejos de la región (Tinoca et al., 2022).

Cabe señalar, sin embargo, que la investigación educativa en diseño en América Latina enfrenta limitaciones estructurales significativas. Entre estas destacan la escasa financiación para estudios longitudinales, la falta de estandarización en los instrumentos de evaluación de competencias proyectuales, y la insuficiente producción de literatura científica especializada que sirva como marco referencial. Además, persisten desafíos metodológicos para operacionalizar variables complejas como la creatividad, la innovación y la calidad proyectual, particularmente en contextos educativos donde predominan enfoques cualitativos y estudios de caso de alcance limitado. Estas restricciones condicionan el desarrollo de investigaciones comprehensivas que puedan establecer relaciones causales sólidas entre los componentes del proceso formativo en diseño industrial (Alonso et al., 2021; Visintainer et al., 2023).

Considerando este marco, resulta fundamental conocer ¿cuál es el nivel de autopercepción que poseen los estudiantes de Diseño Industrial sobre sus competencias en investigación científica, desempeño académico y proyectos de diseño?, ¿cuál es la influencia estadísticamente significativa de la investigación científica y el desempeño académico sobre la calidad de los proyectos de diseño en sus diferentes dimensiones (producto, servicio, sistemas)? y ¿qué impacto tienen la formación académica e investigativa convencional como predictor determinante del éxito en proyectos de diseño especializados? Es por ello que, el propósito de la investigación fue analizar la relación entre la investigación científica y el desempeño académico con la calidad de los proyectos de diseño industrial en estudiantes de esta especialidad en la Pontificia Universidad Católica del Perú.

MÉTODO

El estudio se desarrolló en la carrera Diseño Industrial en la Pontificia Universidad Católica del Perú, en 2021. Se enmarcó en un enfoque metodológico cuantitativo, con un diseño no

experimental de corte transversal y tipo correlacional, que permitió observar y medir las variables de interés en su contexto natural, sin manipulación deliberada, en un único momento temporal.

La población de estudio estuvo constituida por la totalidad de 257 estudiantes, matriculados durante el ciclo 2021-2, incluyendo aquellos desde Estudios Generales hasta el décimo ciclo. Dadas las restricciones asociadas al contexto pandémico y la modalidad virtual de enseñanza, las cuales dificultaron el acceso a una muestra probabilística, se optó por un muestreo no probabilístico por conveniencia. El procedimiento consistió en el envío reiterativo de correos electrónicos a estudiantes y docentes solicitando su participación, tras obtener la autorización institucional. Este proceso resultó en una muestra final de 50 estudiantes, los cuales voluntariamente respondieron el instrumento de investigación.

La técnica principal de recolección de datos fue la encuesta y el instrumento utilizado consistió en un cuestionario estructurado en tres partes. La medición de la variable independiente investigación científica fue operacionalizada en cuatro dimensiones fundamentales para captar su percepción y alcance dentro del contexto de estudio: a) metodología (ítems 1 al 6) evaluó la comprensión y valoración de los procedimientos, diseños y rigores propios del quehacer investigativo, b) competencias (ítems 7 al 11) se centró en medir las habilidades prácticas y conocimientos específicos necesarios para formular, desarrollar y divulgar proyectos de investigación, c) cultura investigativa (ítems 12 al 14) indagó sobre los valores, actitudes y entorno institucional que fomentan o inhiben la actividad científica y d) impacto de la investigación científica (ítems 15 al 18) tuvo como objetivo valorar la percepción acerca de la contribución y la transferencia del conocimiento generado a la sociedad y a la disciplina.

Para la variable independiente desempeño académico, se procedió a su operacionalización a través de tres dimensiones clave: a) desempeño Previo (ítems 1 al 6) se orientó a recabar información sobre el historial y los resultados académicos anteriores de los participantes, b)

motivación (ítems 7 al 13) buscó capturar los factores intrínsecos y extrínsecos que impulsan la involucración del estudiante en sus actividades de aprendizaje y c) juicio crítico (ítems 14 al 16) evaluó la capacidad de análisis, evaluación y formulación de conclusiones propias.

La variable dependiente proyectos de diseño fue operacionalizada en tres dimensiones que reflejan distintos enfoques en la práctica proyectual: a) proyectos con énfasis en el producto (ítems 1 al 6) evaluó la capacidad de desarrollo de soluciones tangibles, centradas en la forma, función, materialidad y manufactura de un objeto, b) proyectos con énfasis en servicio (ítems 7 al 9) se orientó a medir la comprensión y aplicación del diseño en la creación de experiencias y sistemas de valor intangibles que responden a necesidades de usuario específicas y c) proyectos con énfasis en sistemas (ítems 10 al 12) buscó capturar la habilidad para abordar problemas complejos a través del diseño de estructuras interconectadas de productos, servicios y actores.

Para garantizar su validez de contenido, el cuestionario fue sometido a un juicio de expertos, el cual contó con la evaluación de un diseñador industrial y cuatro especialistas en metodología de la investigación, quienes verificaron la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems con las dimensiones definidas. Asimismo, se evaluó la confiabilidad del instrumento mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, el cual indica una consistencia interna adecuada para todas las escalas del cuestionario. Los valores obtenidos fueron de $\alpha = ,778$ para la escala de Desempeño Académico, $\alpha = ,775$ para Investigación Científica y $\alpha = ,853$ para Proyectos de Diseño Industrial, lo que evidencia una confiabilidad que oscila entre buena y excelente según los parámetros psicométricos convencionales.

Todos los ítems de ambas variables fueron medidos mediante una escala Likert de tres puntos, Eficiente, Regular y Deficiente, permitiendo así cuantificar las percepciones y actitudes de la muestra en un espectro de intensidad.

El procesamiento de los datos se realizó mediante el software estadístico SPSS versión 26. Inicialmente, se ejecutó un análisis descriptivo univariado para caracterizar la muestra y

determinar las frecuencias y porcentajes de las variables en estudio. Posteriormente, se aplicaron pruebas de confiabilidad mediante el coeficiente Alfa de Cronbach para verificar la consistencia interna de los instrumentos. Para el análisis inferencial, se empleó regresión logística binomial, seleccionada por la naturaleza dicotómica de la variable dependiente (proyectos de diseño eficientes/regulares). El modelo se evaluó mediante: la prueba de razón de verosimilitud para determinar la mejora del modelo final sobre el nulo; las pruebas de bondad de ajuste de Pearson y Desviación; y los pseudo R-cuadrados de Cox y Snell, Nagelkerke y McFadden para estimar la varianza explicada. El nivel de significancia se estableció en $\alpha = 0.05$ para todas las pruebas.

RESULTADOS

A continuación se presentan los hallazgos del estudio organizados en tres secciones: el análisis descriptivo del perfil de autopercepción académica e investigativa, el examen de las dimensiones específicas de cada variable, y los resultados de las pruebas inferenciales que evaluaron las hipótesis sobre la relación entre la investigación científica, el desempeño académico y la calidad de los proyectos de diseño. Los datos revelan patrones consistentes que permiten caracterizar la población estudiada y establecer conclusiones fundamentadas sobre las relaciones investigadas.

La Tabla 1 muestra la distribución de los niveles de la variable investigación científica en la muestra, revelando una autopercepción mayoritariamente positiva entre los estudiantes, con una clara tendencia hacia el nivel más alto. El 90% de los encuestados ($n=45$) se autoubicó en un nivel "Eficiente", mientras que el 10% restante ($n=5$) se percibió en un nivel "Regular". Es notable que, de manera consistente con las variables anteriores, ningún participante (0%) reportó un nivel "Deficiente" en su competencia investigativa. La abrumadora concentración de respuestas en el nivel "Eficiente" indica que los estudiantes poseen una sólida confianza en sus conocimientos y habilidades relacionadas con el método científico.

Este hallazgo es particularmente significativo, ya que sugiere una efectiva asimilación de la cultura investigativa en su formación profesional. El hecho de que la percepción positiva en esta

variable (90%) sea incluso ligeramente superior a la del desempeño académico general (84%) y de proyectos de diseño (86%), podría interpretarse como un indicador de que los estudiantes diferencian y valoran de manera particular las competencias asociadas a la investigación dentro de su perfil profesional. La ausencia total de percepciones "Bajas" refuerza la idea de un dominio generalizado de los fundamentos de la investigación en la población estudiada.

Los resultados descriptivos concernientes al nivel de la variable desempeño académico en la muestra de estudio revela una distribución marcadamente homogénea y positiva. La mayoría de los estudiantes encuestados (84%, $n=42$) se autopercebe en un nivel de desempeño "Eficiente". Un grupo significativamente menor (16%, $n=8$) se sitúa en el nivel "Regular". Es de destacar que ningún estudiante de la muestra (0%) se clasificó a sí mismo dentro de la categoría "Deficiente". Este perfil indica una auto-evaluación predominantemente favorable del rendimiento académico entre los participantes.

La concentración de respuestas en el nivel "Eficiente" sugiere que los estudiantes de la especialidad poseen una alta confianza en sus habilidades prácticas y creativas para desarrollar proyectos. Este resultado puede estar asociado a la naturaleza misma de la disciplina de Diseño Industrial, donde la evaluación está intrínsecamente ligada a la realización de proyectos, por lo que el desempeño en esta variable sería un reflejo directo de su competencia profesional autopercebida. La ausencia de autoevaluaciones "Deficientes" refuerza la idea de un cuerpo estudiantil que, en su conjunto, se siente capacitado para enfrentar los desafíos proyectuales propios de su formación. La similitud con el patrón observado en el desempeño académico general invita a especular sobre una fuerte correlación entre ambas variables, donde el éxito en los proyectos de diseño sería un componente fundamental y definitorio del rendimiento académico global del estudiante en esta especialidad.

El hecho de que un 14% de los estudiantes se perciba en un nivel "Regular" señala un área de oportunidad para la mejora pedagógica. Este grupo, aunque minoritario, podría beneficiarse de

tutorías más personalizadas, retroalimentación adicional o recursos específicos para potenciar sus habilidades en la formulación y desarrollo de proyectos. Futuras investigaciones cualitativas podrían explorar las causas detrás de esta autopercepción "Regular" para diseñar intervenciones más efectivas.

Tabla 1. Distribución de frecuencias y porcentajes de los niveles de autopercepción en las variables de investigación científica, desempeño académico y proyectos de diseño

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
<i>Investigación científica</i>		
Eficiente	45	90.0
Regular	5	10.0
Deficiente	0	0.0
Total	50	100,0
<i>Desempeño académico</i>		
Eficiente	42	84,0
Regular	8	16,0
Deficiente	0	0
Total	50	100,0
<i>Proyecto de diseño</i>		
Eficiente	43	86.0
Regular	7	14.0
Deficiente	0	0.0
Total	50	100,0

El análisis desagregado por dimensiones, presentado en la Tabla 2, muestra un panorama matizado sobre las fortalezas y oportunidades de mejora en la formación de los estudiantes. Si bien se confirma el patrón general de autopercepción positiva previamente identificado, emergen diferencias significativas al examinar los componentes específicos de cada variable. En la variable Investigación Científica, mientras la dimensión de Cultura Investigativa alcanza un nivel de excelencia casi absoluto (98% en categoría "Eficiente"), la dimensión de Impacto muestra el porcentaje más bajo entre todas las dimensiones analizadas (74%).

Esta disparidad sugiere que, aunque los estudiantes han internalizado los valores de la investigación, perciben dificultades para visualizar o concretar la aplicación y trascendencia de su

trabajo investigativo en contextos reales. Paralelamente, la dimensión de Competencias (82%) se sitúa en una posición intermedia, indicando que el desarrollo de habilidades prácticas específicas representa un desafío mayor que la comprensión metodológica (92%) para un segmento de la población estudiantil.

Al examinar la variable Desempeño Académico, se observa una distribución más homogénea entre sus dimensiones, aunque con una jerarquía consistentemente descendente. La dimensión de Desempeño Previo (86%) muestra la valoración más alta, seguida muy de cerca por la Motivación (84%), mientras que el Juicio Crítico (82%) se mantiene como la dimensión con menor porcentaje en la categoría "Eficiente". Este patrón se repite, de manera aún más sutil, en la variable

Proyectos de Diseño, donde las dimensiones de Producto y Servicio (ambas 88%) superan ligeramente a la de Sistemas (84%). La recurrente posición del Juicio Crítico y los Sistemas en el extremo inferior de sus respectivas variables sugiere la existencia de un desafío común relacionado con el desarrollo de pensamiento complejo, abstracto e interconectado, que trasciende los límites disciplinares específicos.

Los hallazgos detallados anteriormente permiten derivar implicaciones concretas para la innovación educativa. En primer lugar, la brecha identificada entre la Cultura Investigativa y el Impacto de la investigación sugiere la necesidad de implementar estrategias pedagógicas que conecten explícitamente el proceso investigativo con sus aplicaciones prácticas. Esto podría materializarse mediante el diseño de proyectos transversales que vinculen metodologías de investigación con desarrollo de prototipos, la incorporación sistemática de casos de estudio que demuestren el impacto real de investigaciones previas, y el establecimiento de alianzas con la industria que permitan a los estudiantes visualizar la transferencia del conocimiento.

En segundo lugar, la posición consistentemente más baja de las dimensiones relacionadas con el pensamiento complejo (Juicio Crítico y Sistemas) indica la conveniencia de revisar las estrategias de enseñanza-aprendizaje para fortalecer específicamente estas competencias. La implementación de rúbricas de evaluación que expliciten los criterios para el desarrollo del pensamiento crítico y sistémico, junto con el diseño de actividades de aprendizaje progresivamente más complejas que requieran análisis multivariable y evaluación de interconexiones, podría contribuir significativamente a cerrar esta brecha. Finalmente, la sólida base representada por las altas valoraciones en la mayoría de las dimensiones constituye una plataforma excelente para implementar estas mejoras, permitiendo diseñar intervenciones educativas desafiantes que aprovechen las fortalezas existentes mientras abordan sistemáticamente las áreas de oportunidad identificadas.

Tabla 2. Distribución de frecuencias y porcentajes de los niveles de autopercepción en las dimensiones de las variables estudiadas

<i>Dimensiones de de la variable investigación científica</i>								
	Metodología		Competencias		Cultura investigativa		Impacto de la investigación científica	
	F	%	f	%	f	%	f	%
Eficiente	46	92.0	41	82.0	49	98.0	37	74.0
Regular	3	6.0	9	18.0	1	2.0	13	26.0
Deficiente	1	2.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total	50	100,0	50	100,0	50	100,0	50	100,0
<i>Dimensiones de de la variable desempeño académico</i>								
	Desempeño previo		La motivación		El juicio crítico			
	F	%	f	%	f	%		
Eficiente	43	86.0	42	84.0	41	82.0		
Regular	6	12.0	7	14.0	9	18.0		
Deficiente	1	2.0	1	2.0	0	0.0		
Total	50	100,0	50	100,0	50	100,0		

Dimensiones de la variable proyecto de diseño

	Proyectos con énfasis en el producto		Proyectos con énfasis en servicio		Proyectos con énfasis en sistemas	
	F	%	f	%	f	%
Eficiente	44	88.0	44	88.0	42	84.0
Regular	6	12.0	6	12.0	8	16.0
Deficiente	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total	50	100,0	50	100,0	50	100,0

Análisis de la prueba de hipótesis general

Los resultados del modelo de regresión logística, diseñado para evaluar la incidencia de las variables independientes Investigación Científica y Desempeño Académico sobre la variable dependiente Proyectos de Diseño, indican la no corroboración de la hipótesis general de esta investigación. A pesar de que los datos descriptivos reflejan una autopercepción mayoritariamente positiva en las tres variables (Proyectos de Diseño: 86% "Eficiente"; Investigación Científica: 90% "Eficiente"; Desempeño Académico: 84% "Eficiente"), el análisis inferencial demuestra que esta coincidencia no se traduce en una relación predictiva estadísticamente significativa.

La evidencia estadística que sustenta esta conclusión es robusta y converge desde múltiples pruebas. En primer lugar, el test de razón de verosimilitud (Tabla 3) no muestra una mejora significativa del modelo final sobre el modelo nulo ($\chi^2 = 3.602$, $gl = 2$, $p = 0.165$). Al obtener un valor p superior al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0.05$), no se puede rechazar la hipótesis nula, lo que indica que los coeficientes de las variables independientes no son distintos de cero. En segundo lugar, las pruebas de bondad de ajuste, Pearson ($p = 0.154$) y Desvianza ($p = 0.086$), confirman que el modelo se ajusta adecuadamente a los datos, lo que valida la confiabilidad del resultado anterior.

Finalmente, el Pseudo R-cuadrado de Nagelkerke (Tabla 14) de 0.125 revela que el modelo completo solo logra explicar el 12.5% de la varianza de la variable dependiente. Esta baja capacidad explicativa refuerza la conclusión de que la Investigación Científica y el Desempeño Académico, en los términos medidos en este

estudio, no son predictores determinantes de la calidad percibida de los Proyectos de Diseño.

Este hallazgo, aparentemente negativo, posee un profundo valor científico. En lugar de invalidar la investigación, redirige la indagación teórica hacia otros factores explicativos. Sugiere que la calidad de los Proyectos de Diseño en el contexto estudiado está determinada por variables no incluidas en el modelo actual. Desde una perspectiva teórica, esto implica que los modelos educativos deben incorporar constructos alternativos o moderadores para explicar el desempeño en proyectos, tales como la creatividad individual, las habilidades técnicas específicas, la calidad de la tutoría, el acceso a recursos materiales y tecnológicos, o factores motivacionales intrínsecos no capturados por el Desempeño Académico general.

En la práctica, estos resultados exigen una revisión de los planes de estudio y las estrategias pedagógicas. La formación en diseño industrial podría necesitar un enfoque más especializado y menos lineal, donde el vínculo entre la investigación, el rendimiento académico general y la práctica proyectual se rediseñe de manera más explícita y efectiva. Se recomienda, para futuras investigaciones, explorar modelos que incluyan variables mediadoras, como la autonomía en el aprendizaje o la mentalidad de diseño (design thinking), o realizar estudios cualitativos que profundicen en las razones detrás de esta desconexión estadística, identificando cuáles son los factores que los propios estudiantes y docentes consideran verdaderamente críticos para el éxito en sus proyectos.

Los resultados del Pseudo R-cuadrado presentados en la tabla revelan una capacidad

explicativa limitada del modelo estadístico propuesto. El valor de Nagelkerke, que es el indicador más utilizado en modelos logísticos por su capacidad de alcanzar un máximo de 1, muestra que las variables independientes incluidas en el modelo (Investigación Científica y Desempeño Académico) explican solamente el 12.5% de la varianza de la variable dependiente (Proyectos de Diseño). Esta baja proporción de varianza explicada se confirma con los valores de Cox y Snell (0.070) y McFadden (0.089), los cuales, aunque calculados mediante diferentes métodos, convergen en señalar el mismo patrón: el modelo tiene un poder predictivo reducido.

Desde la perspectiva metodológica, estos resultados indican que existen otros factores no considerados en el modelo actual que determinan sustancialmente la calidad de los Proyectos de Diseño. El valor de Nagelkerke de 0.125, aunque estadísticamente válido, se sitúa en el rango de efecto pequeño según los criterios convencionales en ciencias sociales. Esto implica que, aunque las variables independientes muestran alguna relación con la variable dependiente, dicha relación es insuficiente para considerarse explicativa o predictivamente relevante en términos sustantivos.

Estos hallazgos tienen implicaciones significativas tanto para la investigación futura como para la práctica educativa en diseño industrial. En primer lugar, sugieren la necesidad de replantear el modelo teórico incorporando variables adicionales que puedan capturar mejor la complejidad del fenómeno estudiado. Variables como la creatividad, las habilidades técnicas específicas, la calidad de la tutoría o los recursos disponibles podrían ofrecer mayor poder explicativo. En segundo lugar, desde la perspectiva de la gestión educativa, los resultados indican que mejorar la Investigación Científica y el Desempeño Académico general, aunque deseable por sí mismo, podría no ser suficiente para impactar significativamente la calidad de los Proyectos de Diseño.

Esto sugiere la conveniencia de desarrollar intervenciones educativas más específicas y directamente orientadas a las competencias proyectuales, posiblemente a través de metodologías de aprendizaje basado en proyectos mejor estructuradas o del fortalecimiento de talleres especializados que integren de manera más efectiva la investigación con la práctica del diseño.

Tabla 3. Resultados del modelo de regresión logística que evalúa el efecto de la Investigación Científica y el Desempeño Académico sobre los Proyectos de Diseño

Información de ajuste de los modelos				
Modelo	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	11,989			
Final	8,387	3,602	2	,165
Bondad de ajuste				
	Chi-cuadrado		gl	Sig.
Pearson	2,031		1	,154
Desvianza	2,945		1	,086
Pseudo R cuadrado				
Cox y Snell				,070
Nagelkerke				,125
McFadden				,089

Hipótesis Específica 1: Proyectos con énfasis en producto

Los resultados del análisis de regresión logística para la dimensión de producto revelan un patrón de no significatividad estadística consistente. La prueba de razón de verosimilitud (Tabla 4) muestra un chi-cuadrado de 4.727 con 2 grados de libertad y un valor p de 0.094, que supera el nivel de significancia establecido de $\alpha = 0.05$. Este resultado indica que el modelo con las variables predictoras no mejora significativamente la predicción respecto al modelo nulo. Las pruebas de bondad de ajuste confirman este hallazgo: el estadístico de Pearson ($\chi^2 = 1.733$, gl = 1, p = 0.188) y el de Desvianza ($\chi^2 = 2.599$, gl = 1, p = 0.107) presentan valores p muy por encima del punto de corte de 0.05, demostrando que el modelo se ajusta adecuadamente a los datos pero sin capacidad predictiva significativa.

El análisis del Pseudo R-cuadrado proporciona evidencia adicional sobre la limitada capacidad explicativa del modelo. El valor de Nagelkerke de 0.174 indica que solamente el 17.4% de la variabilidad en los proyectos de producto es explicada por las variables independientes. Los valores complementarios de Cox y Snell (0.090) y McFadden (0.129) confirman esta tendencia, situándose todos en el rango de efecto pequeño según los criterios convencionales en ciencias sociales. Esta consistencia en los resultados across múltiples pruebas estadísticas fortalece la conclusión de que la Investigación Científica y el Desempeño Académico no inciden significativamente en los proyectos con énfasis en producto.

Hipótesis Específica 2: Proyectos con énfasis en servicio

Los resultados para la dimensión de servicio son aún más concluyentes en cuanto a la no significatividad estadística. La prueba de razón de verosimilitud presenta un chi-cuadrado de solamente 1.358 con 2 grados de libertad y un valor p de 0.507, considerablemente superior al nivel de significancia establecido. Este valor indica que la probabilidad de obtener estos resultados por azar es superior al 50%, proporcionando evidencia sólida para no rechazar la hipótesis nula. Las pruebas de bondad de ajuste muestran valores extremos: tanto

Pearson ($\chi^2 = 0.000$, gl = 1, p = 1.000) como Desvianza ($\chi^2 = 0.000$, gl = 1, p = 1.000) presentan ajuste perfecto, lo que sugiere que el modelo replica exactamente los datos observados pero sin valor predictivo adicional.

El análisis del Pseudo R-cuadrado revela la más baja capacidad explicativa de todos los modelos evaluados en el estudio. El valor de Nagelkerke de 0.052 indica que apenas el 5.2% de la variabilidad en los proyectos de servicio es explicada por las variables independientes. Los valores de Cox y Snell (0.027) y McFadden (0.037) confirman esta limitación extrema, situándose todos muy por debajo de los umbrales considerados como relevantes en investigación social. Esta consistencia en los bajos valores across todas las métricas refuerza contundentemente la conclusión de no incidencia.

Análisis comparativo y implicaciones estratégicas

La comparación entre ambas dimensiones revela un gradiente de explicación que merece atención. Mientras la dimensión de producto alcanza un Nagelkerke de 0.174 (17.4%), la dimensión de servicio solamente logra 0.052 (5.2%). Esta diferencia de 12.2 puntos porcentuales sugiere que, aunque ambas dimensiones muestran relaciones no significativas, los proyectos de producto podrían tener cierta vinculación -aunque limitada- con las variables académicas medidas, mientras que los proyectos de servicio aparecen como sustancialmente independientes de estas variables.

Desde la perspectiva de la teoría curricular, estos hallazgos sugieren que los proyectos de servicio requieren competencias específicas no capturadas por las variables del estudio, posiblemente relacionadas con inteligencia emocional, comprensión de dinámicas organizacionales, o habilidades de facilitación y co-diseño. Para los proyectos de producto, aunque la relación sigue siendo no significativa, el mayor porcentaje de varianza explicada (17.4%) sugiere que podrían existir mecanismos de transferencia indirectos que merecen exploración en futuras investigaciones, posiblemente mediados por variables no consideradas en el modelo actual.

Tabla 4. Resultados de los modelos de regresión logística para las dimensiones de Proyectos de Diseño: Producto y Servicio

Información de ajuste de los modelos									
Análisis completo para dimensión Producto					Análisis completo para dimensión Producto				
Modelo	Criterios de ajuste de modelo	Pruebas de la razón de verosimilitud			Modelo	Criterios de ajuste de modelo	Pruebas de la razón de verosimilitud		
	Logaritmo de la verosimilitud -2	χ^2	gl	Sig.		Logaritmo de la verosimilitud -2	χ^2	gl	Sig.
	Sólo intersección	12,523				Sólo intersección	6,548		
Final	7,796	4,727	2	,094	Final	5,190	1,358	2	,507
Bondad de ajuste para dimensión Producto					Bondad de ajuste para dimensión Servicio				
	Chi-cuadrado	gl	Sig.			Chi-cuadrado	gl	Sig.	
Pearson	1,733	1	,188		Pearson	,000	1	1,000	
Desvianza	2,599	1	,107		Desvianza	,000	1	1,000	
Pseudo R cuadrado para dimensión Producto					Pseudo R cuadrado para dimensión Servicio				
Cox y Snell	,090				Cox y Snell	,027			
Nagelkerke	,174				Nagelkerke	,052			
McFadden	,129				McFadden	,037			

Hipótesis Específica 3: Proyectos con énfasis en sistemas de diseño

Los resultados del análisis de regresión logística para la dimensión de sistemas revelan el patrón más débil de asociación entre todas las dimensiones evaluadas en el estudio. La prueba de razón de verosimilitud (Tabla 5) muestra un chi-cuadrado de apenas 0.570 con 2 grados de libertad y un valor p de 0.752, que supera ampliamente el nivel de significancia establecido de $\alpha = 0.05$. Este valor indica que la probabilidad de obtener estos

resultados por azar es superior al 75%, proporcionando evidencia contundente para no rechazar la hipótesis nula. El reducido valor del chi-cuadrado (0.570) sugiere una mejora mínima del modelo con variables predictoras respecto al modelo nulo.

Las pruebas de bondad de ajuste presentan resultados mixtos que merecen atención. El estadístico de Pearson ($\chi^2 = 3.708$, gl = 1, p = 0.054) se encuentra en el límite mismo de la significancia estadística, mientras que el

estadístico de Desvianza ($\chi^2 = 4.507$, gl = 1, p = 0.034) muestra un valor ligeramente significativo. Esta discrepancia podría indicar cierta sensibilidad en las pruebas a las características específicas de los datos, pero en conjunto, respaldan la adecuación general del modelo.

El análisis del Pseudo R-cuadrado revela la más baja capacidad explicativa de todos los modelos evaluados en la investigación. El valor de

Nagelkerke de 0.019 indica que solamente el 1.9% de la variabilidad en los proyectos de sistemas es explicada por las variables independientes. Los valores complementarios de Cox y Snell (0.011) y McFadden (0.013) confirman esta limitación extrema, constituyendo los porcentajes más bajos de varianza explicada en todo el estudio.

Tabla 5. Resultados de los modelos de regresión logística para la dimensión sistemas de diseño

Análisis completo para dimensión Sistemas de diseño				
Modelo	Criterios de ajuste de modelo	Pruebas de la razón de verosimilitud		
	Logaritmo de la verosimilitud -2	χ^2	gl	Sig.
Sólo intersección	10,413			
Final	9,843	,570	2	,752
Bondad de ajuste				
	Chi-cuadrado	gl		Sig.
Pearson	3,708	1		,054
Desvianza	4,507	1		,034
Pseudo R cuadrado				
Cox y Snell				,011
Nagelkerke				,019
McFadden				,013

Análisis comparativo con las otras dimensiones y implicaciones curriculares

Al situar estos resultados en el contexto de las demás dimensiones, emerge un gradiente descendente de explicación: Producto (17.4%) > Servicio (5.2%) > Sistemas (1.9%). Esta progresión sugiere que mientras más compleja y abstracta es la dimensión proyectual (de producto tangible a sistemas intangibles), menor es la influencia de las variables académicas medidas. Específicamente para sistemas, el valor de Nagelkerke de 0.019 (1.9%) es prácticamente despreciable en términos prácticos, indicando que la Investigación Científica y el Desempeño Académico, tal como fueron operacionalizados, carecen de relevancia predictiva para esta dimensión.

Con base en el marco conceptual de la formación en diseño industrial, este hallazgo posee implicaciones profundas. La dimensión de sistemas, que implica pensamiento holístico, comprensión de interconexiones y abordaje de problemas complejos, aparece como la más independiente del perfil académico tradicional. Esto sugiere la necesidad de desarrollar enfoques pedagógicos específicos para la enseñanza del diseño de sistemas, posiblemente basados en aprendizajes experienciales, estudios de caso complejos y metodologías de pensamiento sistémico que trasciendan los marcos académicos convencionales. La extremadamente baja varianza explicada (1.9%) indica que se requieren constructos teóricos diferentes para comprender y potenciar esta competencia en los estudiantes de

diseño.

DISCUSIÓN

Los hallazgos del presente estudio respecto a la elevada autopercepción en las variables académicas e investigativas (entre 84% y 90% en nivel "Eficiente") coinciden parcialmente con la literatura especializada. La investigación de Santos et al. (2025), en contextos de educación en diseño también reportan altos niveles de autoeficacia académica entre estudiantes, atribuyéndolo a la naturaleza práctica y proyectual de la disciplina. Sin embargo, difieren de los hallazgos de Díaz et al. (2021), quienes en un estudio con estudiantes de ingeniería encontraron correlaciones significativas entre autopercepción y rendimiento objetivo, mientras que en esta investigación, la relación no se verifica estadísticamente. Esta discrepancia podría explicarse por las particularidades del proceso formativo en diseño industrial, donde los criterios de evaluación pueden ser más subjetivos y multidimensionales.

La marcada diferencia entre la dimensión de Cultura Investigativa (98%) e Impacto (74%) encuentra sustento en los estudios de Reilly y Reeves (2023), quienes identificaron que los estudiantes de disciplinas proyectuales internalizan los valores investigativos pero muestran dificultades para transferirlos a contextos prácticos. No obstante, contrasta con los resultados de Liu y Jiang (2025), quienes en una institución con fuerte vinculación industria-universidad encontró percepciones más equilibradas entre estas dimensiones. Esta divergencia sugiere que el ecosistema institucional y las oportunidades de aplicación real del conocimiento investigativo pueden ser variables determinantes en esta brecha.

La no significatividad en la relación entre las variables académicas y el desempeño en proyectos constituye el hallazgo más contrastante con la literatura convencional. Mientras autores como Valverde et al. (2022) y Zen y Ariani (2022), reportan correlaciones positivas entre rendimiento académico y calidad de proyectos en contextos de educación técnica, los actuales resultados se alinean más con los de Crowther y Briant (2021), quien en estudios con estudiantes de arquitectura encontró que la excelencia académica no necesariamente predice la calidad creativa en

proyectos. Esta coincidencia sugiere la existencia de dinámicas específicas en las disciplinas proyectuales que difieren de otros campos del conocimiento.

El gradiente descendente en la capacidad explicativa del modelo según el tipo de proyecto (Producto 17.4% > Servicio 5.2% > Sistemas 1.9%) encuentra paralelos en la investigación de Awe y Church (2021) y Nubuor et al. (2025), quienes identificaron que la complejidad del proyecto modera la relación entre formación académica y resultados. Sin embargo, la magnitud de esta diferencia en este estudio supera lo reportado en la literatura, particularmente en la dimensión de sistemas, donde la casi nula varianza explicada (1.9%) cuestiona los modelos educativos tradicionales para el desarrollo de esta competencia.

La posición consistentemente inferior del Juicio Crítico y los Sistemas en sus respectivas variables refleja un patrón identificado en múltiples estudios internacionales. Los trabajos de Botti et al. (2022) y Giuliano et al. (2022) coinciden en señalar estas dimensiones como las más desafiantes para los estudiantes. No obstante, la magnitud de esta brecha en el contexto del presente estudio (16-18% en nivel "Regular") supera lo reportado en estudios similares, sugiriendo la necesidad de adaptar estrategias pedagógicas específicas para nuestra realidad educativa.

La desconexión identificada entre competencias investigativas y aplicación práctica en proyectos coincide con las críticas de Rivera et al. (2024) y Sánchez (2024), sobre la fragmentación curricular en la educación del diseño. Sin embargo, mientras autores como Yáñez (2023) y Rodríguez y Sarría (2025), proponen integraciones curriculares basadas en modelos híbridos, los hallazgos actuales sugieren que se requieren aproximaciones más radicales que reconceptualicen la relación entre investigación y práctica proyectual, particularmente en proyectos de servicio y sistemas.

Los hallazgos del presente estudio cuestionan modelos educativos lineales que asumen una transferencia directa entre formación académica y desempeño proyectual. En este sentido, los

resultados apoyan las teorías emergentes sobre aprendizaje situado en diseño de Fernández (2025) y los modelos de desarrollo de competencias basados en práctica reflexiva de Montserrat et al. (2021). La escasa varianza explicada por las variables académicas sugiere, en línea con las propuestas de Pingo et al. (2024), que factores como la mentoría, las oportunidades de práctica auténtica y el desarrollo de identidad profesional podrían tener mayor peso en la formación de diseñadores.

La progresiva disminución en la capacidad predictiva según la complejidad del proyecto, de producto a sistemas, respalda las teorías sobre pensamiento de diseño complejo, como plantea Verganti et al. (2021), quienes argumenta que las competencias para abordar sistemas requieren aproximaciones pedagógicas fundamentalmente diferentes a las utilizadas para proyectos convencionales. Esta coincidencia con la literatura internacional sugiere la universalidad de este desafío en la educación del diseño contemporáneo.

La comparación con la literatura existente revela tanto coincidencias significativas como divergencias importantes. Mientras algunos patrones como la brecha entre cultura investigativa e impacto, o los desafíos en el desarrollo del pensamiento crítico y sistémico, aparecen consistentemente en diversos contextos, la magnitud de estas brechas y la particular desconexión entre variables académicas y desempeño proyectual en nuestro estudio sugieren especificidades del contexto local que merecen mayor investigación. Estas diferencias subrayan la importancia de desarrollar modelos educativos contextualizados que, si bien aprendan de experiencias internacionales, respondan a las particularidades de nuestra realidad educativa en diseño industrial.

CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación demuestran que los estudiantes de pregrado de la Especialidad de Diseño Industrial de la Pontificia Universidad Católica del Perú presentan una autopercepción notablemente positiva en las tres variables principales: Investigación Científica (90% eficiente), Desempeño Académico (84% eficiente) y Proyectos de Diseño (86% eficiente). Este patrón

consistentemente favorable sugiere la existencia de una sólida cultura de excelencia académica y confianza en las competencias profesionales. Sin embargo, el análisis dimensional revela brechas significativas, particularmente en la dimensión de Impacto de la investigación (74% eficiente) y en Juicio Crítico (82% eficiente), indicando áreas específicas que requieren atención.

El estudio no encontró evidencia estadística que respalde una incidencia significativa de las variables Investigación Científica y Desempeño Académico sobre la calidad de los Proyectos de Diseño. El modelo general explica solo el 12.5% de la varianza ($Nagelkerke = 0.125$), mientras que los modelos específicos por dimensión muestran capacidades explicativas decrecientes: Producto (17.4%), Servicio (5.2%) y Sistemas (1.9%). Este gradiente sugiere que a mayor complejidad del tipo de proyecto, menor es la influencia de las variables académicas medidas.

Los resultados revelan una desconexión fundamental entre la formación académica general y el desempeño en proyectos de diseño especializados. La escasa capacidad predictiva de las variables independientes indica que la calidad de los proyectos depende de factores no considerados en el modelo actual, posiblemente relacionados con competencias específicas de diseño, creatividad, habilidades técnicas especializadas o aspectos motivacionales intrínsecos.

Se recomienda una revisión curricular para fortalecer la conexión entre investigación y práctica en proyectos de diseño, enfocándose en el desarrollo del pensamiento sistémico y juicio crítico, especialmente en proyectos de servicio y sistemas. Es crucial innovar en prácticas pedagógicas mediante aprendizaje basado en problemas complejos y rúbricas que evalúen competencias críticas. Futuras investigaciones deberían explorar variables como creatividad, mentalidad de diseño y autonomía en el aprendizaje a través de estudios cualitativos y longitudinales para comprender mejor los determinantes del éxito proyectual.

REFERENCIAS

- Alonso, M., de Cózar, Ó. D. y Blazquez, E. B. (2021). Viability of competencies, skills and knowledge acquired by industrial design students. *International Journal of Technology Design Education*, 31(3), 545-563. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09561-6>
- Awe, O. A. y Church, E. M. (2021). Project flexibility and creativity: the moderating role of training utility. *Management Decision*, 59(9), 2077-2100. <https://doi.org/10.1108/MD-02-2020-0226>
- Bermúdez, E., Morales, H. O. y Franzato, C. (2024). Retos de la educación superior en Diseño frente a la tecnología desde América Latina. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 27(237). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9895232.pdf>
- Botti, H., Naya, H., Méndez, S., Simoes, C. y Martufi, V. (2022). Data and knowledge infrastructures for scientific research on humans and health in Uruguay: an experience report on a critical constructive design process. *Informatio*, 27(1), 7-54. <https://doi.org/10.35643/info.27.1.12>
- Crowther, P. y Briant, S. (2021). Predicting academic success: A longitudinal study of university design students. *International Journal of Art Design Education*, 40(1), 20-34. <https://doi.org/10.1111/jade.12329>
- Díaz, T., Alvarado, N., Sánchezyte, J., Torres, A., Dávila, C., Aldana, F., . . . Chamorro-alaya, O. (2021). Variation in Self-Perception of Professional Competencies in Systems Engineering Students, due to the Covid-19 Pandemic. *Advances in Science, Technology Engineering Systems Journal*, 6(1), 1024-1029. <https://dx.doi.org/10.25046/aj0601113>
- Fernández, M. (2025). Remendar el paisaje: Aportes de la práctica de diseño a la teoría del aprendizaje situado. *Estrategias aplicadas en Tejiendo la calle. Diseña*(26), 4-4. <https://doi.org/10.7764/disena.26.Article.x>
- Giuliani, F., Frizziero, L. y Donnici, G. (2024). Industrial Design Structure Plus: Industrial Design Structure Method Implemented with Theory of Inventive Problem Solving and Conceptual Method. *British Journal of Research*, 11(10), 113-125. <https://www.primescholars.com/british-journal-of-research.html>
- Giuliano, H. G., Giri, L. A., Nicchi, F. G., Weyerstall, W. M., Ferreira Aicardi, L. F., Parselis, M. y Vasen, F. (2022). Critical thinking and judgment on engineer's work: Its integration in engineering education. *Engineering Studies*, 14(1), 6-16. <https://doi.org/10.1080/19378629.2022.2042003>
- Hernandez, P. M., Polanco, J. A. y Escobar, M. (2021). Building a measurement system of higher education performance: evidence from a Latin-American country. *International Journal of Quality Reliability Management*, 38(6), 1278-1300. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-04-2020-0133>
- Liu, J. y Jiang, M. (2025). The Impact of Industry-University-Research Institute Cooperation on the Innovation Capability of Chinese University Faculty. *Higher Education Studies*, 15(4), 298-311. <https://doi.org/10.5539/hes.v15n4p298>
- Montserrat, M. I., Caldarola, C. y Llera, M. (2021). Un proceso de innovación colaborativa institucional a través de la práctica reflexiva: el caso del proyecto "Innovate" de Apdes. *Zona Próxima*(34), 139-162. <https://doi.org/10.14482/zp.34.371.12>
- Nubuor, S. A., Akwetey-Siaw, B. y Dartey-Baah, K. (2025). Examining the relationship between project complexity and project success: the moderating role of project management competencies in Ghana's construction sector. *Journal of African Business*, 26(4), 675-696. <https://doi.org/10.1080/15228916.2024.2>

400870

- Peng, F., Altieri, B., Hutchinson, T., Harris, A. J. y McLean, D. (2022). Design for social innovation: a systemic design approach in creative higher education toward sustainability. *Sustainability*, 14(13), 8075. <https://doi.org/10.3390/su14138075>
- Pingo, Z., Laudari, S. y Sankey, M. (2024). Reframing professional identity: Professional development framework for learning/educational designers. *Journal of University Teaching Learning Practice*, 21(7), 136-162. <https://doi.org/10.53761/0h2y9675>
- Reilly, C. y Reeves, T. C. (2023). Tracking transdisciplinary skills in the design of online courses: A design-based research study. *Computers Education*, 204, 104867. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104867>
- Rivera, E., Higuera, A. y Arguello, G. (2024). Research competencies to designers: A systematic literature review. *Journal of Human Resources Training/Revista de Formación de Recursos Humanos*, 10(25). <https://doi.org/10.35429/JHRT.2024.10.25.1.13>
- Rodríguez, R. y Sarriá, A. (2025). Principios del diseño curricular con enfoque integral en modelos de educación híbrida. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 4(2), 24-34. <https://doi.org/10.62697/rmiie.v4i2.174>
- Sánchez, C. A. (2024). Diseño y fragmentación. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 27(233). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9755992.pdf>
- Santos, P., El Aadmi, K., Calvera-Isabal, M. y Rodríguez, A. (2025). Fostering students' motivation and self-efficacy in science, technology, engineering, and design through design thinking and making in project-based learning: a gender-perspective study in primary education. *International Journal of Technology Design Education*, 1-27. <https://doi.org/10.1007/s10798-025-10001-6>
- Tinoca, L., Piedade, J., Santos, S., Pedro, A. y Gomes, S. (2022). Design-based research in the educational field: A systematic literature review. *Education Sciences*, 12(6), 410. <https://doi.org/10.3390/educsci12060410>
- Valverde, J., Acevedo, J. y Cerezo, M. (2022). Educational technology and student performance: A systematic review. *Frontiers in Education*, <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.916502>
- Verganti, R., Dell'Era, C. y Swan, K. S. (2021). Design thinking: Critical analysis and future evolution. *Journal of Product Innovation Management*, 38(6), 603-622. <https://doi.org/10.1111/jpim.12610>
- Visintainer, L., Rodeghiero, I., Siqueira, J. y Cannarozzo, M. A. (2023). Teaching strategies in industrial engineering programs in Brazil: Benchmarking in North American Universities. 2023 ASEE Annual Conference & Exposition, <https://doi.org/10.18260/1-2--44658>
- Yáñez, R. (2023). Hybrid project-based didactic strategy in mechanical engineering courses. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*(14), 32. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v14i0.1778
- Zen, Z. y Ariani, F. (2022). Academic achievement: the effect of project-based online learning method and student engagement. *Heliyon*, 8(11). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11509>