

Perceived classroom environment and academic self-efficacy among engineering students

Luis Junior Tirado Castro¹; Christopher Gianmarco Cornelio Espinoza²

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

²Universidad Tecnológica del Perú, Perú, c16100@utp.edu.pe

Abstract– *The classroom environment can contribute to the development of professional and personal competencies essential in a global and competitive context. The primary objective of this study was to analyze the relationship between the classroom environment and academic self-efficacy among engineering students. A quantitative approach, correlational scope, and cross-sectional non-experimental design were followed. A total of 156 university students participated anonymously and voluntarily, aged between 18 and 42 years old, including 97 males and 59 females. The results showed a positive and significant correlation between the classroom environment and academic self-efficacy ($r = 0.511$, $p < 0.001$, $z = 0.565$), as well as with the specific dimensions of self-efficacy. Male students scored higher in academic self-efficacy and input-related activities; furthermore, older students (31–42 years old) obtained higher scores in all cases. Systems engineering students scored higher in their perception of the classroom environment, and those studying in virtual mode obtained higher scores in all analyses except for the academic interaction activities dimension. Finally, a trend was observed for intermediate-semester students to present lower scores across all analyses compared to their peers in initial and final semesters. These findings allow for an analysis of the current context in university engineering education.*

Keywords– Classroom environment, academic self-efficacy, academic activities, university students, engineering.

Ambiente en el aula y autoeficacia académica en estudiantes de ingeniería

Luis Junior Tirado Castro¹; Christopher Gianmarco Cornelio Espinoza²

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

²Universidad Tecnológica del Perú, Perú, c16100@utp.edu.pe

Resumen—El ambiente en el aula de clase puede contribuir al desarrollo de competencias profesionales y personales indispensables en un contexto global y competitivo. Este estudio tuvo como principal objetivo analizar la relación entre el ambiente en el aula y la autoeficacia académica en estudiantes de ingeniería. Se siguió el enfoque cuantitativo, alcance correlacional y el diseño no experimental transversal. Participaron 156 universitarios de forma anónima y voluntaria, con edades entre 18 y 42 años, 97 fueron varones y 59 mujeres. Los resultados mostraron que existe una correlación positiva y significativa entre el ambiente en el aula y la autoeficacia académica ($r = 0.511$, $p < 0.001$, $z = 0.565$), así como con las dimensiones específicas de la autoeficacia. Los varones presentaron mayor puntaje en autoeficacia académica y para las actividades de insumo; además, los estudiantes con mayor edad (31 a 42 años) presentaron mayores puntajes en todos los casos. Los estudiantes de ingeniería de sistemas presentaron mayor puntaje en la percepción del ambiente de aula, los que estudian en modalidad virtual presentaron mayor puntaje en todos los análisis a excepción de la dimensión actividades académicas de interacción; finalmente se observó una tendencia de los estudiantes de semestres intermedios a presentar puntajes más bajos en todos los casos de análisis en comparación con sus pares de semestres iniciales y finales. Estos datos permitieron analizar el contexto actual en la formación universitaria de ingeniería.

Palabras clave—Ambiente en el aula, autoeficacia académica, actividades, universitarios, ingeniería.

I. INTRODUCCIÓN

La formación académica de los estudiantes de ingeniería se caracteriza por una alta exigencia en la enseñanza de materias enfocadas en el desarrollo de competencias técnicas, las cuales se ven forjadas desde las aulas universitarias [1], [2]. No obstante, el éxito que pueden alcanzar depende no solamente de las capacidades que se ponen en práctica, sino de la interacción con su entorno físico [3]. Es en ese sentido, una de las realidades problemáticas más vinculadas a la formación de ingenieros es el clima y ambiente en el aula de clase, particularmente causado por un entorno académico competitivo; en este contexto, un clima de enseñanza desfavorable puede ocasionar una limitada adquisición de conocimientos especializados, así como generar una percepción distorsionada del estudiante sobre sus propias capacidades, lo que trae como consecuencia desmotivación o deserción. En definitiva, esta realidad puede estar trastocada en algunas instituciones que no ven factible reestructurar su visión de educación tradicional y no consideran el aula como un ambiente para la construcción de nuevos conocimientos, donde la interacción social y física influyen en la formación del futuro ingeniero.

Para empezar, es fundamental identificar todas las características que engloban el constructo ambiente en el aula, partiendo de la concepción que lo cataloga como un aspecto esencial en la experiencia educativa, el cual puede impactar significativamente en los resultados académicos del estudiante. Asimismo, el ambiente en el aula puede estar determinado por elementos como el diseño físico, uso de la tecnología y la calidez del entorno [3]. Adicionalmente, se puede considerar aspectos socioemocionales como el apoyo emocional y académico del docente, siendo estos últimos dimensiones claves [4]. Asimismo, la interacción que se produce en el aula de clase es una dinámica relevante que puede contribuir a examinar la autoeficacia que demuestran los estudiantes en clase [5]. De igual manera, en el caso de los estudios en ingeniería, un factor resaltante son las instalaciones físicas con las que cuenta la institución educativa, así como los recursos tecnológicos que pueden convertirse en factores determinantes con efecto positivo en la satisfacción de los estudiantes [6].

De igual manera, otro aspecto que puede ser considerado dentro del ambiente en el aula, es el rol del docente y su papel pedagógico para desarrollar metodologías innovadoras que involucren la utilización de recursos o herramientas al alcance de alumnado. Por ejemplo, un estudio tailandés concluyó que la aplicación de modelos de aprendizaje combinado en entornos de laboratorio favorecía al desempeño de los estudiantes de ingeniería, además el compromiso del docente permitió satisfacer las demandas académicas [7]. En resumidas cuentas, se resalta el compromiso del docente, como elemento indispensable en el aula, como un facilitador clave para la formación de los estudiantes [8].

En esa misma línea, se reconoce que para que exista un rendimiento académico adecuado, el apoyo socioemocional a los estudiantes de ingeniería debe ser crucial, fomentando un ambiente de aprendizaje que construya confianza y motivación; de esto se desprende que la regulación emocional es clave para un ambiente propicio de aprendizaje en el aula. Aunado a lo anterior, y más aún en el campo de la ingeniería donde existe una exigencia académica en su formación, sería necesario promover un ambiente seguro para desarrollar el autocontrol frente al estrés [1]. Por ello, el papel que juega el docente como agente creador de un ambiente cálido y seguro, permite reconocer que existen efectos positivos en el desempeño del alumnado, tal como se reconoció en un estudio realizado a estudiantes de Pakistán [9].

Diversos autores reconocen que el aprendizaje significativo puede proporcionar herramientas para afrontar

barreras académicas y profesionales en estudiantes de ingeniería, por lo cual debe existir un ambiente propicio en el que los alumnos se sientan seguros emocionalmente; esto permitirá que exista una autoeficacia académica para enfrentar dichos obstáculos. De esto, la autoeficacia es considerada como el conjunto de creencias que posee un individuo para alcanzar metas específicas [10]; además, es descrita como la capacidad que tiene una persona para demostrar confianza y lograr lo que se propone [11]. En el campo educativo, se puede determinar que contar con un bajo nivel de autoeficacia está relacionado con el fracaso académico [10].

Esta creencia o confianza que demuestra el individuo, también se puede asociar con la capacidad de éxito que demuestra el estudiante para mejorar sus resultados académicos, para estar más motivados al momento de desarrollar tareas y, sobre todo, para lograr graduarse [12], [13]. Los estudiantes con una adecuada autoeficacia pueden planificar y ejecutar estrategias de aprendizaje activo que les permiten ganar experiencias frente a los demás, reforzando su confianza y autonomía. Esta autoevaluación de su potencial académico los puede llevar a ser perseverantes y resilientes ante las dificultades, ya que demuestran capacidad para tener éxito en sus cursos [14].

Diversos estudios revelan que los estudiantes de ingeniería demuestran estas habilidades como principal impulso para hacer frente a complejas tareas, determinados por evitar el fracaso y obtener mejores oportunidades de aprendizaje. Por ejemplo, un estudio desarrollado en México determinó que los estudiantes son competentes frente a la realización de actividades de innovación, haciendo énfasis en la diferencia de género: se observó una mayor autoeficacia en los estudiantes varones frente a las mujeres [11]. Por otro lado, una investigación en estudiantes norteamericanos determinó que existían altos niveles de autoeficacia frente a situaciones extremas durante la formación académica [12].

Por consiguiente, la autoeficacia se caracteriza por englobar distintos aspectos asociados a la autodeterminación del estudiante para sobresalir durante su formación profesional. Es aquí donde el ambiente en el aula es un factor vital, ya que aprender en un entorno positivo sería lo ideal; en un ambiente donde se alienta el desarrollo de competencias y habilidades técnicas y cognitivas por parte del docente, robustece la confianza del alumno. Existen algunas evidencias que asocian la autoeficacia con el apoyo emocional del docente, tal es el caso de un estudio desarrollado en estudiantes chinos [15]. También, se ha reconocido la relación que existe entre la autoeficacia y el compromiso académico. Por ejemplo, una investigación desarrollada en estudiantes nigerianos concluyó en la existencia de una asociación positiva [16] entre las variables.

En esa misma línea, otros estudios han analizado el nivel de autoeficacia que demuestran los jóvenes universitarios para mediar su rendimiento académico; además de identificar elementos asociados a estos, tales como la ansiedad académica, el pensamiento innovador y la autorreflexión. En concreto, un

estudio desarrollado en China reveló que la autoeficacia académica influye indirectamente en la ansiedad académica y, por ende, en el rendimiento [17]. Se observó que la autoeficacia es determinante para que se logren otros componentes, tal como se demostró en los estudios anteriormente descritos. El uso de herramientas tecnológicas excesivas o reguladas, pueden contribuir negativamente a la autoeficacia del alumnado, afectando a su compromiso con sus aprendizajes [18]. Tal parece que todo lo que se use o desarrolle en el aula podría estar vinculado con la autoeficacia de los estudiantes.

Por consiguiente, y teniendo en cuenta los desafíos académicos que se presentan en las carreras de ingeniería, el propósito de este estudio fue analizar la relación entre el ambiente en el aula y la autoeficacia académica en estudiantes de ingeniería.

II. MÉTODO

Como las variables de estudio y sus dimensiones fueron medidas a través de instrumentos con ítems objetivos, se usaron procedimientos estadísticos para garantizar el rigor metodológico y se analizaron las correlaciones entre los constructos, la presente investigación se llevó a cabo bajo el enfoque cuantitativo con alcance correlacional [19]. Así mismo, como los investigadores no manipularon las variables ni se realizó intervención al desarrollo normal de clases y se midió en una sola oportunidad las variables, el presente trabajo se desarrolló con un diseño no experimental transversal [19]. La muestra estuvo conformada por 156 estudiantes de ingeniería de una universidad privada de Lima, Perú a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia, 97 fueron varones y 59 mujeres, representando el 62.2% y 37.8% respectivamente; el rango etario fue de 18 a 42 años ($M=24.54$ y $DE=4.94$).

La variable ambiente en el aula, comprendida como el espacio donde se construyen relaciones interpersonales entre estudiantes y profesores, respetando las diferencias e ideas con normas para una convivencia armónica, fue medida con una escala unidimensional de seis ítems que se elaboró en función a la propuesta inicial de Zambrano y su equipo [20]; contó con un formato de respuesta tipo Likert de cinco puntos. En el caso de la autoeficacia académica, se trabajó con una escala de veinte ítems que se distribuyeron en tres dimensiones: (1) actividades académicas orientadas a la producción, (2) actividades académicas de insumo para el aprendizaje y (3) actividades académicas de interacción subyacentes al aprendizaje. Esta segunda escala fue propuesta inicialmente por Adanaqué [21] y se modificaron algunos ítems para mejorar su entendimiento y evitar sesgos en las respuestas. Ambos instrumentos superaron las pruebas de validez a través de análisis factorial y confiabilidad con alfa de Cronbach superior a .75.

Para la recolección de datos se empleó la técnica de la encuesta; luego de aceptar el consentimiento informado, los participantes accedieron a la ficha sociodemográfica y posteriormente a los cuestionarios de las variables. Los sujetos estuvieron informados sobre las consideraciones metodológicas de la investigación, su participación fue anónima y voluntaria;

además podían decidir abandonar el estudio cuando lo consideraban conveniente. El trabajo de campo se realizó respetando los principios éticos de la investigación con seres humanos. Finalmente, los datos fueron procesados y analizados en el programa estadístico Jasp v. 0.95.3.0.

III. RESULTADOS

En la tabla 1 se observan los estadísticos descriptivos de las variables de estudio, en general se muestra una tendencia central y una dispersión moderada. Debido a que el ambiente en el aula presenta una media baja ($M=25.62$) y una desviación estándar pequeña, lo cual indicó que la percepción de los estudiantes es buena pero más homogénea. Destaca la autoeficacia académica con mayor puntaje promedio ($M=80.54$ y $\bar{x}=80.00$) sugiriendo que los estudiantes tienen una percepción media-alta en esta variable. Las tres dimensiones de la segunda variable muestran puntajes consistentes, positivos y uniformes

TABLA I. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

Variables y dimensiones	M	$\bar{x}$	DE	Puntaje Mín.	Puntaje Máx.
Ambiente en el aula	25.62	25.50	3.92	14	30
Autoeficacia académica	80.54	80.00	12.16	42	100
Actividades orientadas a la producción	32.69	32.00	4.94	17	40
Actividades de insumo para el aprendizaje	23.86	24.00	3.93	12	30
Actividades académicas de interacción	23.99	24.00	3.88	12	30

En la tabla II se observa los datos obtenidos en la prueba de normalidad Shapiro-Wilk. Todos los valores de la significancia fueron menores que 0.05, esto permitió rechazar la hipótesis de normalidad y se definió que los datos no siguen una distribución normal. Por lo anterior, se aplicaron pruebas estadísticas no paramétricas.

TABLA II. PRUEBA DE NORMALIDAD

Variables y dimensiones	Shapiro-Wilk	p-valor
Ambiente en el aula	0.905	< 0.001
Autoeficacia académica	0.970	0.002
actividades orientadas a la producción	0.952	< 0.001
actividades de insumo para el aprendizaje	0.960	< 0.001
actividades académicas de interacción	0.963	< 0.001

En la tabla III se presentan las correlaciones entre las variables de estudio. Todas las correlaciones que reportan son positivas y significativas, destacando la relación entre el ambiente en el aula y la autoeficacia académica ($r = 0.511$, $p < 0.001$) pues se considera una correlación grande. Le sigue la correlación con la dimensión actividades orientadas a la producción ($r = 0.504$, $p < 0.001$), las otras correlaciones también fueron positivas, significativas pero medianas. Estos

resultados sumados a los valores Z de Fisher (0.513 y 0.565), sugieren que un mejor ambiente de aula se vincula consistentemente con mayor autoeficacia y con sus dimensiones.

TABLA III. CORRELACIONES

Variables y dimensiones	Ambiente en el aula		
	Coefficiente de correlación	p	Z de Fisher
Autoeficacia académica	0.511	< 0.001	0.565
Actividades orientadas a la producción	0.504	< 0.001	0.554
Actividades de insumo para el aprendizaje	0.482	< 0.001	0.526
Actividades académicas de interacción	0.472	< 0.001	0.513

Según sexo, tabla IV muestra que existe diferencia significativa en dos casos. Se observa que existe una diferencia significativa ($U = 3470.0$, $p = 0.026$) donde los varones presentan mayor autoeficacia académica en comparación con las mujeres; así mismo, existe diferencia significativa en la dimensión actividades de insumo ($U = 3550.0$, $p = 0.011$) a favor de los varones.

TABLA IV. COMPARACIÓN DE RESULTADOS SEGÚN SEXO

Variables	Sexo	$\bar{x}$	U	p
Ambiente en el aula	Varones (97)	25.00	2740.0	0.655
	Mujeres (59)	26.00		
Autoeficacia académica	Varones (97)	81.00	3470.0	0.026
	Mujeres (59)	78.00		
Actividades orientadas a la producción	Varones (97)	32.00	3337.0	0.081
	Mujeres (59)	32.00		
Actividades de insumo para el aprendizaje	Varones (97)	24.00	3550.0	0.011
	Mujeres (59)	23.00		
Actividades académicas de interacción	Varones (97)	24.00	3359.0	0.068
	Mujeres (59)	24.00		

La tabla V revela que si existen diferencias significativas en las dos variables de estudio y en las tres dimensiones de la autoeficacia académica. En todos los casos, los estudiantes con mayor edad (31 a 42 años) presentan puntajes superiores a sus pares más jóvenes (18 a 30 años). Los resultados del ambiente en el aula muestran una diferencia de cinco puntos en las medianas; la autoeficacia académica presenta la mayor diferencia de medianas entre las variables de estudio (ocho puntos de diferencia) y una significancia alta ($U = 715.00$, $p =$

0.003). Particularmente, la dimensión actividades de insumo para el aprendizaje presenta el menor p valor, indicando mayor significancia estadística ($U = 667.00$, $p = 0.001$).

TABLA V. COMPARACIÓN DE RESULTADOS SEGÚN EDAD

Variables	Edad	$\bar{x}$	U	p
Ambiente en el aula	18 a 30 años (138)	25.00	753.00	0.006
	31 a 42 años (18)	30.00		
Autoeficacia académica	18 a 30 años (138)	80.00	715.00	0.003
	31 a 42 años (18)	88.00		
Actividades orientadas a la producción	18 a 30 años (138)	32.00	780.50	0.010
	31 a 42 años (18)	35.50		
Actividades de insumo para el aprendizaje	18 a 30 años (138)	24.00	667.00	0.001
	31 a 42 años (18)	27.00		
Actividades académicas de interacción	18 a 30 años (138)	24.00	760.50	0.007
	31 a 42 años (18)	25.50		

Cuando se comparan los resultados según actividad laboral, la tabla VI muestra que los p valores oscilaron entre 0.348 y 0.958, señalando que no existen diferencias significativas en los puntajes; a pesar de que en la variable ambiente en el aula existe una diferencia mínima de un punto en las medianas.

TABLA VI. COMPARACIÓN DE RESULTADOS SEGÚN ACTIVIDAD LABORAL

Variables	Actividad laboral	$\bar{x}$	U	p
Ambiente en el aula	Solo estudia (45)	26.00	2425.0	0.776
	Trabaja y estudia (111)	25.00		
Autoeficacia académica	Solo estudia (45)	80.00	2350.0	0.563
	Trabaja y estudia (111)	80.00		
Actividades orientadas a la producción	Solo estudia (45)	32.00	2484.0	0.958
	Trabaja y estudia (111)	32.00		
Actividades de insumo para el aprendizaje	Solo estudia (45)	24.00	2259.0	0.348
	Trabaja y estudia (111)	24.00		
Actividades académicas de interacción	Solo estudia (45)	24.00	2357.0	0.581
	Trabaja y estudia (111)	24.00		

Los resultados por carrera, según la tabla VII, indican que sí existe una diferencia significativa solo en la variable ambiente en el aula ($H = 7.14$, $p = 0.028$); los estudiantes de ingeniería de sistemas presentan mayor mediana que sus colegas de industrial y de otras ingenierías. Por otra parte, no se encontraron diferencias significativas en autoeficacia académica y tampoco en sus dimensiones.

TABLA VII. COMPARACIÓN DE RESULTADOS SEGÚN CARRERA

Variables	Carrera	$\bar{x}$	H de Kruskal-Wallis	p
Ambiente en el aula	Industrial (84)	25.00	7.14	0.028
	Sistemas (32)	29.00		
	Otras (40)	25.00		
Autoeficacia académica	Industrial (84)	81.50	0.885	0.642
	Sistemas (32)	80.50		
	Otras (40)	79.50		
Actividades orientadas a la producción	Industrial (84)	33.00	1.034	0.596
	Sistemas (32)	32.00		
	Otras (40)	32.00		
Actividades de insumo para el aprendizaje	Industrial (84)	24.00	1.092	0.579
	Sistemas (32)	24.00		
	Otras (40)	24.00		
Actividades académicas de interacción	Industrial (84)	25.00	0.845	0.655
	Sistemas (32)	24.00		
	Otras (40)	24.00		

En la tabla VIII se presentan los resultados según modalidad de estudio. Se observan que existen diferencias significativas en cuatro casos, resaltando que los estudiantes de modalidad virtual presentan mayor mediana. En el único caso donde no se presentó diferencias significativas fue en la dimensión actividades académicas de interacción ($H = 5.218$, $p = 0.074$) a pesar de que los estudiantes virtuales presentaron una mediana ligeramente más alta que sus pares.

TABLA VIII. COMPARACIÓN DE RESULTADOS SEGÚN MODALIDAD DE ESTUDIO

Variables	Modalidad de estudio	$\bar{x}$	H de Kruskal-Wallis	p
Ambiente en el aula	Presencial (82)	24,50	19.53	< .001
	Semipresencial (47)	25.00		
	Virtual (27)	30.00		
Autoeficacia académica	Presencial (82)	80.00	9.062	0.011
	Semipresencial (47)	80.00		
	Virtual (27)	84.00		
Actividades orientadas a la producción	Presencial (82)	32.00	10.32	0.006
	Semipresencial (47)	32.00		
	Virtual (27)	35.00		
Actividades de insumo para el aprendizaje	Presencial (82)	24.00	10.38	0.006
	Semipresencial (47)	24.00		
	Virtual (27)	26.00		
Actividades académicas de interacción	Presencial (82)	24.00	5.218	0.074
	Semipresencial (47)	24.00		
	Virtual (27)	25.00		

Finalmente, cuando se observan los puntajes según semestre de estudio, la tabla IX señala que existen diferencias significativas por semestre; adicional a esto, se identifica que el grupo de estudiantes de 5° y 6° semestre presentan la mediana más baja en todos los casos. Los estudiantes de los primeros semestres presentan mayor puntaje en ambiente de aula ($H = 6.963$, $p = 0.031$). Los universitarios de los últimos semestres presentan mayor puntaje en autoeficacia académica ($H = 17.77$,

$p < .001$), en las actividades orientadas a la producción ($H = 19.16$, $p < .001$) y en las actividades académicas de interacción ($H = 16.53$, $p < .001$). Resalta que los estudiantes de los primeros y últimos semestres obtuvieron mayores puntajes en Actividades de insumo para el aprendizaje, en comparación con aquellos que están en semestres intermedios.

TABLA IX. COMPARACIÓN DE RESULTADOS SEGÚN SEMESTRE DE ESTUDIO

Variables	Semestre de estudio	$\bar{x}$	H de Kruskal-Wallis	p
Ambiente en el aula	1° al 4° sem (39)	27.00	6.963	0.031
	5° al 6° sem (21)	22.00		
	7° al 10° sem (96)	25.00		
Autoeficacia académica	1° al 4° sem (39)	80.00	17.77	< .001
	5° al 6° sem (21)	67.00		
	7° al 10° sem (96)	82.00		
Actividades orientadas a la producción	1° al 4° sem (39)	32.00	19.16	< .001
	5° al 6° sem (21)	27.00		
	7° al 10° sem (96)	33.00		
Actividades de insumo para el aprendizaje	1° al 4° sem (39)	24.00	14.70	< .001
	5° al 6° sem (21)	21.00		
	7° al 10° sem (96)	24.00		
Actividades académicas de interacción	1° al 4° sem (39)	24.00	16.53	< .001
	5° al 6° sem (21)	20.00		
	7° al 10° sem (96)	25.00		

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En la tabla III se observó que las variables de estudio se correlacionan en forma positiva, significativa y fuerte. Esto puede significar que la percepción del ambiente en el aula no es un elemento sin importancia [3], sino que representa un factor psicológico y pedagógico relevante que se asocia con las creencias y la confianza de los estudiantes en sus propias capacidades [11]. Este resultado correlacional es consistente con la teoría de Bandura que explica que la autoconfianza de un individuo se construye gracias a la experiencia vicaria y al apoyo social que recibe [4]; estos dos procesos fácilmente se producen en el aula de clase cuando el profesor ejecuta estrategias que lo convierten en un espacio positivo y desafiante pero seguro. Este escenario estructura un apoyo socioemocional [4] que fortalece la confianza en las propias capacidades de los futuros ingenieros peruanos. Estos hallazgos sugieren que, en las carreras de ingeniería, el buen ambiente en clase no se asocia con clases expositivas pasivas, sino con la dinámica de “se hace y aplica”.

El ambiente en el aula podría considerarse como un moderador [3] del estrés y facilitador del aprendizaje. En una carrera tan demandante a nivel cognitivo como lo son las ingenierías, un aula percibida como hostil puede exacerbar los síntomas de ansiedad y estrés en los alumnos [1], lo que podría contribuir a un aprendizaje superficial y poco relevante. Por otra parte, los resultados obtenidos con la dimensión actividades de producción, revelan que no solo se desarrollan aprendizaje teóricos y técnicos [1], sino que también permite construir habilidades y confianza en sí mismos [11]. En este

último caso, el uso de laboratorios o talleres bien gestionados donde el error es considerado parte del aprendizaje, podrían ser los espacios ideales para formar a los futuros ingenieros [7].

Con esto, sería recomendable que los profesores de otras carreras reflexionen sobre su propio quehacer docente [8] y, de ser posible, exploren la implementación de dinámicas relacionales, normas de convivencia, aprendizaje colaborativo y una comunicación respetuosa y activa, pues son elementos componentes de un adecuado ambiente en el aula de clase [5]. Por otra parte, y ya enfocado en las carreras de ingenierías, es recomendable fomentar las actividades de producción a través de proyectos, diseños y simulaciones, así como de discusiones, revisiones entre pares, etc., este conjunto de estrategias ayudaría a la construcción de un ambiente participativo y comprometido [9]. Otro elemento a considerar es la retroalimentación, que debe ser formativa, valorando el proceso y la mejora continua.

A nivel institucional sería recomendable que esta experiencia de las carreras de ingeniería en la gestión del ambiente en el aula se transforme en un programa integrador de formación docente para que los colegas puedan aprovechar lo positivo de esta experiencia [3]. Igualmente, sería conveniente revisar los instrumentos de evaluación del desempeño docente para incorporar ítems que incluyan la percepción del ambiente de aula debido a su relevancia según los datos expuestos. Además de lo anterior, no estaría de más revisar la distribución y condiciones físicas del aula de clase [6], si es necesario se deberían rediseñar para facilitar el trabajo en equipo, la discusión y el prototipado [7].

Los hallazgos según sexo son complejos y reveladores en el contexto de la educación en ingeniería. El ambiente en el aula, las actividades de producción e interacción no presentaron diferencias significativas entre varones y mujeres; esto estaría sugiriendo que los estudiantes de ambos sexos perciben de forma similar estas variables. Al parecer, la intervención didáctica en el aula estaría impactando en la misma medida a ambos grupos. Por su parte, los resultados en la autoeficacia académica son consistentes con la brecha STEM relacionada a las mujeres, pues los hombres obtuvieron mayor puntaje [11]. La menor autoeficacia reportada por ellas, a pesar de percibir un ambiente adecuado en el aula, apunta a que factores externos estarían afectando su confianza; es posible que los estereotipos de género internalizados se activen y jueguen en contra de las mujeres durante procesos evaluativos o en ambientes considerados neutrales. Inclusive, otro elemento importante en este contexto sería la falta de referentes femeninos en el mundo de las ingenierías: pocas mujeres como profesoras o líderes en estas áreas estaría marcando un punto negativo en el desarrollo académico de las estudiantes.

Parecería contradictorio, pero un ambiente percibido como bueno e igualitario no es suficiente para contrarrestar los estereotipos socioculturales arraigados en nuestras sociedades latinoamericanas; ante esto, la educación en ingeniería debería diseñar intervenciones pedagógicas que ataquen las raíces de estas construcciones sociales que no aportan en el siglo XXI.

Por ello sería recomendable examinar la posibilidad de implementar acciones de Mentoring con egresadas o profesionales ingenieras para que compartan sus experiencias, desafíos y casos de éxito [12]; de igual modo, la evaluación y retroalimentación deberían prestar especial atención en la forma como se comparten los mensajes y como son interpretados por las estudiantes [15]. A nivel institucional podría trabajarse con el profesorado a través de una sensibilización para evitar el sesgo de género y, de esta forma, crear una equidad en la percepción de todos los estudiantes.

En cuanto a la edad, los resultados son contundentes sobre la importancia de la madurez psicosocial y la experiencia de vida de los estudiantes de ingeniería. El grupo de mayor edad percibe en forma positiva el ambiente en el aula, consideran que es adecuado [9], aporta a sus metas y los motiva [3]; sin embargo, los resultados en la autoeficacia no significan que posean una capacidad técnica innata. Si bien perciben que tienen mayor autoeficacia total y sus dimensiones, esta confianza derivaría de las experiencias previas, recordando que estos estudiantes regresan a las aulas por una elección ligada a metas profesionales concretas [10]. Es posible que los estudiantes con más años perciban al aula universitaria (presencial o virtual) no como un fin, sino como un instrumento que les ayuda a alcanzar sus metas [9].

La heterogeneidad por grupos etarios representa un recurso de gran valor, es un activo pedagógico que se puede aprovechar para potenciar el aprendizaje en las aulas de ingeniería [3]. Su madurez y perspectiva de la vida pueden llevar a debates donde los más jóvenes aprendan de cosas que aún no han visto o no han vivido; no es un obstáculo ni un desafío, tiene que ser visto como una oportunidad. Por otra parte, cuando lo anterior se contrasta con los resultados según actividad laboral, todo parece indicar que el factor determinante para percibir de forma más positiva el ambiente en el aula no es el hecho de trabajar, sino de las características psicosociales de los individuos asociadas a la edad y trayectoria de vida [14]. Los que trabajan y estudian al mismo tiempo no destacan en ninguna de las variables respecto a sus pares que solo estudian.

Por otra parte, la especificidad disciplinar en la diferencia de percepción del ambiente en el aula es de resaltar. Mientras no hay diferencias en la percepción de autoeficacia según carrera, los estudiantes de ingeniería de sistemas marcan la diferencia comprendiendo que el clima social y pedagógico en el aula es significativamente relevante para ellos. Esto se explicaría desde diferentes ángulos; por ejemplo, debido a que los ingenieros de sistema son formados en dinámicas colaborativas con proyectos abiertos y resolución de problemas en comunidad, esto podría traducirse en una mayor capacidad para percibir un clima horizontal y de apoyo en el aula [4]. Así también, es posible que exista una autoselección del perfil en el caso de los estudiantes de ingeniería de sistemas identificándolos como más ordenados y con lógica abstracta, que comprende la lógica del error y su importancia en las clases.

El aula de clase, a pesar de que existe un departamento de calidad educativa, no se configura de la misma forma en todas

las carreras. Es posible que en la muestra de estudio exista una cultura diferenciada respecto a otras ingenierías que les permiten valorar los esfuerzos que realiza el profesor para generar un adecuado ambiente de aprendizaje [4]. Las similitudes en autoeficacia sugieren que existe una formación base de los estudiantes indistintamente del tipo de ingeniería que estudian; sin embargo, es menester de los profesores corroborar si esta confianza uniforme realmente se traduce en desempeños observables y objetivamente evaluables [11]. A modo de recomendación, cada facultad debería realizar una autoevaluación sistemática sobre las prácticas pedagógicas y el ambiente en el aula de clase para identificar fortalezas y debilidades [3], con el objetivo de equiparar el nivel de percepción en otras ingenierías. Adicionalmente, sería loable reconocer a los profesores que logran puntajes más altos en la configuración del ambiente en el aula, toda vez que es una variable crítica para el aprendizaje.

Los hallazgos según modalidad indicarían que los estudiantes virtuales consideran que el ambiente en aula configurado a través de la computadora resulta un ambiente seguro y efectivo. Esto contradice la creencia difundida que superponía en calidad a los espacios físicos frente a los ambientes virtuales; así mismo, estos hallazgos concuerdan con los principios de los Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) que enfatizan en la calidad de la interacción sobre la presencialidad física; además, sería un predictor de la autonomía que cada persona posee para aprender. Los estudiantes virtuales también destacaron en la autoeficacia, esto se explicaría si se considera que en este entorno de aprendizaje existe mayor apoyo percibido [15] y menor ansiedad [17]; estos resultados también indican que los estudiantes virtuales perciben que sus tareas son realmente significativas (producción) y que sus materiales están mejor disponibles y organizados (insumo).

Con lo anterior, se deduce que el ambiente físico no es per se sinónimo de un buen ambiente [6], por lo que las instituciones deben cuestionar el diseño actual de las carreras universitarias y analizar la viabilidad de integrar cursos virtuales donde el manejo del aula de clase este guiado por docentes que gestionan adecuadamente las interacciones con los estudiantes [8]. Para lo anterior, sería necesario fortalecer las competencias digitales de los profesores de ingeniería, así como difundir y aplicar principios del buen ambiente en el aula virtual. El reto no es planificar acciones de interacción a través de la pantalla, sino que cada interacción o actividad sea de calidad y provechosa para los estudiantes [5]; esto traería consigo un conjunto de inversiones que la institución debe evaluar según sus posibilidades.

Finalmente, el análisis según semestre de estudio indica un punto crítico de percepción a la mitad de la carrera; esto coincide con un esquema de vulnerabilidad durante los semestres intermedios; se observa que las puntuaciones de las medianas caen en todas las variables durante el 5° y 6° semestre, dando a entender que en estos periodos existe una crisis de persistencia STEM. La recuperación se observa en los

estudiantes de los últimos semestres, pues obtienen mayores puntajes que sus pares de otros ciclos académicos; esto se debería a que, finalmente, acceden a cursos especializados, proyectos integradores y seminarios de investigación que restauran la conexión motivacional. A esto también se suma que vienen ganando experiencia académica y, muchos de ellos, ya pueden estar empleados en alguna industria.

Estos resultados significan que la percepción de los estudiantes de ingeniería sobre lo que se desarrolla en clase no es un proceso lineal, sino que presenta un escenario de “crisis” a la mitad de la carrera; es probable que una de las causas sea que el currículo de esos periodos no termina de articular de forma explícita la utilidad de los contenidos teóricos con la futura práctica profesional. Por ello, sería recomendable que los profesores de aquellos cursos intermedios presten mayor atención a la desmotivación o apatía que pueden presentar sus alumnos [4]; así mismo, el refuerzo proactivo terminaría siendo un aspecto crítico para llevar a los estudiantes por el camino de éxito y no por el abandono universitario. A nivel institucional sería importante revisar el currículo con el objetivo de mejorar la experiencia formativa del estudiante; no solo es importante la coherencia lógica de los cursos, tan o más importante es el impacto psicosocial de esta etapa en los futuros ingenieros.

Si bien las evidencias presentadas en este reporte son de interés para profesores y universidades, no deja de ser menos importante su impacto al realizar un diagnóstico actualizado sobre la realidad educativa peruana de los futuros ingenieros. Como el estudio fue correlacional, es necesario tomar con cautela los hallazgos y su generalización; es recomendable analizar cómo evolucionan en el tiempo las variables de estudio promoviendo investigaciones de índole longitudinal.

REFERENCIAS

- [1] 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”, *Form. Univ.*, vol. 18, no. 1, pp. 101–110, 2025.
- [2] S. Hartikainen, L. Pylväs, and P. Nokelainen, “Engineering students’ perceptions of teaching: teacher-created atmosphere and teaching procedures as triggers of student emotions”, *Eur. J. Eng. Educ.*, vol. 47, no. 5, pp. 814–832, 2022.
- [3] 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”, *Discov. Educ.*, vol. 4, no. 1, 2025.
- [4] S. Liang, Y. Li, and Y. Yang, “Is student engagement without classroom social climate possible? A necessary condition analysis”, *Humanit. Soc. Sci. Commun.*, vol. 12, no. 1, 2025.
- [5] 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, 2025.
- [6] 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”, *Learn. Teach. High. Educ. Gulf Perspect.*, vol. 19, no. 1, pp. 15–34, 2025.
- [7] King Mongkut’s University of Technology North Bangkok, S. Inchan, S. Akatimagool, and King Mongkut’s University of Technology North Bangkok, “A blended laboratory-based learning model for embedded systems education”, *J. Tech. Educ. Train.*, vol. 17, no. 1, 2025.
- [8] C. Nolasco-Salcedo, K. A. Castellanos, D. U. C. Sahagun, J. A. Paz, and A. Paz, “Development of transversal skills in the classroom: Perspective of university students”, *Int. J. Educ. Pr.*, vol. 13, no. 2, pp. 492–503, 2025.
- [9] M. Younas, D. El-Dakhs, B. Anwar, and Y. Jinag, “Motivational role of teachers in developing English speaking skills of Pakistani university students”, *Front. Educ.*, vol. 10, no. 1626602, 2025.
- [10] D. E. Yupanqui-Lorenzo, E. S. Olivera-Carhuaz, A. A. Reynaga Alponete, V. Pulido-Capurro, C. Carbajal-León, and M. A. Cardoza Sernaqué, “Explanatory model on academic self-efficacy in engineering students: Role of anxiety, dysthymia, and negative affect”, *Int. J. Eng. Pedagogy (iJEP)*, vol. 13, no. 5, pp. 91–103, 2023.
- [11] A. M. Reyes-González, L. M. Velázquez-Sánchez, A. Rojas-Parra, and C. Chuck-Hernández, “Interpersonal and academic self-efficacy and its relationship with employment of food industry engineering students: A gender perspective”, *Front. Educ.*, vol. 7, no. 860430, 2022.
- [12] K. E. Bullington, M. J. Smith, W. L. Nuckols, D. E. Gregory, and J. L. Howell, “Food insecurity and academic self-efficacy: Military students and student veterans”, *Journal of Underrepresented & Minority Progress*, vol. 9, no. 4, 2025.
- [13] A. Hemade *et al.*, “The 9-item Academic Self-Efficacy (ASE) scale: validity, reliability and measurement invariance across sexes and six Arab nations”, *Sci. Rep.*, vol. 15, no. 1, p. 12620, 2025.
- [14] C. Chen, Y. Sun, and Y. Zhu, “The mechanism of academic self-efficacy in the relationship between professional identity and learning engagement among university students”, *Sci. Rep.*, vol. 15, no. 1, p. 10640, 2025.
- [15] W. Guo, J. Wang, N. Li, and L. Wang, “The impact of teacher emotional support on learning engagement among college students mediated by academic self-efficacy and academic resilience”, *Sci. Rep.*, vol. 15, no. 1, p. 3670, 2025.
- [16] E. I. Anierobi, A. I. Amjad, F. A. Ubani, S. Aslam, M. A. S. Khasawneh, and H. Alshamsi, “The role of social support and academic self-efficacy in enhancing academic engagement among undergraduates”, *Int. J. Eval. Res. Educ. (IJERE)*, vol. 14, no. 6, p. 4689, 2025.
- [17] T. Huang, and C. Wu, “The chain mediating effect of academic anxiety and performance expectations between academic self-efficacy and generative AI reliance”, *Comput. Educ. Open*, vol. 9, no. 100275, p. 100275, 2025.
- [18] S. Meng, K. Qi, P. Shen, M. Zhang, Y. Zhang, N. Onyebuchi, G. Zhan, F. Wei, W. Tong, Y. Han, and X. Ge, “The effects of mobile phone addiction on learning engagement of Chinese college students - the mediating role of physical activity and academic self-efficacy”, *BMC Public Health*, vol. 25, no. 1, p. 110, 2025.
- [19] R. Hernández-Sampieri, and C. Mendoza, *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw Hill, 2023.
- [20] 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.
- [21] M. Adanaqué, “Relación entre autoeficacia académica y rendimiento en la asignatura de Metodología de la Investigación de los estudiantes del programa “CPEL” para personas con experiencia laboral de la Universidad San Ignacio de Loyola-2015,” Tesis de maestría, UNMSM, Perú, 2016.