

Relationship between the educational environment and cognitive skills in Peruvian university students

Miguel Angel Alva Rodriguez¹; Daniel Rubén Tacca Huamán²

¹Universidad Tecnológica del Perú, Perú, c21114@utp.edu.pe

²Universidad Tecnológica del Perú, Perú, c17500@utp.edu.pe

Abstract— *The educational environment experienced in the classroom can enhance learning and skill development in future engineers, but it can also have a negative impact during their professional training process. Therefore, the main objective of this research was to analyze the relationship between the educational environment in the classroom and the cognitive skills of engineering students. A quantitative paradigm was followed, with a correlational scope and non-experimental design. The sample consisted of 159 engineering students from Lima, Peru, aged between 18 and 45 years, including 94 males and 65 females. All participated anonymously and voluntarily. The results indicated a positive, significant, and moderate correlation between the classroom environment and cognitive skills ($r = 0.468$, $p < .001$, $Z = 0.508$), with the same pattern holding for the analytical, critical, and creative dimensions. Female students showed higher scores in the classroom environment. Younger students had a better perception of the educational environment and higher critical thinking skills compared to their older peers. University students who simultaneously work and study presented higher scores in all cognitive skills and no significant differences were reported according to the type of engineering.*

Keywords — *Educational environment, classroom, cognitive skills, university students, engineering*

Relación entre el ambiente educativo y las habilidades cognitivas en universitarios peruanos

Miguel Angel Alva Rodriguez¹; Daniel Rubén Tacca Huamán²

¹Universidad Tecnológica del Perú, Perú, c21114@utp.edu.pe

²Universidad Tecnológica del Perú, Perú, c17500@utp.edu.pe

Resumen— El ambiente educativo que se experimenta en el aula puede potenciar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades en los futuros ingenieros, así como también puede provocar un impacto negativo durante el proceso formativo profesional. Por ello, el objetivo principal de la investigación fue analizar la relación entre el ambiente educativo en el aula y las habilidades cognitivas de los estudiantes de ingeniería. Se siguió el paradigma cuantitativo, con alcance correlacional y diseño no experimental; la muestra estuvo conformada por 159 estudiantes de ingeniería de Lima, Perú, con edades entre 18 a 45 años, 94 fueron varones y 65 mujeres. Todos participaron en forma anónima y voluntaria. Los resultados indicaron que existe una correlación positiva, significativa y moderada entre el ambiente en el aula y las habilidades cognitivas ($r=0.468$, $p<.001$, $Z=0.508$), lo mismo con las dimensiones analíticas, críticas y creativas. Las mujeres muestran mayor puntaje en el ambiente en el aula, los más jóvenes tienen mejor percepción del ambiente educativo y mayores habilidades críticas en comparación con sus pares mayores. Los universitarios que trabajan y estudian al mismo tiempo presentaron mayor puntaje en todas las habilidades cognitivas y no se reportaron diferencias significativas según el tipo de ingeniería

Palabras clave— Ambiente educativo, aula, habilidades cognitivas, universitarios, ingeniería.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la formación académica en ingeniería ha sufrido cambios en la variedad de enfoques pedagógicos y modalidades de estudio que han reconfigurado los entornos de enseñanza basados en simulaciones computacionales, aprendizaje basado en proyectos, así como la implementación del aula invertida [1]. Es así como en las instituciones educativas existen desafíos, tales como las demandas educativas cambiantes y el desarrollo de estrategias que sirvan de apoyo al estudiantado en su aprendizaje; comprendiendo que muchos de estos factores influyen en el rendimiento no solo de los alumnos, sino que también de los docentes. Por ello, la calidad de la enseñanza hoy es un factor determinante si se desea promover el desarrollo intelectual de los futuros profesionales [2], y más en áreas ligadas a las ciencias e ingenierías.

Aunado a ello, aún hoy se reconoce que el clima o ambiente en el aula es pieza clave para el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje [3]. A pesar de lo anterior, en muchas facultades de ingeniería aún persiste la existencia de enfoques de enseñanza tradicionales, los cuales requieren de un cambio hacia estrategias de enseñanza centradas en el estudiante. Es importante reconocer el factor socioemocional en su formación,

así como las capacidades cognitivas que los estudiantes [4] deben desarrollar en su recorrido universitario. Todo esto resulta relevante ya que existe una necesidad creciente en la formación de profesionales STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), los cuales no solo facilitan la incorporación de avances tecnológicos a la industria, sino que aportan valor tecnológico y económico a las sociedades; sin embargo, es imperativo que las competencias STEM se desarrollen durante el periodo de estudio universitario en ingeniería [5].

Desde una perspectiva conceptual, el ambiente en el aula puede ser catalogado como un constructo multidimensional, el cual abarca aspectos físicos y de diseño del aula, la formulación de actividades de aprendizaje y la calidad del ambiente interior [6]. En el caso de ingeniería, el entorno educativo explora diversos factores que permiten construir experiencias en los estudiantes; por ejemplo, el ambiente universitario debe contribuir al desarrollo de la resiliencia y a la adaptación universitaria a través de prácticas educativas que apoyen el bienestar de los estudiantes [7]. Algunos trabajos reconocen que el ambiente adecuado del aula no solo se basa en una interacción social positiva entre todos, sino que resalta la incorporación de un ambiente de aprendizaje que aproveche la tecnología como pizarras interactivas y dispositivos IoT, dejando de lado herramientas multimedia tradicionales [8].

Por otro lado, el bienestar socioemocional es considerado como parte de este constructo, reconociendo que la salud mental de los estudiantes en ingeniería puede impactar en su formación, además que sus experiencias sociales y culturales influyen en la percepción que tienen para afrontar sus responsabilidades académicas [7]. En concreto, una investigación desarrollada con estudiantes chinos analizó que el factor socioemocional en la enseñanza fomenta un entorno de aula inclusiva y de apoyo, donde el rol del docente era crucial, ya que los alumnos refirieron que sus maestros se preocupaban por su bienestar y los respetaban. Además, existía un clima de respeto mutuo, según las opiniones de los encuestados, se reconoció un acompañamiento en el desarrollo de tareas en el aula. En este trabajo se concluyó que la existencia de un ambiente en aula positivo impulsa significativamente el compromiso académico [9] y, por lo tanto, impulsaría el desarrollo de diversas habilidades en los estudiantes.

Como se ha visto, el ambiente en el aula es fundamental al momento de reconocer su importancia para el aprendizaje. Este ambiente debe dinamizar y analizar las experiencias de los estudiantes para contribuir a desarrollar sus distintas

capacidades, las cuales favorecen a su desempeño académico [10]. De igual forma, en el caso de la educación en ingeniería, las instalaciones de las facultades o escuelas son consideradas elementos determinantes para desarrollar las actividades académicas; el uso de recursos tecnológicos con los que cuente la institución tiene un efecto positivo en la satisfacción del alumnado [11] y en la calidad de profesional que se forman en las aulas.

La función que cumplen los profesores en la configuración del ambiente educativo sugiere que deben promover el desarrollo profesional desde un rol facilitador que gestiona de la mejor forma el aprendizaje y asume un papel mediador en los conflictos [12]. También, para fomentar entornos positivos de enseñanza, el docente debe estar preparado psicológica y emocionalmente para construir y afianzar relaciones positivas con sus estudiantes, lo cual repercutirá en su desarrollo personal y profesional. De igual forma, la calidad de relación entre ambos agentes educativos determinará el grado de satisfacción que existe en el ambiente del aula [13].

Particularmente, una investigación llevada a cabo en Tailandia determinó que los estudiantes de ingeniería a menudo no se sienten motivados, puesto que aún persisten métodos tradicionales de enseñanza los cuales ocasionan que existan pocas oportunidades de intervenir y reflexionar sobre sus aprendizajes [14]. Esto conlleva a reconocer que el rol del docente es primordial en la enseñanza universitaria, además de sugerir la incorporación de métodos pedagógicos propicios para un ambiente favorable en el aula. Por ello, el papel del docente es fundamental en el desarrollo de habilidades de los estudiantes de ingeniería, tal como se reconoce en un estudio llevado a cabo en estudiantes mexicanos [15].

En resumidas cuentas, la enseñanza universitaria en ingeniería requiere de múltiples factores asociados al ambiente en el aula, desde contar con una infraestructura propicia hasta formar relaciones sólidas en las que el educando se sienta involucrado en sus aprendizajes. Sin embargo, nada sería factible si no se tiene en cuenta el desarrollo de habilidades cognitivas como parte de la formación profesional del estudiante. Por ello, estas pueden ser consideradas como la capacidad que demuestra el individuo para analizar, evaluar y sintetizar información de forma lógica y estructura; además, de considerar habilidades de orden superior que favorecen el razonamiento analítico y lógico [16]. Asimismo, las habilidades cognitivas proporcionan a los estudiantes la comprensión y el manejo de actividades académicas complejas, teniendo como habilidades específicas el razonamiento, la resolución de problemas, toma de decisiones, habilidades analíticas y entre otras, que son claves para la formación en ingeniería [17]. Estas y otras habilidades deberían desarrollarse a lo largo de los estudios universitarios.

El mundo laboral actual demanda profesionales con habilidades técnicas que se complementan con habilidades cognitivas para aplicarlas en contextos laborales donde se necesita creatividad, innovación y trabajo en equipo [18]. Por ello, la enseñanza en ingeniería debería estar orientada a

desarrollar este conjunto de habilidades de orden superior, las cuales son fundamentales para el éxito académico y profesional. Tal como se reconoció en una investigación desarrollada en la India, donde se concluyó que las habilidades como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, pensamiento analítico y la toma de decisiones juegan un papel relevante en la vida académica de los estudiantes de diversas ingenierías [17].

Sin embargo, existe escasa literatura científica en el que se relacione directamente el ambiente educativo del aula y las habilidades cognitivas en universitarios de ingeniería; pero si se han identificado algunos estudios en los que se promueven algunas de estas habilidades. A saber, un estudio en Israel identificó que los estudiantes de ingeniería y arquitectura, dentro de su formación académica, hacen uso de herramientas tecnológicas que fomentan su habilidad espacial, la cual impactó en su rendimiento estudiantil [19] y en otras habilidades. Por otro lado, una investigación mexicana determinó que la aplicación del aprendizaje basado en retos favoreció el desarrollo de habilidades cognitivas y técnicas, las cuales se pueden poner en práctica en un mundo laboral demandante; se destacó la resolución de problemas como una de las habilidades más necesarias en este proceso [18].

Adicionalmente, otro estudio desarrollado en estudiantes mexicanos, chilenos y norteamericanos analizó el desarrollo del pensamiento complejo, a través de cuatro subcomponentes: pensamiento sistémico, científico, crítico e innovador; como habilidades cognitivas en la formación de algunos programas de ingeniería. En este estudio se encontró diferencias significativas en el pensamiento sistémico entre las carreras de ingeniería, también se destacó las diferencias por género, donde las mujeres obtuvieron puntajes más altos que los hombres en el desarrollo del pensamiento sistémico, científico y crítico. Concluyendo en la necesidad de aportar métodos de enseñanza para fomentar el pensamiento holístico en áreas de la ingeniería y promover el desarrollo de competencias complejas [20].

Por su parte, otro estudio llevado a cabo en estudiantes europeos identificó que, al momento de desarrollar proyectos propios de su especialización, se pone en manifiesto el desarrollo de habilidades cognitivas asociadas al pensamiento crítico y analítico; se identificó que, en distintas fases de elaboración, los alumnos de ingeniería aplican habilidades de pensamiento de alto nivel, lo cual les permite avanzar en etapas difíciles. De igual manera, se reconoció que existe una integración con otras habilidades, se alinearon sus habilidades técnicas con las cognitivas, resaltando una cualidad en la formación educativa de la ingeniería, lo cual genera resultados satisfactorios en sus productos [21].

En consecuencia, es necesario reflexionar sobre cómo el docente interviene en el desarrollo de las habilidades cognitivas que requieren los estudiantes. Tal como se reveló en un estudio en China que determinó que las implicaciones pedagógicas pueden fungir como mediadores en los procesos cognitivos, además de requerir del compromiso de los maestros para diseñar sus cursos de manera que se involucren actividades para construir dichas habilidades. Los hallazgos de esta

investigación identificaron que es necesario incorporar docentes con capacidad crítica, asegurando que no dependan únicamente de métodos tradicionales, sino que cultiven o internalicen las necesidades educativas como parte de su práctica pedagógica [22].

A pesar de analizar distintos estudios, persiste un vacío investigativo en lo que respecta a la especificidad de las habilidades cognitivas; los estudios se centran en desglosar cada una de ellas y sus efectos en la formación académica de las ingenierías. Sin embargo, existe una carencia sobre investigaciones asociadas a ambientes o entorno en el aula y el desarrollo de habilidades cognitivas. Como consecuencia, es necesario proporcionar a las instituciones educativas conocimiento empírico que les permita considerar la relevancia de lo que sucede en el aula de aprendizaje. En tal sentido, el objetivo de este estudio fue analizar la relación del ambiente educativo en el aula y el desarrollo de habilidades cognitivas en estudiantes de ingeniería.

II. MÉTODO

La investigación utilizó técnicas estadísticas para procesar los datos, estos fueron recolectados a través de instrumentos psicométricos validados y se siguió un orden lógico y secuencial en los procedimientos, por lo que este trabajo se desarrolló bajo los principios del enfoque cuantitativo [23]. Así mismo, la investigación tuvo un alcance correlacional, con un diseño no experimental transversal, ya que las variables fueron medidas en su ambiente natural sin manipulación deliberada de los investigadores.

La muestra efectiva estuvo compuesta por 159 estudiantes de ingeniería de una universidad privada de Lima Metropolitana con un muestreo no probabilístico por conveniencia, sus edades oscilaron entre 18 y 45 años ($M=25.96$ y $DE=6.361$), 94 fueron varones y 65 mujeres. La recolección de datos se realizó a través de una encuesta anónima y voluntaria compuesta por el consentimiento informado, la ficha sociodemográfica y los instrumentos. Los investigadores compartieron la encuesta virtual con los estudiantes que voluntariamente desearon participar.

Para medir la variable ambiente educativo en aula se tomó de base la propuesta de Zambrano y su equipo [24], con la cual se trabajó una escala unidimensional compuesta por seis ítems que median la construcción de relaciones interpersonales al interior del aula, así como el respeto a las diferencias a través de una adecuada convivencia; tuvo un formato Likert de cinco puntos. La variable habilidades cognitivas fue medida con una escala en base a la propuesta de Colonia [25], para esta investigación, el instrumento estuvo conformado por 23 ítems distribuidos en tres dimensiones: (1) habilidades analíticas, (2) habilidades críticas y (3) habilidades creativas; también tuvo un formato Likert de cinco puntos. Antes del trabajo de campo, se revisó la redacción de los ítems y ambas escalas superaron con éxito las pruebas de análisis factorial y confiabilidad por alfa de Cronbach.

Una vez que el trabajo de campo finalizó, los investigadores depuraron la base de datos y se codificaron las respuestas, posteriormente se exportaron y analizaron en el paquete estadístico Jasp v. 0.95.3.0.

III. RESULTADOS

Los estadísticos descriptivos en la tabla I señalan que la percepción del ambiente educativo en el aula es generalmente favorable, ya que la media de 24.35 logra un puntaje cercano al máximo posible. En cuanto a las habilidades cognitivas, se aprecia que la puntuación media es elevada ($M = 91.53$, $DE = 14.49$, en un rango de 54 a 115), esta tendencia también se repite en los puntajes medios de sus dimensiones. Esto indica que los participantes del estudio perciben positivamente el ambiente en el aula y también presentan una autoevaluación alta de sus competencias cognitivas.

TABLA I. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

Variables y dimensiones	M	$\bar{x}$	DE	Puntaje Mín.	Puntaje Máx.
Ambiente educativo en el aula	24.35	25.00	4.392	9	30
Habilidades cognitivas	91.53	91.00	14.49	54	115
Habilidades analíticas	27.90	28.00	4.595	18	35
Habilidades críticas	31.98	32.00	5.32	18	40
Habilidades creativas	31.65	32.00	5.208	18	40

Para decidir que pruebas estadísticas aplicar a los datos, se ejecutó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk. En la tabla II se observa que las variables y sus dimensiones no cumplen con el supuesto de normalidad ya que todos los valores p son menores a 0.05; por esta razón, se aplicaron pruebas estadísticas no paramétricas.

TABLA II. PRUEBA DE NORMALIDAD

Variables y dimensiones	Shapiro-Wilk	p
Ambiente educativo en el aula	0.940	< .001
Habilidades cognitivas	0.969	0,001
Habilidades analíticas	0.962	< .001
Habilidades críticas	0.961	< .001
Habilidades creativas	0.967	< .001

En la tabla III se muestran los resultados correlacionales. Se presenta correlación positiva, significativa, moderada y con efecto grande entre la variable ambiente educativo en el aula y las habilidades cognitivas ($r=0.468$, $p< .001$, $Z=0.508$), este mismo comportamiento estadístico se observa en las dimensiones analíticas, críticas y creativas. Estos resultados indican que el ambiente educativo del aula se asocia de forma

importante con el nivel de habilidades cognitivas de los estudiantes de ingeniería.

TABLA III. CORRELACIONES Y TAMAÑO DEL EFECTO

Variables y dimensiones	Ambiente educativo en el aula		
	Coficiente de correlación	<i>p</i>	<i>Z de Fisher</i>
Habilidades cognitivas	0.468	< .001	0.508
Habilidades analíticas	0.480	< .001	0.523
Habilidades críticas	0.446	< .001	0.479
Habilidades creativas	0.423	< .001	0.452

Se realizaron comparación de medianas según sexo, la tabla IV muestra que las mujeres presentaron mayor puntaje en la variable ambiente educativo en el aula ($U=1396.00$, $p<.001$). Por otra parte, no encontraron diferencias significativas en las habilidades cognitivas ni en sus dimensiones debido a que sus valores $p>0.20$. Esto podría significar una brecha diferencial en la percepción del ambiente educativo en el aula ya que las mujeres lo perciben como mejor o positivo; sin embargo, esta diferencia no se traduce en la percepción de sus propias habilidades al no existir diferencias según sexo.

TABLA IV. COMPARACIÓN DE RESULTADOS SEGÚN SEXO

Variables	Sexo	$\bar{x}$	<i>U</i>	<i>p</i>
Ambiente educativo en el aula	Varones (94)	24.00	1396.00	< .001
	Mujeres (65)	27.00		
Habilidades cognitivas	Varones (94)	91.00	2789.00	0.351
	Mujeres (65)	91.00		
Habilidades analíticas	Varones (94)	28.00	2875.00	0.528
	Mujeres (65)	28.00		
Habilidades críticas	Varones (94)	32.00	2718.00	0.237
	Mujeres (65)	32.00		
Habilidades creativas	Varones (94)	32.00	2691.00	0.202
	Mujeres (65)	32.00		

En la comparación de resultados según grupo etario, los resultados expuestos en la tabla V señalan que los más jóvenes (18 y 30 años) presentan mayor puntaje en la percepción del ambiente educativo en el aula ($U=2522.00$, $p=0.010$) y en sus habilidades críticas ($U=2416.00$, $p=0.034$). No se reportaron diferencias significativas en el total de habilidades cognitivas, ni en sus dimensiones analíticas y creativas. Este resultado indicaría que los estudiantes más jóvenes de ingeniería presentan una mayor percepción del ambiente educativo en el aula y mayores habilidades críticas.

TABLA V. COMPARACIÓN DE RESULTADOS SEGÚN EDAD

Variables	Edad	$\bar{x}$	<i>U</i>	<i>p</i>
Ambiente educativo en el aula	18 a 30 años (129)	25.00	2522.00	0.010
	31 a 45 (30)	22.50		
Habilidades cognitivas	18 a 30 años (129)	92.00	2346.00	0.071
	31 a 45 (30)	87.50		
Habilidades analíticas	18 a 30 años (129)	28.00	2181.00	0.278
	31 a 45 (30)	27.50		
Habilidades críticas	18 a 30 años (129)	32.00	2416.00	0.034
	31 a 45 (30)	30.00		
Habilidades creativas	18 a 30 años (129)	32.00	2339.00	0.075
	31 a 45 (30)	29.00		

La tabla VI muestra que no existen diferencias significativas según actividad laboral respecto a la percepción del ambiente educativo en el aula ($U=2873.00$, $p=0.784$). Por otra parte, sí se encontraron diferencias significativas en las habilidades cognitivas y sus dimensiones, siempre a favor de los universitarios que trabajan y estudian al mismo tiempo. Esto indica que la experiencia de aprendizaje en el aula es la misma para ambos grupos y las habilidades cognitivas podrían verse afectadas por la actividad simultánea de trabajar y estudiar.

TABLA VI. COMPARACIÓN DE RESULTADOS SEGÚN ACTIVIDAD LABORAL

Variables	Actividad laboral	$\bar{x}$	<i>U</i>	<i>p</i>
Ambiente educativo en el aula	Solo estudia (59)	24.00	2873.00	0.784
	Trabaja y estudia (100)	25.00		
Habilidades cognitivas	Solo estudia (59)	86.00	2092.00	0.002
	Trabaja y estudia (100)	92.00		
Habilidades analíticas	Solo estudia (59)	27.00	2188.00	0.006
	Trabaja y estudia (100)	28.50		
Habilidades críticas	Solo estudia (59)	31.00	2261.00	0.014
	Trabaja y estudia (100)	32.00		
Habilidades creativas	Solo estudia (59)	30.00	1968.00	< .001
	Trabaja y estudia (100)	32.00		

En la comparación de resultados por carrera, la tabla VII muestra que no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables ni dimensiones de estudio debido a que los $p > 0.05$. A pesar de que los estudiantes pertenecen a diferente carrera de ingeniería, la percepción del ambiente de aula y de sus habilidades cognitivas representa una experiencia compartida más allá de las especialidades (identidad en común).

TABLA VII. COMPARACIÓN DE RESULTADOS SEGÚN CARRERA

Variables	Carrera	$\bar{x}$	<i>H de Kruskal-Wallis</i>	<i>p</i>
Ambiente educativo en el aula	Ing. Industrial (78)	25.00	0.139	0.933
	Ing. Sistemas (17)	24.00		
	Otras (64)	24.50		
Habilidades cognitivas	Ing. Industrial (78)	92.00	2.648	0.266
	Ing. Sistemas (17)	91.00		
	Otras (64)	89.50		
Habilidades analíticas	Ing. Industrial (78)	28.00	1.752	0.416
	Ing. Sistemas (17)	27.00		
	Otras (64)	28.00		
Habilidades críticas	Ing. Industrial (78)	32.00	2.225	0.329
	Ing. Sistemas (17)	31.00		
	Otras (64)	31.00		
Habilidades creativas	Ing. Industrial (78)	32.00	4.099	0.129
	Ing. Sistemas (17)	33.00		
	Otras (64)	31.00		

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados correlacionales entre el ambiente educativo del aula y las habilidades cognitivas de los estudiantes universitarios proporcionan evidencia empírica importante que consolida uno de los principios de la pedagógica moderna: el ambiente de aprendizaje sigue siendo un elemento fundamental en el proceso de aprendizaje [3] a nivel universitario. Con esto no solo se hace referencia al mobiliario, sino al clima de aula positivo que debería de existir en todas las carreras [4], ya que, según los hallazgos, afectaría el desarrollo de las habilidades cognitivas. El vínculo estadístico más fuerte fue el reportado con las habilidades analíticas, esto sugiere que el ambiente educativo, traducido en claridad, respeto, expectativas y oportunidades, fomenta la confianza del estudiante para descomponer y examinar problemas, así como construir argumentos lógicos y proponer soluciones innovadoras [5].

Un ambiente de aula emocionalmente seguro puede ayudar con la regulación de ciertos mecanismos psicológicos que afectan el aprendizaje, por ejemplo, en la reducción de la ansiedad, en la promoción de la mentalidad de crecimiento y en la modelación del pensamiento crítico y creativo a través de expectativas altas pero alcanzables que impulsan al estudiante a percibirse como capaz [6]. En este punto es necesario recordar que la correlación analizada es bidireccional, esto significa que no implica causalidad directa; es posible que en esta relación bidireccional los estudiantes más capaces o con mayores habilidades cognitivas estén contribuyendo activamente a construir un ambiente de aula positivo y participativo [9]. Se estaría hablando que ambas variables se retroalimentan en una espiral que refuerza sus habilidades y el ambiente en el aula; este escenario debería ser aprovechado por los profesores.

En cuanto al sexo, se observó que las mujeres presentan mejores puntajes en el ambiente educativo en el aula, señalando una brecha en la experiencia y percepción, más no en las habilidades cognitivas. Las mujeres perciben el ambiente en el

aula como más positivo, debido a que serían más sensibles a las dinámicas relacionales y al clima emocional que se configura entorno al aprendizaje. Es posible que ellas valoren con mayor objetividad aspectos como la cooperación, el respeto mutuo, la claridad, la comunicación y el apoyo que reciben por parte del profesor, elementos fundamentales en el clima en el aula [7]. Así mismo, y considerando las expectativas y experiencias diferenciales en los campos STEM, las carreras de ingeniería han sido tradicionalmente masculinizadas, por lo que las mujeres podrían percibir un apoyo más atento por parte de los profesores que son conscientes que sus alumnas pertenecen a un grupo que aún es minoritario.

En este contexto, las mujeres podrían sentirse más cómodas participando y se perciben más valoradas al interpretar de forma positiva las interacciones con el profesor y sus pares varones. El hallazgo que no existe diferencias significativas en las habilidades cognitivas sugiere una equidad en la autopercepción de capacidades tanto en varones como en mujeres, así como en el desarrollo del pensamiento holístico [20]. En la muestra de estudio, todos se perciben a sí mismos con el mismo valor y nivel en habilidades intelectuales, lo cual estaría desafiando los estereotipos de género que por larga data se han presentado en la sociedad peruana, especialmente en las áreas científicas y de ingeniería. Lo anterior refleja un avance significativo hacia la igualdad en la autoimagen académica, lo que podría vincularse con resultados satisfactorios para los estudiantes de ingeniería [21].

Desde el ángulo de la docencia, y a la luz de estos resultados, sería necesario revisar la didáctica de los profesores para comprender porque varones y mujeres perciben de forma diferente el clima en el aula; esto significaría que, a pesar de los esfuerzos de los profesores por crear un buen clima, este podría ser percibido y valorado de forma desigual. Por ello, resultaría pertinente realizar la siguiente pregunta ¿Qué elementos del ambiente educativo en el aula son menos valorados por los varones, y cómo mejorarlos? Si bien es importante que los estudiantes se auto perciban como capaces sin distinciones, también resulta relevante vigilar que este resultado se traduzca en desempeños reales y en acceso a oportunidades con apoyo del profesor [14].

En cuanto a la edad parece que los estudiantes más jóvenes tienen ventaja en la percepción del ambiente educativo en el aula y en sus habilidades críticas; esto podría considerarse como un hallazgo contrario a la narrativa de que la madurez y la experiencia trae ventajas académicas. Resulta importante que los profesores sean conscientes de que una misma clase es percibida de forma distinta según la edad: las estrategias de enseñanza que funcionan para los más jóvenes no resuenan de la misma forma en los sujetos con mayor edad. Esto se puede traducir en una valoración no tan positiva del ambiente en el aula cuando algo no cumple con las exigencias o necesidades formativas [22] específicas del grupo con más edad. Al parecer, el sistema educativo universitario no está adaptando suficientemente las clases para recibir a los estudiantes que retoman o inician sus estudios en la “edad” no ideal.

En este punto también resulta relevante recordar que no es lo mismo “la mentalidad del estudiante” que la “mentalidad del profesional” [18]; los más jóvenes probablemente están viviendo su primer rol como estudiantes universitarios, la mayoría centrados en el aprendizaje académico. Por otra parte, los que tienen más experiencia suelen encontrar un equilibrio entre las responsabilidades académicas con las del trabajo y la familia, debido a esta multiplicidad de roles poseen una perspectiva más utilitaria y por ello, serían menos tolerantes con aspectos que consideran menos relevantes. En cuanto a la diferencia en habilidades críticas, es interesante ver como los jóvenes nacidos en la era digital con acceso ilimitado a información y estímulos pueden sentirse más seguros cuestionando y evaluando con sentido crítico [16].

Estos hallazgos por grupo etario llevan necesariamente a una profunda reflexión sobre lo que verdaderamente es relevante para los estudiantes con más edad. Para mejorar la percepción del ambiente en el aula de este grupo etario sería necesario fortalecer las conexiones entre el contenido desarrollado en clase y sus aplicaciones laborales reales, complementándolas con la experiencia previa e incorporándolas al proceso de aprendizaje [10]. Así mismo, es recomendable reforzar el desarrollo de las tres habilidades cognitivas en los estudiantes debido a que sería beneficioso incluir actividades orientadas a mostrar su valor y potencial en el futuro profesional [15]. Resultaría un poco complicado por el proceso de matrícula, pero siempre que se pueda se recomienda estructurar aulas intergeneracionales, donde los estudiantes más jóvenes podrían aportar frescura y espíritu emprendedor, mientras que los mayores su perspectiva práctica y experiencia [10].

Cuando se revisan los resultados según actividad laboral, se observó que el ambiente educativo en el aula no presenta diferencias en cuanto a su percepción, ambos grupos experimentan de la misma forma el desarrollo de sus clases con el profesor como mediador [12], pero valoran de forma distinta el desarrollo de sus habilidades cognitivas. Al parecer, la experiencia universitaria del proceso formativo tiene una lógica central de calidad que trasciende los contenidos específicos de cada especialidad [2]. El hallazgo según actividad laboral permite afirmar que el trabajo representaría un acelerador del desarrollo cognitivo; esto podría ser considerado contradictorio pues en muchas ocasiones el trabajo durante el periodo de estudio es considerado una distracción. Los resultados indican que la experiencia laboral podría ser un poderoso potenciador de la autoconfianza en sus capacidades cognitivas [18]. Este proceso se desarrolla gracias a la transferencia y aplicación práctica del conocimiento, ya que la actividad laboral representaría un “laboratorio” permanente para aplicar los conceptos teóricos resolviendo problemas reales; así mismo, el sentido de competencia integraría el valor que tiene su trabajo en el mercado laboral.

En este escenario, también es factible desarrollar aspectos de la metacognición y de la autorregulación, ya que el balance entre trabajo y estudios exige de planificación y priorización del

tiempo; la autorregulación les permite ser más consciente de sus propios procesos de pensamiento y eficientes en el aprendizaje. Más que una distracción, el ambiente laboral los sumerge en problemas reales complejos y con múltiples perspectivas; este contexto los acerca a problemas mal estructurados y a restricciones reales que nutren las habilidades analíticas (descomponer los problemas), críticas (evaluar opciones) y creativas (plantear soluciones innovadoras) [17]. Según lo anterior, resulta necesario que los estudiantes que trabajan y estudian no perciban que son considerados como “estudiantes a tiempo parcial” sino como agentes que aportan experiencias valiosas en clase [10]; por otra parte, sería importante reforzar las actividades prácticas en contextos reales para aquellos estudiantes que aún no trabajan. Es recomendable que la institución certifique que aquellos que trabajan y estudian verdaderamente han desarrollado más habilidades cognitivas o si solo son más conscientes de lo que tienen porque lo ponen a prueba todos los días.

El no encontrar diferencias significativas según tipo de ingeniería es tan importante como si se hubiera encontrado. Esto estaría revelando que, a pesar de las distintas culturas y ecosistemas disciplinares, los enfoques curriculares y los contenidos programados apuntan a que la experiencia educativa sea la misma y que el estudiante perciba que desarrolla sus habilidades desde la carrera elegida con ayuda del profesor [12] [15]. Esta identidad compartida entre los estudiantes se debería a que pasan por desafíos similares en cuanto a carga académica, matemática avanzada y desarrollo de proyectos [1] de alta complejidad; así mismo, se considera que el uso de laboratorios, metodologías de resolución de problemas, exámenes rigurosos y aplicación práctica apuntan a fortalecer esta cultura institucional. El uso de las instalaciones o recursos de las facultades también se vincula con la satisfacción [11].

La ausencia de diferencias según carrera sugiere que la estructura de la universidad y la política educativa institucional es coherente con el servicio educativo ofertado. Todo lo anterior indica que las habilidades cognitivas se desarrollan de forma transversal a lo largo de las distintas ingenierías con acompañamiento del profesor [15] [17], esto justifica la existencia de cursos transversales donde se puede desarrollar trabajos en equipos interdisciplinarios; por otra parte, sería interesante reforzar los programas de desarrollo docente rescatando las experiencias didácticas unificadoras y que vienen funcionando según los profesores de aula. Este descubrimiento invita a profundizar en el proceso de construcción de la identidad profesional del ingeniero, toda vez que presenta elementos comunes, pero a la vez diferenciados según la especialidad.

Es necesario reconocer los límites de los hallazgos en la presente investigación. Este trabajo representa un esfuerzo metodológico de índole correlacional, por ello, sus evidencias no pueden ser considerados como causales ni generalizables; es necesario que sea visto como un punto de inicio para desarrollar más investigaciones sobre la educación en ingeniería. Lo antes mencionado no resta importancia a las revelaciones expuestas,

sino que reconoce los límites metodológicos del trabajo. Finalmente, y a modo de implicancias prácticas para docentes e instituciones, estos hallazgos implican evidencia empírica que llama a reflexionar sobre la importancia del ambiente del aula en la interacción humana y construcción del aprendizaje.

REFERENCIAS

- [1] A. Karn, M. Verma, R. K. Singh, and G. Mittal, "The Saga of the Dance School: Digital Storytelling in a Fluid Mechanics Classroom," *Journal of Engineering Education Transformations*, vol. 38, no. 4, pp. 74–87, Abr. 2025.
- [2] V. Anupama, and M. S. Elayidom, "Recurrent academic path recommendation model for engineering students using MBTI indicators and optimization enabled recurrent neural network," *Scientific Reports*, vol. 15, no. 24361, 2025.
- [3] R. C. Martínez-Rodríguez, E. P. Álvarez-Flores, and L. Benítez-Corona, "La autorregulación del aprendizaje en la formación de ingenieros desde las ecologías del aprendizaje," *Formación Universitaria*, vol. 18, no. 1, pp. 101–110, Feb. 2025. doi: 10.4067/S0718-50062025000100101.
- [4] S. Hartikainen, L. Pylväs, and P. Nokelainen, "Engineering students' perceptions of teaching: teacher-created atmosphere and teaching procedures as triggers of student emotions," *European J. Eng. Educ.*, vol. 47, no. 5, pp. 814–832, 2022.
- [5] 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.
- [6] O. S. Bolatimi, and F. E. Bolatimi, "Student satisfaction with university facilities and services and its impact on academic performance at Koforidua Technical University Ghana," *Discover Education*, vol. 4, no. 492, pp. 1–16, 2025. doi: 10.1007/s44217-025-00913-9.
- [7] N. Wint, and I. Direito, "How do engineering students understand and conceptualize individual resilience?," *J. Eng. Educ.*, vol. 115, no. 1, p. e70047, 2026, doi: 10.1002/jee.70047.
- [8] C. Zhang, "Unlocking academic gains in smart-classroom settings: A moderated-mediation study among Chinese undergraduates," *Acta Psychologica*, vol. 262, p. 106175, 2026.
- [9] S. Liang, Y. Li, Y. Yu, and C. Yu, "Is student engagement without classroom social climate possible? A necessary condition analysis," *Humanities and Social Sciences Communications*, vol. 12, no. 1689, pp. 1–10, 2025. doi: 10.1057/s41599-025-05910-9.
- [10] Z. Liu, D. Sun, L. Zhang, X. Wang, and Y. Yang, "The impact of classroom interaction on willingness to communicate: The mediating roles of speaking self-efficacy and foreign language enjoyment," *PLoS One*, vol. 20, no. 7, p. e0328226, Jul. 2025. doi: 10.1371/journal.pone.0328226.
- [11] J. R. Hanaysha, and T. B. Eli, "Impact of teacher lecturing skills, ICT resources, physical classroom environment and library facilities on university image: student satisfaction as a mediator," *Learning and Teaching in Higher Education: Gulf Perspectives*, vol. 20, no. 1, pp. 1–20, 2024.
- [12] 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.
- [13] L. Garcia-Rodriguez, 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.
- [14] S. Inchan, and S. Akatimagool, "A Blended Laboratory-Based Learning Model for Embedded Systems Education," *J. Tech. Educ. Train.*, vol. 17, no. 1, pp. 1–13, 2025. DOI: 10.30880/jtet.2025.17.01.001
- [15] C. Nolasco-Salcedo, K. A. Castellanos, D. U. C. Sahagun, J. A. Paz, and A. P. A. Paz, "Development of transversal skills in the classroom: Perspective of university students," *International Journal of Education and Practice*, vol. 13, no. 2, pp. 492–503, 2025.
- [16] 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.
- [17] 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. DOI: 10.47857/irjms.2025.v06i01.02895.
- [18] 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/sctconf2024.1147.
- [19] 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.
- [20] M. S. Ramirez-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.
- [21] 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.
- [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] R. Hernández-Sampieri, and C. Mendoza, *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw Hill, 2023.
- [24] R. Zambrano, N. Gil, E. Lopera, N. Carrasco, A. Gutiérrez, and 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.
- [25] 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.