

Relationship between instructional planning and engineering students' cognitive skills

Luis Junior Tirado Castro ¹ 

¹Universidad Tecnológica del Perú, Perú, c22464@utp.edu.pe

Abstract— *The diverse teaching strategies and activities implemented in the classroom stem from a process of planning and projection carried out by the teacher. Understanding how this process influences learning and the development of competences is essential for improving educational practice. Therefore, the main objective of this research was to examine the relationship between teaching planning and the development of cognitive skills in university students. The study followed a quantitative approach with a correlational scope and a non-experimental design. The final sample consisted of 175 students enrolled in engineering programs in Lima, Peru, aged between 18 and 42 years ($M = 24.87$, $SD = 5.06$). The results indicated a significant, strong positive correlation between teachers' planning and the development of students' cognitive skills ($r = .642$, $p < .001$, $Z = 0.683$). Additionally, women scored higher than men in their perception of teaching planning and in critical thinking skills. The group aged 31–42 years showed higher scores in both variables and their dimensions; students who combine work and studies scored higher in cognitive, analytical, and creative skills. No significant differences were found based on the students' field of engineering. Finally, students in the virtual learning modality scored higher across all variables compared to those in face-to-face and blended learning modalities.*

Keywords — *planning, cognitive skills, analytical skills, university, engineering.*

Relación entre la planificación docente y las habilidades cognitivas de los estudiantes de ingeniería

Luis Junior Tirado Castro ¹ 

¹Universidad Tecnológica del Perú, Perú, c22464@utp.edu.pe

Resumen— Las diversas estrategias y actividades didácticas que se ejecutan en el aula provienen de un proceso de planificación y proyección que realiza el docente, conocer como este proceso afecta el aprendizaje y el desarrollo de competencias es fundamental para mejorar la práctica educativa. Por ello, el objetivo principal de la investigación fue conocer la relación entre la planificación docente y el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes universitarios. La investigación siguió el enfoque cuantitativo con alcance correlacional y diseño no experimental; la muestra final fue de 175 estudiantes matriculados en cursos de ingeniería de la ciudad de Lima, Perú con edades entre 18 a 42 años ($M=24.87$ y $DE=5.06$). Los resultados indicaron que existe una correlación positiva, significativa y grande entre la planificación que realiza el profesor y el desarrollo de las habilidades cognitivas ($r= 0.642$, $p< .001$, $Z=0.683$); así mismo, las mujeres presentaron mayor puntaje que los varones en su percepción de la planificación y en las habilidades críticas. El grupo de 31 a 42 años presentó mayor puntaje en ambas variables y sus dimensiones; los que estudian y trabajan mostraron mayor puntaje en habilidades cognitivas, analíticas y creativas. No se encontró diferencias según carrera y el grupo de estudiantes en modalidad virtual presentó mayores puntajes en todas las variables en comparación con los que estudian en forma presencial y semipresencial.

Palabras clave— planificación, habilidades cognitivas, habilidades analíticas, universidad, ingeniería.

I. INTRODUCCIÓN

La formación académica en el campo de las ingenierías se ha desarrollado gracias al impulso del uso de la tecnología en las clases y la incorporación de planes de estudio basados en el desarrollo de competencias [1]; en este escenario, el fortalecimiento académico de los estudiantes de ingeniería se debe a la incorporación de planes orientado al desarrollo de habilidades cognitivas [2]. Sin embargo, aún prevalece la enseñanza tradicional en algunas universidades, donde las estrategias de planificación docente no están alineadas con las exigencias del mundo académico actual; la planificación aún es vista como un proceso administrativo, dejando de lado el diseño instruccional estructurado y basado a las necesidades académicas y cognitivas del estudiante de ingeniería [3]. Aún existen dificultades en el desarrollo eficiente de las competencias de los futuros ingenieros y una de las posibles causas es falta de planes que apunten al desarrollo dichas habilidades; además, de una deficiente práctica pedagógica y problemas institucionales que cualquier universidad puede tener.

En realidad, la planificación debería ser considerada como un proceso de diseño estratégico dentro del desempeño docente, que busca crear planes de estudio y sesiones de clase que respondan a las características de los estudiantes. En tal sentido,

es el maestro universitario quien debería contar con la capacidad de integrar tecnología flexible y herramientas digitales con fines pedagógicos [4]. Adicionalmente, la planificación de las actividades educativas termina siendo una herramienta indispensable para en la efectividad de la enseñanza, sobre todo porque se incluyen actividades de alta demanda que están enfocadas a desarrollar los objetivos de aprendizaje que desea alcanzar el docente [5].

En tal sentido, la planificación docente tiene un impacto favorable en la calidad de la enseñanza en ingeniería, ya que fomenta el buen desempeño docente y organiza de forma oportuna su labor, también se le puede considerar como el cimiento en la formación de profesionales exitosos, debido a que favorece el cumplimiento de objetivos de enseñanza [6] en áreas tan especializadas como las ciencias e ingenierías. Si bien la planificación resulta un elemento indispensable, también se reconoce la existencia de otros elementos que aportan reflexión en el ejercicio docente, todo en su conjunto permite dar sentido y fundamentación a su quehacer pedagógico [7].

Dicho lo anterior, se han revisado distintos estudios en los que su foco de análisis ha sido la planificación como un componente directo de la competencia pedagógica del docente. Por ejemplo, en una investigación realizada en Perú, se determinó una falta de preparación en la planificación de sesiones de clase; el estudio concluyó que era necesario reforzar las estrategias de enseñanza que implementaban sus docentes [8]. Se sugirió que una de las cualidades de la planificación es la transformación de métodos, si el docente no está capacitado para llevarla a cabo, no podrá fomentar estrategias ni aplicar enfoques pedagógicos que contribuyan a la formación académica de sus estudiantes [9].

Este panorama muestra la existencia de desafíos en la formación y capacitación del docente, sobre todo se cuestiona si estos tienen la suficiente capacitación para formar a los estudiantes de ingeniería. Asimismo, es necesario que los planes de formación para los docentes partan de un diagnóstico para identificar aspectos de mejora en su formación pedagógica [10]. Adicionalmente, se reconoce que existe la necesidad de incorporar estrategias pedagógicas específicas para promover el aprendizaje desarrollador de competencias en las ingenierías, las cuales están intrínsecamente asociadas con la planificación del docente [11].

En concreto, un estudio desarrollado en Argentina reconoció que la implementación de una planificación activa, la cual articula el aspecto teórico y práctico, puede fomentar el desarrollo de proyectos integrales en la formación universitaria. Ello se vio reflejado en el alto índice de aprobación por parte

del alumnado, quien se sintió satisfecho con el desarrollo de los contenidos y la relación entre los trabajos prácticos y teóricos [12]. Esto indicaría que la incorporación de prácticas activas de aprendizaje, respaldadas por una sólida planificación, son claves para generar impacto en el desarrollo profesional y, por ende, en la motivación de los estudiantes [13].

Desde el otro extremo, se ha identificado que la rigidez pedagógica sigue siendo una cualidad del docente universitario. Aún existen dificultades en la implementación de planes educativos flexibles pues a muchos profesores se les complica la incorporación de recursos y/o actividades que inicialmente no estaban previstas, y que los lleva a reajustar sus diseños previos. Se ha visto que muchos docentes que imparten materias en ingeniería suelen verse en “aprietos” al momento de realizar ajustes que no estaban previstos en su planificación [14]. En el contexto de la formación en ingeniería, el desarrollo de competencias es esencial para garantizar el éxito en el desempeño de los alumnos, más aún cuando existe una alta demanda competitiva en el mundo laboral actual. Por ello, es vital recalcar que el rol docente debe satisfacer esta coyuntura, y todo inicia desde el momento en que desarrolla su planificación de clase [15]. En consecuencia, se reafirma que la planificación docente es una cualidad esencial en la competencia pedagógica actual, puesto que está alineada a desarrollar profesional competitivo, que afronten dificultades en su formación académica y laboral [16], [17]. Sin embargo, todo lo anteriormente descrito no será factible si no se considera el desarrollo de habilidades cognitivas como parte de los programas curriculares.

En tal sentido, se puede afirmar que las habilidades cognitivas que necesitan los estudiantes están asociadas a la capacidad de análisis, síntesis, criticidad y de evaluación; esto les permitirá comprender de forma lógica y estructurada la información [18] tanto en el mundo académico como en el plano personal y profesional. Asimismo, estas habilidades generan en los alumnos la capacidad para sobrellevar actividades complejas, reconociendo que este proceso puede incorporar habilidades diversas como el razonamiento, la toma de decisiones, la resolución de problemas, entre otras; este conjunto de habilidades representa un conjunto de pilares en la formación de los estudiantes de ingeniería [19].

No obstante, la literatura especializada demuestra que existen algunos aspectos asociados a la planificación y el desarrollo de habilidades cognitivas que requieren un análisis más específico y profundo, sobre todo porque se ha demostrado que los estudios suelen enfocarse en estas habilidades de forma dispersa. En esa línea, se conoce que un estudio desarrollado en México aplicó un método de enseñanza denominado “aprendizaje basado en retos”. Como parte de sus conclusiones se consideró que las habilidades cognitivas y técnicas, pueden verse favorecidas siempre que se apliquen métodos de enseñanza que saquen al estudiante de su zona de confort [20]. Por otra parte, el uso herramientas tecnológicas también favorece el desarrollo de habilidades cognitivas, sobre todo las espaciales. Por ejemplo, un estudio desarrollado en Israel llegó

a la conclusión que este tipo de habilidades se desarrollan cuando se implementan tecnologías que favorecen al rendimiento académico de los estudiantes [21]. A pesar de lo anterior, son pocas investigaciones que integran la planificación como una variable concreta en la dinámica educativa.

Las habilidades cognitivas y la planificación docente son piezas fundamentales que en conjunto contribuyen a enriquecer el desempeño docente y, sobre todo, favorece al desarrollo del alumno. A modo de ejemplo, un estudio desarrollado en estudiantes chinos encontró que los jóvenes dan mucha importancia a que sus maestros estén bien preparados y con capacidad crítica para incorporar métodos de enseñanza innovadores, los cuales, a su vez, favorecen a sus competencias profesionales [22]; como complemento, otros estudios resaltan la importancia de la implementación de métodos que impulsen el desarrollo de habilidades cognitivas [23], destacando la reflexión y la autoconciencia como capacidades indispensables en la preparación académica. En esa misma línea, un trabajo realizado en Israel demostró que los estudiantes de ingeniería desarrollaron su razonamiento profundo sobre sus logros de aprendizaje en clase, reconociendo la integración con habilidades técnicas, propias de su especialidad [24].

Es cierto que los jóvenes universitarios requieren de habilidades complementarias en su formación, las cuales les permitan contar con resultados positivos en su instrucción académica y en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y analítico [24]. Por ello, se afirma que el mundo laboral actual requiere de profesionales con capacidad de decisión, que sumen no sólo habilidades técnicas sino cognitivas, donde el trabajo en equipo y la cooperación resultan ser factores complementarios en su desempeño [20]. Por ello, existe el debate sobre las habilidades cognitivas que desarrollan los estudiantes, las cuales deben ser integradas en la planificación del docente de ingeniería; sobre todo, si se desea estimular al alumno con herramientas tecnológicas que permitan competir y sobresalir en el mundo actual, teniendo en cuenta que la capacidad de atención y el razonamiento lógico son habilidades esenciales en su profesión.

A pesar del conocimiento actual sobre estos constructos, existe una carencia de estudios que analicen con claridad cómo la planificación docente se asocia con el desarrollo de habilidades cognitivas. Por otro lado, poco se ha explorado sobre la percepción del alumno sobre cómo la planificación afecta su desarrollo personal y profesional. Por consiguiente, el objetivo de esta investigación fue conocer la relación entre la planificación docente y las habilidades cognitivas de estudiantes de ingeniería, reconociendo la importancia del diseño pedagógico y cómo este busca promover el aprendizaje y el desarrollo personal de los estudiantes.

II. MÉTODO

La investigación siguió el enfoque cuantitativo debido a que la medición de los constructos fue objetiva y sistemática; así mismo se siguió un alcance correlacional pues se asociaron estadísticamente las variables de estudio y el diseño fue no

experimental transversal debido a que no hubo manipulación de las variables y los datos fueron recogidos sin interrumpir el desarrollo normal de clases; además, solo se recogieron los datos una vez por sujeto [25].

Participaron 175 estudiantes universitarios matriculados en cursos de ingeniería de una universidad privada de Lima, Perú, todos mayores de edad al momento de responder la encuesta ya que su rango etario fue de 18 a 42 años ($M=24.87$ y $DE=5.06$), 108 varones y 67 mujeres. La participación en la investigación fue anónima y voluntaria.

Para la primera variable se empleó una escala unidimensional elaborada a partir de la propuesta de Zambrano y su equipo [26]. Esta escala contó con cuatro ítems que medían la adecuación de las actividades pedagógicas con los objetivos del curso, en una escala de respuesta tipo Likert de cinco puntos. Por otra parte, la segunda variable denominada habilidades cognitivas fue evaluada con una escala que se elaboró en función a los planteamientos iniciales de Colonia [27], en esta investigación, dicha escala consideraba tres factores con un total de 23 ítems: habilidades analíticas, críticas y creativas; las respuestas tuvieron un formato tipo Likert de cinco puntos. Los datos fueron procesados en el programa Jasp v. 0.95.3.0.

III. RESULTADOS

En la tabla I se observa que la planificación docente presenta una media de 17.00, lo que indica que la mayoría de los estudiantes tienen una percepción positiva sobre la organización y estructuración del proceso educativo. Respecto a las habilidades cognitivas, se reportaron puntajes medio-elevados tanto en la variable general como en sus dimensiones.

TABLA I. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

Variables y dimensiones	M	$\bar{x}$	DE	Puntaje Mín.	Puntaje Máx.
Planificación docente	17.00	17.00	2.573	10	20
Habilidades cognitivas	95.39	92.00	14.18	50	115
Habilidades analíticas	28.94	28.00	4.495	15	35
Habilidades críticas	33.43	33.00	5.046	17	40
Habilidades creativas	33.02	32.00	5.211	18	40

Antes de empelar pruebas estadísticas, se analizó la normalidad de los datos con la prueba Shapiro-Wilk. La tabla II indica que las variables y sus dimensiones no cumplieron con el principio de normalidad ya que todos los valores p fueron $< .001$. Por esta razón, se aplicaron estadísticos no paramétricos en todos los análisis subsiguientes.

TABLA II. PRUEBA DE NORMALIDAD

Variables y dimensiones	Shapiro-Wilk	p
Planificación docente	0.908	$< .001$
Habilidades cognitivas	0.946	$< .001$
Habilidades analíticas	0.945	$< .001$
Habilidades críticas	0.937	$< .001$
Habilidades creativas	0.938	$< .001$

La tabla III muestra que existe relación positiva, significativa y de efecto grande entre la planificación docente y las habilidades cognitivas ($r=0.642$, $p< .001$, $Z=0.683$). Cuando se observan las dimensiones analíticas, críticas y creativas también se presenta este tipo de relación. Estos resultados reflejan que la planificación docente de las actividades educativas se relaciona con el desarrollo de habilidades cognitivas.

TABLA III. CORRELACIONES Y TAMAÑO DEL EFECTO

Variables y dimensiones	Planificación docente		
	Coefficiente de correlación	p	Z de Fisher
Habilidades cognitivas	0.642	$< .001$	0.683
Habilidades analíticas	0.593	$< .001$	0.830
Habilidades críticas	0.681	$< .001$	0.692
Habilidades creativas	0.600	$< .001$	0.762

Según la tabla IV, las mujeres presentaron mayor puntaje que sus pares varones respecto a la percepción que tienen sobre la planificación docente, esta diferencia fue significativa ($U=2555.00$, $p< .001$). En cuanto las habilidades cognitivas, solo se identificó diferencias en las habilidades críticas, siendo las mujeres el grupo que obtuvo diferencias significativas en comparación con los varones ($U=2921.00$, $p=0.031$). Según lo anterior, es posible que el sexo modere la percepción de la planificación de las actividades didácticas de los docentes y el desarrollo de habilidades críticas.

TABLA IV. COMPARACIÓN DE RESULTADOS SEGÚN SEXO

Variables	Sexo	$\bar{x}$	U	p
Planificación docente	Varones (108)	16.00	2555.00	< .001
	Mujeres (67)	18.00		
Habilidades cognitivas	Varones (108)	92.00	2995.00	0.055
	Mujeres (67)	95.00		
Habilidades analíticas	Varones (108)	28.00	3080.00	0.097
	Mujeres (67)	30.00		
Habilidades críticas	Varones (108)	32.00	2921.00	0.031
	Mujeres (67)	36.00		
Habilidades creativas	Varones (108)	32.00	3102.00	0.112
	Mujeres (67)	33.00		

En cuanto a la edad, la tabla V muestra que existe diferencias significativas en ambas variables y sus dimensiones. Para la planificación docente, el grupo con mayor edad (31 a 42 años) tuvo mayor puntaje que los estudiantes más jóvenes; de igual forma, los estudiantes de 31 a 42 años presentaron mayor puntaje que lo más jóvenes en todas las habilidades cognitivas.

TABLA V. COMPARACIÓN DE RESULTADOS SEGÚN EDAD

Variables	Edad	$\bar{x}$	U	p
Planificación docente	18 a 30 años (151)	16.00	1173.50	0.005
	31 a 42 años (24)	19.00		
Habilidades cognitivas	18 a 30 años (151)	92.00	942.00	< .001
	31 a 42 años (24)	106.50		
Habilidades analíticas	18 a 30 años (151)	28.00	1042.50	< .001
	31 a 42 años (24)	32.50		
Habilidades críticas	18 a 30 años (151)	32.00	964.00	< .001
	31 a 42 años (24)	38.00		
Habilidades creativas	18 a 30 años (151)	32.00	1003.00	< .001
	31 a 42 años (24)	37.50		

En el análisis de resultados según actividad laboral, la tabla VI muestra un patrón diferenciado. No se encontraron diferencias significativas en la percepción de planificación docente, sin embargo, se presentaron diferencias en cuanto a las habilidades cognitivas. El grupo de participantes que estudia y trabaja presentaron diferencias significativas en las habilidades cognitivas ($U=2344.00$, $p=0.371$) y también en las dimensiones analíticas ($U=2466.00$, $p=0.029$) y creativas ($U=2220.00$, $p=0.003$).

TABLA VI. COMPARACIÓN DE RESULTADOS SEGÚN ACTIVIDAD LABORAL

Variables	Actividad laboral	$\bar{x}$	U	p
Planificación docente	Solo estudia (50)	16.50	2858.00	0.371
	Trabaja y estudia (125)	17.00		
Habilidades cognitivas	Solo estudia (50)	89.50	2344.00	0.010
	Trabaja y estudia (125)	97.00		
Habilidades analíticas	Solo estudia (50)	27.50	2466.00	0.029
	Trabaja y estudia (125)	29.00		
Habilidades críticas	Solo estudia (50)	32.00	2561.00	0.061
	Trabaja y estudia (125)	34.00		
Habilidades creativas	Solo estudia (50)	30.00	2220.00	0.003
	Trabaja y estudia (125)	33.00		

La tabla VII muestra que no se presentaron diferencias significativas en ambas variables ni en sus dimensiones. A pesar de que en algunos casos las medianas fueron diferentes entre los grupos según carrera, el p valor fue superior a 0.05.

TABLA VII. COMPARACIÓN DE RESULTADOS SEGÚN CARRERA

Variables	Carrera	$\bar{x}$	H de Kruskal-Wallis	p
Planificación docente	Ing. Industrial (97)	17.00	5.546	0.062
	Ing. Sistemas (34)	18.00		
	Otras (44)	16.00		
Habilidades cognitivas	Ing. Industrial (97)	92.00	0.92	0.631
	Ing. Sistemas (34)	97.00		
	Otras (44)	91.50		
Habilidades analíticas	Ing. Industrial (97)	28.00	0.943	0.624
	Ing. Sistemas (34)	29.50		
	Otras (44)	29.50		
Habilidades críticas	Ing. Industrial (97)	33.00	0.782	0.676
	Ing. Sistemas (34)	34.50		
	Otras (44)	32.00		
Habilidades creativas	Ing. Industrial (97)	32.00	0.997	0.607
	Ing. Sistemas (34)	34.00		
	Otras (44)	31.50		

Cuando se compararon los resultados según modalidad de estudio, se encontró que existen diferencias significativas en ambas variables y en sus dimensiones. En la tabla VIII se aprecia que los alumnos en modalidad virtual presentaron mayor puntaje en la percepción de planificación docente ($H=23.06$, $p< .001$); así mismo, este grupo también obtuvo mayor puntaje en la variable habilidades cognitivas ($H=14.58$, $p< .001$), analíticas ($H=12.71$, $p=0.002$), críticas ($H=14.99$, $p< .001$) y creativas ($H=13.31$, $p=0.001$).

TABLA VIII. COMPARACIÓN DE RESULTADOS SEGÚN MODALIDAD

Variables	Modalidad	$\bar{x}$	<i>H de Kruskal-Wallis</i>	<i>p</i>
Planificación docente	Presencial (87)	16.00	23.06	< .001
	Semipresencial (52)	17.00		
	Virtual (36)	20.00		
Habilidades cognitivas	Presencial (87)	92.00	14.58	< .001
	Semipresencial (52)	92.00		
	Virtual (36)	108.00		
Habilidades analíticas	Presencial (87)	28.00	12.71	0.002
	Semipresencial (52)	28.00		
	Virtual (36)	36.00		
Habilidades críticas	Presencial (87)	32.00	14.99	< .001
	Semipresencial (52)	32.00		
	Virtual (36)	38.00		
Habilidades creativas	Presencial (87)	32.00	13.31	0.001
	Semipresencial (52)	32.00		
	Virtual (36)	37.50		

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Según los hallazgos correlacionales, la planificación que realiza el docente y que se traducen en las actividades pedagógicas que ejecuta en el aula se relacionó positivamente con las habilidades cognitivas. Es un hallazgo interesante, robusto y de gran relevancia práctica en el mundo educativo universitario; no fue una relación pequeña o moderada, sino que el vínculo fue fuerte y consistente también con las dimensiones de la segunda variable. Esto sugiere que la planificación docente es un elemento importante de como los estudiantes de ingeniería perciben sus clases y, a la vez, se desarrollan sus habilidades cognitivas. Es posible que los estudiantes interpreten la planificación como un proceso claro, lógico y con criterios de evaluación objetivos [6] que reduce la incertidumbre académica y también la carga cognitiva; como todo está bien estructurado y con sentido [7], los universitarios no tienen que adivinar que elemento es el más relevante o los contenidos que serán evaluados.

Una buena planificación actúa como un engranaje que guía a los estudiantes desde sus conocimientos previos hacia lo que verdaderamente deben aprender o desarrollar; si la secuencia didáctica viene prevista y planificada [8], se construye progresivamente la confianza en los estudiantes y se promueve el desarrollo de diversas habilidades [9]. Particularmente, las habilidades críticas representaron la dimensión con mayor índice de correlación con la planificación de los profesores; esto sugiere que una buena planificación estructura el camino para desarrollar debates, argumentos y toma de decisiones informadas. Además, también ayudaría a equilibrar las actividades en el aula dando la posibilidad de espacios libres para aportar soluciones novedosas (creatividad) y aplicación rigurosa de conceptos técnicos (análisis).

Lo comentado hasta el momento sugiere que, si los estudiantes conocen el “mapa” didáctico del profesor, percibirán que tienen más control de su aprendizaje,

brindándoles confianza en sí mismo y mayor desarrollo de las habilidades analíticas, críticas y creativas. Esto señala que la planificación no es una tarea administrativa [3], sino un pilar en la formación cognitiva de los futuros ingenieros; es necesario invertir tiempo en la planificación ya que representa un proceso de ingeniería pedagógica y no un proceso burocrático. Así mismo, es importante que el estudiante conozca la planificación y no se quede como un plan que el profesor tiene en su cabeza, es necesario comunicarlo y entrenar a los profesores en la estructuración de una sesión de clase [15]. Aunado a esto, también es necesario que las instituciones reconozcan que este procedimiento involucra tiempo y esfuerzo de parte del profesor, por lo que debería ser reconocido de alguna forma.

Los resultados según sexo indicaron una brecha en la percepción de la planificación de los profesores y que las mujeres se perciben con mayores habilidades críticas frente a sus pares varones. Esto podría deberse a que las mujeres presentan mayor sensibilidad a diferenciar y valorar los elementos de una planificación efectiva [16], esto tendría su origen en los estilos de aprendizaje y mayor búsqueda de predictibilidad en entornos académicos que históricamente han sido dominados por el sexo opuesto (ejemplo: ingenierías). Las mujeres, siendo un grupo menor según los datos descriptivos de la muestra, podrían prestar más atención a la calidad de la planificación y estarían apreciando mejor los esfuerzos del profesor por organizar el aprendizaje [5] con inclusión y éxito didáctico [6]. Así mismo, es posible que las mujeres estén desarrollando más sus habilidades críticas como mecanismo de adaptación en un campo tan competitivo y donde, históricamente, han estado en desventaja. Es factible que las habilidades analíticas y creativas sean percibidas como un campo neutral en términos de sexo o que su desarrollo implica alguna diferencia biológica.

Lo anterior, llama a tomar conciencia sobre el rol de varones y mujeres en clases, es necesario valorar a ambos por igual; para cerrar esta brecha en percepción es necesario que la planificación contemple criterios explícitos y accesibles por todos [28], además de verificar la comprensión de la estructura de contenidos. La ventaja que muestran las mujeres en las habilidades críticas debería ser aprovechada en clase y brindar la oportunidad de ejercer roles de liderazgo en debates, casos y evaluaciones [29]; así mismo, los puntajes obtenidos por varones en la percepción de la planificación podrían reflejar una mayor tolerancia a la ambigüedad o menor dependencia del orden necesario durante las clases de ingeniería.

Los resultados según edad revelaron que el grupo de 31 a 42 años presentó puntajes más altos que sus pares más jóvenes; esto podría deberse a la madurez y experiencia acumulada. Este grupo etario probablemente ha tenido más tiempo para consolidar conocimientos, habilidades y afrontar situaciones retadoras al mismo tiempo que desarrollaron metacognición (habilidades analíticas y críticas). Siguiendo los planteamientos del modelo de Dreyfus [30], es posible que los universitarios de este grupo etario hayan desarrollado mayores habilidades cognitivas gracias a la experiencia, competencia o maestría

desarrollada en diversas actividades. Por ello, no es de extrañar que los universitarios que trabajan y estudian también hayan mostrado mejores resultados en las habilidades cognitivas que aquellos que solo estudian [31].

Particularmente, cuando se habla de estudiantes con experiencia laboral, se está profundizando en el aprendizaje situado [32] y por transferencia; este grupo está inmerso en un contexto de aprendizaje dual donde se produce la aplicación inmediata de conceptos teóricos en entornos laborales reales, lo que fortalece conexiones a nivel cognitivo y sus habilidades de orden superior. Esto se alinea con la teoría de la cognición situada. Así mismo, este contexto laboral-educativo exige que el estudiante encuentre un equilibrio entre las demandas laborales y las académicas [33], por lo que no es raro observar un mayor desarrollo en la gestión de recursos cognitivos, así como en el tiempo y recursos económicos.

Ante estos resultados, es necesario que los profesores universitarios de ingeniería consideren diversas estrategias dirigidas a los más jóvenes y también a los que poseen mayor experiencia; aunado a esto también sería recomendable considerar la integración de proyectos multitarea y fortalecer el empleo de metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas [20] y el pensamiento de diseño para ejercitar las habilidades cognitivas [18] en los más jóvenes y promover el aprendizaje intergeneracional. A nivel institucional se podría ofrecer capacitaciones a los profesores para que implementen estrategias enfocadas en el pensamiento crítico y la creatividad de los estudiantes [22]; así también, sería aconsejable desarrollar investigaciones longitudinales con cohortes para entender cómo evolucionan las habilidades cognitivas a lo largo de la carrera y, de ser el caso, ajustar los programas académicos.

Cuando se observaron los resultados según carrera de estudio, no se encontraron diferencias significativas en los diversos tipos de ingeniería; esto podría significar que existe un núcleo común en la formación de los futuros ingenieros. Según esto, e independientemente de la especialidad que estudian, se estaría desarrollando un perfil cognitivo y pedagógico transversal [11]. Es posible que esto encuentre explicación en un currículo base compartido que entrena las habilidades cognitivas de forma transversal [19], así como una cultura de aprendizaje que traspasa especialidades pero que enfatiza la resolución de problemas, la aplicación del método científico y el pensamiento lógico y estructurado. Desde el ámbito de la psicología, es posible que los estudiantes de ingeniería compartan ciertos rasgos de personalidad, estilos cognitivos o perfiles que desarrollan a lo largo de los diferentes tipos de ingeniería.

En este sentido, la percepción sobre la planificación docente parece que la convierte en una competencia transversal de los profesores [16] al no existir diferencias en su percepción según carrera de estudio. Los resultados validaron el enfoque por competencias transversales ya que apoyan la idea de que la planificación docente y las habilidades cognitivas son equivalentes en todas las carreras; esto podría traducirse en la ampliación de módulos o asignaturas comunes a todas las

facultades de ingeniería donde se desarrollen el pensamiento crítico, la creatividad y la innovación. Además de lo anterior, este escenario podría integrar proyectos multidisciplinarios [34] aprovechando el enfoque cognitivo común y también cátedras compartidas o seminarios conjuntos sobre temas de relevancia para todos los estudiantes de ingeniería. Si bien existiría un núcleo cognitivo similar y compartido en los estudiantes de ingeniería, la aplicación de estas habilidades es distinta en cada campo especializado, por lo que la enseñanza debe salvaguardar las características que diferencian una ingeniería de otra.

Finalmente, según los hallazgos por modalidad de estudio resaltaron que los que estudian en modalidad virtual destacan sobre los que se encuentran en modalidad presencia y semipresencial. Según esto, los estudiantes virtuales consideran que la planificación del profesor en las clases o actividades programadas es adecuada y que el aprendizaje en este entorno requiere de mayor autonomía, gestión del tiempo y autorregulación [35]. Es posible que esta necesidad en la toma de decisiones autónoma actúa como entrenamiento intensivo de las funciones cognitivas, ejecutivas y metacognitivas de los estudiantes; así mismo, es plausible que los estudiantes de la modalidad virtual posean características previas como mayor motivación [36], perseverancia y habilidades digitales, lo que crea un círculo virtuoso en el desarrollo de sus habilidades cognitivas.

En este contexto, es necesario aprovechar las virtudes del mundo virtual para potenciar las habilidades de los estudiantes, integrando componentes virtuales a todas las carreras de ingeniería cuyo objetivo sea el desarrollo cognitivo de los estudiantes; con esto, es posible liberar tiempo presencial y sincrónico para actividades de aplicación o análisis, siempre con la guía del profesor [37]. Si bien algunas universidades ya lo están aplicando, no sería descabellado pensar en la integración de una política de aprendizaje híbrido intencional en las diversas modalidades de estudio siempre que no se pierda la calidad del servicio educativo ofertado. Lo anterior también involucraría una revisión sustancial de los sistemas de evaluación para alejarse de los clásicos exámenes memorísticos. Ignorar el potencial de un modelo híbrido llevaría a desaprovechar una herramienta poderosa a nivel educativo y competitivo.

Como se ha podido ver, todo lo expuesto resulta relevante para comprender el proceso de aprendizaje en las carreras de ingeniería; sin embargo, debido al alcance correlacional del estudio, sería conveniente realizar más investigaciones que aprovechen datos cualitativos, mixtos, longitudinales y experimentales para enriquecer este primer acercamiento a la planificación del docente universitario y su contribución al desarrollo de habilidades cognitivas en estudiantes de ingeniería. Así mismo, el autoinforme en un mismo momento termina siendo una limitación, por lo que se sugiere evaluar esta dinámica en futuros trabajos con evaluación de desempeño, rúbricas docentes, evidencias de planificación (sílabos/sesiones), o medidas estandarizadas de pensamiento crítico. Finalmente, se aconseja continuar con esta línea de

investigación para ampliar la muestra a distintas instituciones y explorar diversas percepciones.

REFERENCIAS

- [1] A. E. Lastimado, "Perceptions of students in relevance of management course in engineering disciplines: A higher education-implications for a 21st-century curriculum", *J. Appl. Sci. Eng. Technol. Educ.*, vol. 7, núm. 2, pp. 300–313, 2025.
- [2] D. Valdes-Ramirez, C. S. Grijalva Quiñonez, and G. Zavala, "Longitudinal Study on Higher Education Engineering Students: How Their Competency-Evaluations Evolve?," *IEEE Rev. Iberoam. Tecnol. Aprendiz.*, vol. 21, pp. 9–18, 2026, doi: 10.1109/RITA.2025.3644605.
- [3] A. V. Ortiz-Sánchez, M. P. Chamba-Elizalde, A. E. Poveda-Rodríguez, and C. S. Cedeño-Alay, "Planificación docente y enfoque DUA: Un modelo para la atención a la diversidad," *Revista Multidisciplinaria Perspectivas Investigativas*, vol. 5, no. 2, pp. 1–13, Apr. 2025. doi: 10.62574/rmpi.v5i2.369.
- [4] M. Veytia, J. Gómez-Galán, M. Cáceres, and L. López, "Digital technologies as enablers of universal design for learning: higher education students' perceptions in the context of SDG4," *Discover Sustainability*, vol. 5, no. 473, 2024.
- [5] E. E. Espinoza-Freire and D. L. Quind-Zambrano, "La planificación de clases, herramienta fundamental para la enseñanza efectiva," *Revista científica Portal de la Ciencia*, vol. 3, no. 1, pp. 48–57, enero-junio 2022.
- [6] M. L. Torres de Ruiz and L. Arce Rolón, "Planificación del proceso enseñanza aprendizaje, desde la percepción de docentes de Psicopedagogía y Ciencias de la Educación, Universidad Iberoamericana," *Revista Científica Estudios e Investigaciones*, vol. 11, no. 2, pp. 38–50, dic. 2022. DOI: 10.26885/rcei.11.2.38.
- [7] E. Monetti and M. E. Molina, "La Planificación Didáctica: Tensiones y Articulaciones en la Formación Docente," *ESPACIOS EN BLANCO*, vol. 1, no. 34, pp. 259–271, Enero-Junio 2024.
- [8] L. E. Fernández-Sosa and N. D. Carrizales-Garabito, "Competencias pedagógicas de los docentes y su influencia en la formación profesional de los estudiantes en la Escuela Profesional de Ingeniería Comercial de la Universidad José Carlos Mariátegui de Moquegua en 2019," *Pol. Con.*, vol. 9, no. 1, pp. 461–490, Enero 2024. doi: 10.23857/pc.v9i1.6387
- [9] K. C. Puerto, F. J. Lozano Cárdenas, and B. Medina Delgado, "Enseñanza y aprendizaje en ingeniería desde la teoría del aprendizaje experiencial: Revisión Actual," *Mundo Fesc*, vol. 13, no. 26, pp. 74–95, 2023.
- [10] V. Carrasco, Y. López-Cuadra, Z. Mori, I. Alvarado, and A. Morales, "Desafíos de la formación integral en las escuelas de ingeniería," *Universidad, Ciencia y Tecnología*, vol. 27, no. 118, pp. 99–108, 2023.
- [11] P. O. Gutiérrez-Gómez, "Aprendizaje Desarrollador de Competencias en Ingeniería Civil: Abordando la Complejidad y la Transversalidad," *593 Digital Publisher CEIT*, vol. 8, no. 4, pp. 471–498, 2023.
- [12] A. Barrionuevo, G. Vilanova, and J. Varas, "Estrategias pedagógicas en la Educación superior para la formación de competencias de estudiantes de ingeniería en ambientes virtuales," *ICT-UNPA*, vol. 15, no. 3, pp. 24–47, 2023. doi: 10.22305/ict-unpa.v15.n3.978
- [13] J. Janetzki, E. Arruzza, C. Blefari, E. Petito, K. Guerrero, and M. Ward, "Perceptions of pharmacology education and assessment among medical radiation science students at one Australian university: A cross-sectional survey," *Radiography*, vol. 32, no. 1, p. 103306, 2026. doi: 10.1016/j.radi.2025.103306.
- [14] D. W. Barzola Jaya, "The relationship between teaching style and its impact on procrastination and academic satisfaction in engineering students," *Multidisciplinary Journal Star of Sciences*, vol. 1, no. 2, pp. 1–12, Sep. 2024.
- [15] L. A. Coronel-Rojas, Y. Areniz-Arevalo, and D. Rico-Bautista, "Competencias que deben adquirir los ingenieros: percepción de los estudiantes y docentes," *RISTI - Rev. Ibérica Sist. Tecnol. Inf.*, no. E50, pp. 375–385, May 2022.
- [16] S. Wachs, C. Schittenhelm, M. Kops, J. Kansok-Dusche, C. Ballaschk, N. Krause, and L. Bilz, "Promoting classroom climate and why it matters in anti-hate speech prevention programs: A HateLess evaluation," *Journal of Interpersonal Violence*, vol. 41, no. 1–2, pp. 99–118, 2025.
- [17] L. Garcia-Rodríguez, C. Reparaz, and C. Iriarte, "Teacher–Student Relationship Quality and Classroom Climate From the Student Perspective: Adaptation of the SPARTS-E in the Spanish Context," *Child: Care, Health and Development*, vol. 52, no. 1, p. e70214, 2026. doi: 10.1111/cch.70214.
- [18] J. Al Herz, "Developing Critical Thinking Skills Through English Writing Assignments at King Faisal University," *World Journal of English Language*, vol. 15, no. 8, Special Issue, pp. 350–357, Sep. 2025. doi: 10.5430/wjel.v15n8p350.
- [19] A. Kumar, T. Tak, S. Ali, M. Haque, T. Paralkar, P. Kshirsagar, and K. Upreti, "Predictive Modeling of Student Learning Outcomes Through Cognitive and Emotional Skill Integration," *International Research Journal of Multidisciplinary Scope (IRJMS)*, vol. 6, no. 1, pp. 892–910, 2025.
- [20] S. F. Casillas, C. I. Torres, and F. C. Gutiérrez, "Challenge-based learning applied with computer engineering students," *Salud, Ciencia y Tecnología – Serie de Conferencias*, vol. 3, p. 1147, 2024. doi: 10.56294/setconf2024.1147.
- [21] R. Porat and C. Ceobanu, "The Role of Spatial Ability in Academic Success: The Impact of the Integrated Hybrid Training Program in Architecture and Engineering Higher Education," *Educ. Sci.*, vol. 14, no. 11, p. 1237, 2024. doi: 10.3390/educsci14111237.
- [22] Y. Sun, "A thematic analysis on the critical thinking performance of the first-year Chinese undergraduates," *Thinking Skills and Creativity*, vol. 60, Art. no. 102065, 2026.
- [23] M. S. Ramírez-Montoya, C. Alcantar-Nieblas, and L. D. Glasserman-Morales, "Serious games and complex thinking: A study on gender differences and study discipline in university students," *Online Journal of Communication and Media Technologies*, vol. 15, no. 4, e202540, 2025. doi: 10.30935/ojcm/17544.
- [24] Y. F. Shaharabani, and N. Unkelos-Shpigel, "Developing Engineering Students' Professional Skills and Awareness: The SiRAM Model," *European J. Educ.*, vol. 60, no. 1, p. e70323, 2025. doi: 10.1111/ejed.70323.
- [25] R. Hernández-Sampieri, y C. Mendoza, *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw Hill, 2023.
- [26] R. Zambrano, N. Gil, E. Lopera, N. Carrasco, A. Gutiérrez, y A. Villa, "Validez y confiabilidad de un instrumento de evaluación de estrategias docentes en la práctica de la enseñanza universitaria," *Magister*, no. 27, pp. 26–36, 2015.
- [27] J. Colonia, "Mediación pedagógica y habilidades cognitivas en los estudiantes de la facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos," Tesis de maestría, UNE, Perú, 2020.
- [28] L. van den Bergh, E. Denessen, L. Hornstra, M. Voeten, and R. Holland, "The Implicit Prejudiced Attitudes of Teachers: Relations to Teacher Expectations and the Ethnic Achievement Gap," *American Educational Research Journal*, vol. 47, no. 2, Jun. 2010.
- [29] K. L. Tonso, "Teams That Work: Campus Culture, Engineer Identity, and Social Interactions," *Journal of Engineering Education*, vol. 95, no. 1, pp. 25–37, Jan. 2006.
- [30] P. Benner, "From Novice to Expert," *The American Journal of Nursing*, vol. 82, no. 3, pp. 402–407, Mar. 1982.
- [31] L. I. Ozuna, "Universitarios trabajadores y rendimiento académico, un análisis de la relación," *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 6, no. 1, pp. 1191–1198, 2022.
- [32] M. Cid García, and D. Marcillo, "El aprendizaje situado: una oportunidad para la práctica pedagógica innovadora, crítica y reflexiva," *Revista Científica Hallazgos21*, vol. 8, no. 3, pp. 316–329, 2023.
- [33] L. Mariano, N. Madel, and A. Miranda, "The relationship between time management skills and academic performance of working students in open high school program," *Asian Journal of Education and Social Studies*, vol. 36, no. 2, pp. 61–66, 2022.
- [34] A. van den Beemt, M. MacLeod, J. van der Veen, A. van de Ven, S. van Baalen, R. Klaassen, and M. Boon, "Interdisciplinary engineering education: A review of vision, teaching, and support," *Journal of Engineering Education*, vol. 109, no. 3, pp. 508–555, 2020, doi: 10.1002/jee.20347
- [35] J. Broadbent y W. Poon, "Self-regulated learning strategies and academic achievement in online higher education learning environments: A

- systematic review,” *The Internet and Higher Education*, vol. 27, pp. 1–13, 2015.
- [36] S. Tang, Z. Wang, M. Jiang, D. Jimenez, and L. Zhang, “Motivation and self-regulated learning among online English learners: profiles and pedagogical implications,” *Education Sciences*, vol. 15, no. 12, art. 1619, 2025.
- [37] L. Lapitan, A. Chan, N. Sabarillo, D. Sumalinog, and J. Diaz, “Design, implementation, and evaluation of an online flipped classroom with collaborative learning model in an undergraduate chemical engineering course,” *Education for Chemical Engineers*, vol. 43, pp. 58–72, 2023