

La Formación Matemática Escolar y su Relación con el Desempeño en la Asignatura Calculo Diferencial en Estudiantes del 1er Semestre de Ingeniería Industrial de una Universidad Privada de Arequipa -2019

Mary Victoria Dueñas Luna¹

mduenas@ucsm.edu.pe

<https://orcid.org/0009-0001-3614-7763>

Universidad Católica de Santa María

Wilson Hilasaca Bizarro

whilasaca@una.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0003-1038-0302>

Universidad Nacional del Altiplano-Puno

Yeny Sandra Quispe Chambi

yensach@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6542-1947>

Investigador Independiente

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo: Determinar la relación que existe entre la formación matemática escolar y el desempeño académico en la asignatura de Calculo Diferencial en los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Industrial de una universidad de Arequipa. La investigación es de campo, presenta un enfoque cuantitativo y transversal, de diseño no experimental. Se aplicó la técnica de cuestionario, a través de los instrumentos elaborados por la investigadora, validada por expertos y estadísticamente con un Alfa Cronbach de 0.861. El estudio concluyó en que existe una relación positiva o directa y alta entre la formación matemática escolar y el desempeño académico en la asignatura de Calculo Diferencial en los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Industrial de una universidad de Arequipa, con un índice de $r = 0.706$. En un significativo porcentaje de estudiantes son bajas o muy bajas las capacidades de la competencia matemática escolar con la que ingresan a la Escuela de Ingeniería Industrial; alcanzando un puntaje promedio de 0 a 11 puntos (42%); comprobándose la insuficiente formación en esta área que desfavorece el aprendizaje de las asignaturas que demandan de este dominio matemático en la educación superior, afectando su desempeño académico; es así que el desempeño académico en la asignatura de Calculo Diferencial es bajo o muy bajo, en sus dimensiones: conceptual, procedimental y actitudinal; consecuentemente el 65% aplazaron o desaprobaron la asignatura del primer semestre, con un puntaje promedio de 0 a 11 puntos.

Palabras clave: *area de matemática; capacidades matematicas; desempeño academico, calculo diferencia; , ingenieria industrial*

¹ Autor principal

Correspondencia: mduenas@ucsm.edu.pe

School Mathematical Training and its Relationship with the Performance in the Subject Differential Calculation in Students of the 1st Semester of Industrial Engineering of a Private University of Arequipa-2019"

ABSTRACT

The objective of the research was: To determine the relationship that exists between school mathematics training and academic performance in the subject of Differential Calculus in students of the first semester of Industrial Engineering at a university in Arequipa. The research is field, it presents a quantitative and cross-sectional approach, of non-experimental design. The questionnaire technique was applied, through the instruments developed by the researcher, validated by experts and statistically with an Alpha Cronbach of 0.861. The study concluded that there is a positive or direct and high relationship between school mathematics training and academic performance in the subject of Differential Calculus in students of the first semester of Industrial Engineering at a university in Arequipa, with an index of $r = 0.706$. In a significant percentage of students the capacities of the school mathematical competence with which they enter the School of Industrial Engineering are low or very low; reaching an average score of 0 to 11 points (42%); verifying the insufficient training in this area that disfavors the learning of the subjects that demand this mathematical domain in higher education, affecting their academic performance; it is thus that the academic performance in the subject of Differential Calculus is low or very low, in its dimensions: conceptual, procedural and attitudinal; Consequently, 65% postponed or failed the subject of the first semester, with an average score of 0 to 11 points.

Keywords: *mathematics area; mathematical abilities; academic performance; differential calculus; industrial engineering.*

Artículo recibido 25 julio 2023

Aceptado para publicación: 25 agosto 2023

INTRODUCCIÓN

Las universidades enfrentan un problema al observar que los estudiantes ingresantes a este nivel educativo no han recibido en las instituciones educativas escolares de donde proceden, pese a que en estas se imparten contenidos matemáticos en todos sus niveles, no logra el desarrollo de las competencias y capacidades matemáticas necesarias para continuar con éxito sus estudios académicos, sobre todo en las disciplinas de ingenierías donde las exigencias en esta área son mayores.

Así, cuando los estudiantes en el primer semestre universitario se enfrentan a asignaturas de Matemáticas, presentan serias dificultades para asimilar contenidos, relativamente nuevos, ya que presentan insuficientes conocimientos matemáticos básicos, lo afecta negativamente su desempeño académico.

La educación matemática: importancia y complejidad en su enseñanza

En general la educación matemática se refiere tanto al aprendizaje, como a la práctica y enseñanza de las matemáticas, incluye todos aquellos procesos sociales y culturales que buscan lograr un aprendizaje de los conceptos, métodos y procedimientos matemáticos. Así inevitablemente en la Educación Matemática participan elementos sociales, institucionales, psicológicos, etc., los que inciden necesariamente en los procesos educativos por lo que tiene una relación estrecha con múltiples dimensiones de la sociedad.

Históricamente se reconoce la enseñanza de las matemáticas como la base del avance tecnológico logrado, lo que representa el destino de nuestros tiempos. Se ha considerado que la matemática impartida en las instituciones educativas es parte de la formación integral del ser humano, expresando su gran importancia y bajo el precepto de que esta área debe estar presente de manera permanente desde muy temprana edad, independientemente del grado de escolaridad y de las actividades durante la existencia.

Según Zapa (2015), la matemática es una de las asignaturas priorizadas en este nivel educacional y ella tiene entre sus objetivos generales el desarrollo de formas lógicas de razonamiento inherentes a las ciencias matemáticas y en general al trabajo científico y práctico del hombre, por lo que tiene una gran cuota de responsabilidad en el desarrollo integral del adolescente.

Los aprendizajes en materia de matemáticas han hecho una contribución a formar ciudadanos con la capacidad de realizar una búsqueda, organización, sistematización, y análisis de las informaciones para tener un mejor entendimiento e interpretar de mejor manera a la sociedad que nos rodea, desarrollándose dentro de ella, actuando al momento de tomar determinaciones decisivas oportunas, y el desciframiento de conflictos de distintas circunstancias utilizando de manera continua, la estrategia y el conocimiento matemático. (Godino, 2015)

Uno de los problemas de la enseñanza tradicional es que los alumnos no tienen ningún control de propiedad sobre los contenidos matemáticos; pues usualmente estos son desarrollados a través del libro de texto. Enseñar bien matemáticas no es fácil para los docentes; pues la complejidad de la enseñanza de la matemática requiere necesariamente la formación didáctica y metodológica de los docentes de acuerdo con las propuestas pedagógicas desarrolladas durante los últimos años.

Así, para ser eficaces los profesores deben tener conocimientos y procedimientos que le permitan entender profundamente las matemáticas que enseñan y ser capaces de elegir y utilizar eficientemente los métodos, las estrategias pedagógicas y de evaluación. Pero también necesitan de conocimientos didácticos que les ayuden a entender la manera en que aprenden matemáticas los alumnos, para de esta manera seleccionar los materiales curriculares; organizar y dirigir la clase, siempre ajustados a las diferencias particulares y a las características del grupo.

Para que una educación matemática eficaz los docentes deberían realizar tareas útiles y propiciar un ambiente de clase que motive y atraiga los alumnos hacia la asignatura (Suarez, 2014); así, sólo mediante el logro de la armonización de todos los elementos pedagógicos y didácticos es posible vincular adecuadamente el aprendizaje a la enseñanza y viceversa,

“Un reclamo constante de los profesores de matemáticas de los tres niveles es que, en muchos casos, los alumnos llegan a la institución con una preparación matemática francamente deficiente que les impide un aprovechamiento mínimamente aceptable en los cursos de nivel superior, existiendo por tanto un alto porcentaje de reprobación y deserción, que son preocupaciones constantes, tanto de profesores como de autoridades” (De la Paz, citado por Guzmán, 2015).

Estructura del Sistema Educativo del Perú: Capacidades matemáticas

En Perú, el sistema educativo esta organizado de la siguiente manera:

1. EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR (EBR) Dirigida a los niños y adolescentes que pasan oportunamente por el proceso educativo.

ORGANIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR													
NIVELES	Inicial		Primaria						Secundaria				
CICLOS	I	II	III		IV		V		VI		VII		
GRADOS	años	años	1°	2°	3°	4°	5°	6°	1°	2°	3°	4°	5°
	0 - 2	3 - 5											

Fuente: MED

EDUCACIÓN BÁSICA ALTERNATIVA (EBA) Atiende a jóvenes y adultos; y adolescentes de 14 años a más que trabajan y estudian

CICLOS	I	II	III	IV
Equivale a:	1° y 2° secundaria	3° secundaria	4° secundaria	5° secundaria

2. EDUCACIÓN BÁSICA ESPECIAL (EBE): Atiende a niños y jóvenes con capacidades diferenciadas

3. EDUCACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA

Grados	Elemental	Post Secundaria	
		Medio	Superior Técnica
Centros donde se brinda la formación	En: <ul style="list-style-type: none"> Colegios con Variante Técnica (C.V.T.) Centros Técnico Productivo (CETPRO). 	<ul style="list-style-type: none"> Institutos de Educación Superior Tecnológico *Escuelas Normales o Institutos de educación superior pedagógica (I.E.S.T.P). 	Institutos de Educación Superior Tecnológico (I.E.S.T.)
Nro. de horas	Entre 300 y 1500 horas.	Entre 1500 y 2500 horas.	mínimo 3060 horas

4. EDUCACIÓN UNIVERSITARIA: Comprende entre 5 años a 6 años, distribuida en semestres académicos. Los primeros dos o tres años de educación universitaria, se llevan estudios generales y en los siguientes años de la especialidad.

Fuente: Autoría propia, información obtenida de Ministerio de Educación (Minedu, 2016)

Esta Área se organiza por competencias y capacidades, así, el Ministerio de Educación (2016) define la competencia como: La facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético. Ser competente supone comprender la situación que se debe afrontar y evaluar las posibilidades que se tiene para resolverla.

Y las capacidades, son definidas como: Las potencialidades inherentes a la persona y que esta procura desarrollar a lo largo de toda su vida. También suele identificarse las capacidades como macro habilidades o habilidades generales, talentos o condiciones especiales de la persona, fundamentalmente de naturaleza mental, que le permiten tener un mejor desempeño o actuación en la vida cotidiana. (Minedu, 2016)

Entonces las suponen el manejo adecuado de determinadas destrezas y habilidades. Así, PISA (2013), como lo cito el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE, 2016) define la competencia matemática como la capacidad de los individuos para formular, emplear e interpretar las matemáticas en diferentes contextos. O, en otras palabras, pretende describir las capacidades de los individuos para razonar matemáticamente y utilizar conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para explicar y predecir fenómenos. Otro aspecto que caracteriza la competencia matemática es su potencialidad de ser aplicada en la vida cotidiana.

De esta manera, fundamentalmente, tener competencia matemática significa tener conocimientos matemáticos, comprenderlos para saber utilizarlos en la realidad concreta. En el ámbito educativo, es el docente quien tiene la responsabilidad de propiciar el desarrollo de las capacidades matemáticas, suministrando experiencias cotidianas que conduzcan a valorar la acción inteligente, creativa y racional, donde el estudiante aprecie la relación y utilidad de lo que aprende.

En el Sistema educativo peruano, con el transcurrir del tiempo las competencias y capacidades han ido variando; el Ministerio de Educación (2016), establece las competencias para el nivel secundario, siguiente:

Resuelve problemas de cantidad: Está comprende la construcción y comprensión de ideas en cuanto a cantidades numéricas, sistemas de números, las operaciones y las propiedades. También, pone énfasis en cuanto a las circunstancias y su utilización; la representación o reproducción de

la relación entre el dato y la condición, implica hacer un discernimiento de que, si la resolución que se busca requiere ser calculado de manera precisa o aproximada, y para estos propósitos se determinan la estrategia adecuada, procedimiento, unidad de medida y otras herramientas. Comprende las capacidades: Traduce cantidades a expresiones numéricas, comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, y argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.

Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio: Busca que el alumno caracterice consonancias y pluralizar semejanzas, los cambios de una envergadura con relación de otras, por medio de normas generalizadas las cuales posibilitan resolver grados inmaculados, decidir reservas y originar adivinaciones acerca del talante de un problema. Por esto se realiza el planteamiento de la ecuación, inecuación y representación, y utiliza tácticas, estilos y heredades para brindar soluciones, dibujarlas o gesticular elocuciones alegóricas. Así además realiza el razonamiento del uso de la deducción e inducción, para acordar abogacías generalizadas a través de múltiples dechados, fincas y ejercicios. Comprende las capacidades: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas; comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales y argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. (Minedu, 2016)

Resuelve problemas de forma, movimiento y localización: Busca que el alumno esté orientado a la descripción de la postura y los movimientos de objetos con forma geométrica bidimensional y tridimensional. Implica que tenga que realizar la descripción directa o indirecta de la superficie, de los perímetros, los volúmenes y de las capacidades de cada objeto, y que alcance la construcción de diseños de figuras geométricas. Además, describir la trayectoria y ruta, utilizando el sistema de referencias y lenguajes geométricos. Comprende las capacidades: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio y argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas: Conforme al Currículo Nacional de Educación Básica (Minedu, 2016),

Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre. Busca que el alumno pueda realizar un análisis numérico acerca de un libreto de lucro o examen o de colocaciones aleatorias, que posibilite escanciarse alternativas, manufacturar profecías prudentes y terminaciones respaldada en cuanto a las revelaciones producidas. Por esto, el estudiante recolecta, organiza y representa puntos que le brindan el insumo para la disección, grafología e inferencias de los talentos deterministas o fortuitos de la localización utilizando unidades de medición estadísticas y estocásticas. Comprende las capacidades: Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilística, comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos, usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos, y sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida. (Minedu, 2016),

Deficiencias de la formación Matemática escolar

Por muchos años ha sido reconocida la crisis existente en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en nuestro país; así se pueden encontrar causas muy diversas; no obstante, lo más preocupante es el persistente bajo rendimiento académico en esta área, y el patrón generado en los estudiantes de que las matemáticas son muy difíciles o que son sólo para un reducido grupo de expertos.

En este contexto, es creciente el alto porcentaje de estudiantes y de diferentes niveles tienen dificultad para entender las matemáticas y sus aplicaciones en la vida cotidiana lo que nos lleva a pensar que la gran mayoría de estudiantes no cuentan; ni tienen manejo y dominio de las herramientas suficientes para resolver las operaciones matemáticas.

Se evidencia respecto a la metodología docente que no existen criterios claros ni consensuados sobre cómo enseñar la matemática; e así que los docentes muestran dificultades a la hora de seleccionar los métodos de enseñanza, priorizando el uso de textos; además de no existir criterios uniformes y eficientes de evaluación.

A nivel de los estudiantes: Se pueden precisar las siguientes dificultades:

- Los grupos de alumnos heterogéneos, en cuanto a sus capacidades, oportunidades y niveles de aprendizaje.
- La falta de hábitos de los alumnos de recurrir a asesorías

- Los alumnos van pasando de curso con lagunas y ello influye en sus aprendizajes posteriores.
- Se ha perdido la cultura del esfuerzo.
- Los alumnos presentan problemas de atención, motivación, interés, y tienen graves fallos en comprensión lectora.
- Tienen exceso de actividades extraescolares, exceso de información irrelevante, exceso de fijación en otros medios que le dificultan la concentración, y ausencia de valores relacionados con la escuela, el esfuerzo, la cultura, el interés, etc. (Linares, 2016)

A lo que Ortega (2016) agrega la falta de interés en el alumnado que no llega al nivel; así, la actitud de éstos va minando al resto del grupo, y la actitud de fobia hacia el área de matemática, de un cierto porcentaje de alumnos.

Importancia de la formación matemática en las ingenierías

El uso de las matemáticas en Ingeniería es de vital importancia, debido a la construcción de modelos con aplicaciones reales en Electrónica, Robótica, procesos productivos e industriales, entre otras. Los estudiantes de ingeniería deben ser capaces de desarrollar habilidades matemáticas y tecnológicas. (...). El estudio de matemáticas va a permitir a los ingenieros desarrollar la capacidad de identificar, interpretar, representar y modelar problemas planteados en la industria, con el objetivo de mejorar los procesos inherentes a estas. (Muñoz, 2018)

De esta manera la competencia y capacidades matemáticas se constituyen en las herramientas más poderosas para el ingeniero; por ello es parte medular de su formación profesional, ya que contribuye a formar estudiantes con actitudes, habilidades y valores necesarios para su desempeño familiar.

De allí que Capote, et al. (2016) consideran que el proceso de diseño y gestión curricular para formar ingenieros de calidad, con base en matemáticas, física, química, computación, etc., debe procurar la creatividad y promover las habilidades de pensamiento crítico que permite afrontar y dar solución (basado en la ciencia y la tecnología) a problemas (cada vez más complejos) con autonomía y autodeterminación

Por lo tanto, corresponde al profesor de matemáticas el buscar una metodología de enseñanza para que el futuro ingeniero reciba, en su formación académica, las herramientas que le permitan tener un buen desempeño profesional.

Desempeño matemático universitario

El desempeño en el sistema educativo peruano es la manifestación externa que evidencia el nivel de aprendizaje del conocimiento y el desarrollo de las habilidades y de los valores del alumno. Se describe como un resultado de lo que el alumno está capacitado a hacer o producir al finalizar una etapa. (Minedu, 2016)

El desempeño escolar o académico es el indicador más importante de los aprendizajes alcanzados; de allí que en el contexto educativo se le otorgue tanta importancia a este indicador; siendo las calificaciones son las notas o expresiones cuantitativas o cualitativas con las que se valora o mide. En el ámbito Universitario, los resultados de diferentes trabajos de investigación determinan que el perfil del universitario con un buen aprendizaje es el de un alumno que adopta fundamentalmente un enfoque de aprendizaje profundo, con capacidad de auto regular su aprendizaje, que afronta el estudio con motivaciones de tipo intrínseco, con un buen auto concepto y confianza en sí mismo, que usa estrategias cognitivas y meta-cognitivas que le ayudan a planificar, supervisar y revisar su proceso de estudio.

Para Vielka (citado en Linares, 2016) destaca que las características del rendimiento en la educación superior son: las bajas calificaciones, la pérdida de interés por los estudios, la deficiente formación de la educación media, lo que se refleja en una alta tasa de reprobación en 1er. Año, altos índices de deserción, y, a mayor promedio de secundaria, mayor rendimiento académico Universitario.

Por otro lado, las investigaciones de los últimos años revelan mayor rendimiento de los estudiantes que provienen de los colegios privados, lo que indica un deterioro en la calidad de la formación pública; así, los estudiantes provenientes de colegios estatales, de zonas rurales y de escasos recursos económicos presentan más debilidades académicas previas.

Si bien son muchos los factores que influyen en el desempeño académico, desde personales hasta familiares, académicos y sociales; solo se analizarán los de carácter académico.

Así, Meléndez (2014) afirma que “...los sistemas de evaluación sobre exigentes en relación al desarrollo de los contenidos, la implementación de metodologías de enseñanza y aprendizaje de la universidad, diferentes a las del medio escolar. Así, como el tránsito desde el colegio a la universidad que demandan necesariamente la adaptación a nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje.

Por otro lado, se considera otro condicionante importante los escasos hábitos de estudio; pues el tránsito desde el colegio a la universidad demanda nuevos hábitos de estudios, relaciones grupales con pares y profesores.

El factor académico que mayormente influye en el desempeño académico universitario es la trayectoria escolar del alumno; para Reyes (2014)“... aquellos estudiantes que en los primeros años de escolaridad tienen un bajo rendimiento comparado con sus pares, son los mismos estudiantes que exhiben un pobre rendimiento en años sucesivos. Aclara, al respecto Kremerman (2015) que: “un gran número de estudiantes vienen de colegios con bajas exigencias académicas, llegan a la universidad y deben adecuarse a un nuevo ritmo de estudio al que no estaban adecuados”.

Ya, en la evaluación censal de la Unidad de Medición de la Calidad Educativa del Minedu, en el 2010, mostró que sólo que el 32,9 % se encuentra en el nivel 1 respecto al uso de números y manejo de operaciones básicas; es decir se encuentran en proceso de lograr los aprendizajes esperados y peor aún el 53,3 % están por debajo del nivel promedio; no logrando responder ni a las preguntas más sencillas.

Relación entre la formación matemática escolar y la formación académica universitaria

La educación superior es una continuidad en la formación académica de los estudiantes; por lo tanto una prolongación de los estudios secundarios y de ninguna manera debiera verse como una nueva formación; cuyo avance, en una cadena concatenada requiere que los estudiantes tengan conocimientos básicos; específicamente en la formación matemática escolar, los estudiantes deben culminar habiendo adquirido capacidades o habilidades básicas y por ende competencias establecidas en el DCN; los que se constituyen en la base para desarrollar los contenidos académicos universitarios.

Ferrini (2017) considera que la formación básica o previa a la educación superior se refiere a las primeras etapas de educación formal en la que se desarrollan las habilidades del pensamiento y las competencias básicas para favorecer el aprendizaje sistemático y continuo, así como las disposiciones y actitudes que regirán sus respectivas vidas.

En nuestro país no se está avanzando en lo que respecta a estándares educativos, lo que determina la heterogeneidad que presentan los estudiantes respecto al dominio de las materias escolares y que se constituyen en la base para completar con estudios superiores.

Las dificultades metodológicas en la relación de la formación básica y la formación profesional, generalmente se derivada de la implementación de metodologías de enseñanza y aprendizaje diferentes en ambos niveles educativos (escolar y universitario). Así, el tránsito desde el colegio a la universidad demanda necesariamente la adaptación a nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje, que requieren más autonomía por parte de los alumnos.

La Organización de Estados Iberoamericanos (OEI, 2012), como se cito en Benavides, et al. (2014) “entre el 40% y el 60% de los alumnos latinoamericanos participantes en PISA no alcanzan los niveles de rendimiento imprescindibles ósea no alcanzan los conocimientos básicos o mínimos durante la secundaria; debido a esta falencia académica, estos jóvenes llegan en inferioridad de condiciones a la educación superior

Entonces la transición entre la enseñanza escolar a la enseñanza universitaria, en el primer semestre académico, puede significar para los estudiantes una serie de dificultades académicas.

Mota y Valles (2015), afirman que “...cuando el estudiante se enfrenta a asignaturas como Matemática I, en su formación superior o profesional, donde debe asimilar contenidos matemáticos relativamente nuevos a partir de otros que se supone ya conoce, presenta deficiencias en los contenidos de base, es decir, en aquellos conocimientos matemáticos ‘básicos’ que se supone debería ya dominar, puesto que son contenidos que estudiaron a lo largo del bachillerato y que ‘reforzaron’ en el llamado nivel 0 o preuniversitario existente en un gran número de las universidades públicas”.

Pero lógicamente para que esa asimilación de conocimientos se produzca, la formación matemática básica adquirida en la etapa escolar debe haber sido significativo para que pueda

evocarlos y utilizarlos cuando los necesite; así el aprendizaje es significativo; es así que el rendimiento anterior parece ser uno de los más potentes predictores del rendimiento académico superior.

De allí la relevancia que tiene esta formación matemática secundaria en la adquisición de nuevos conocimientos en la etapa universitaria, sin los que, sobre todo en matemáticas, resulta imposible poder integrarlos

Los innumerables estudios realizados y la realidad propia reflejan la existencia de una brecha entre la formación escolar y la formación universitaria, donde tienen cabida las “academias preuniversitarias”, las que intentan cubrir esta brecha que permita asumir el compromiso cognitivo mayor que demanda la formación académica.

El docente universitario matemático, en este contexto no solo se preocupa porque los estudiantes del primer semestre en la universidad, tengan las competencias matemáticas requeridas; sino que también se preocupa como el estudiante podrá relacionar pedagógicamente los conocimientos que traen del medio escolar con los nuevos conocimientos propios de la formación académica superior

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la recolección de datos, tanto para la primera como para la segunda variable se aplicó la técnica de Encuesta, a través de los instrumentos: Prueba de Entrada a los estudiantes ingresantes o unidades de estudio, este comprende las dimensiones. Y prueba de evaluación de Cálculo Diferencial, ambos instrumentos fueron elaborados por la investigadora y validados por expertos.

La muestra calculada de manera probabilística estuvo conformada por 171 estudiantes, con un margen de error del 5%. Después del proceso de recolección de información se procesarán los datos a través de la tabulación, sistematizados en tablas y representado en figuras, usando para ello métodos estadísticos y asistidos por medios computarizados Programa Excel. Y para la comprobación de la hipótesis; se aplicó la prueba estadística de Pearson. Los resultados fueron analizados teniendo en cuenta el enfoque teórico, los objetivos e hipótesis de la investigación

RESULTADOS

Resultados de la formación matemática escolar

Tabla 1

Nivel de formación matemática escolar por capacidades

	Resuelve Problemas de cantidad		Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio		Resuelve problemas de forma, movimiento y localización		Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	
	ni	%	ni	%	ni	%	ni	%
Muy bajo	25	15	28	16	31	18	37	22
Bajo	36	21	48	28	42	25	42	25
Regular	56	33	39	23	40	23	40	23
Alto	34	20	34	20	34	20	32	19
Muy alto	20	12	22	13	24	14	20	12
Total	17	100	17	100	171	100	171	100
	1		1					

Fuente: Elaboración propia

Los resultados demuestran que en las capacidades de matemática escolar Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio; resuelve problemas de forma, movimiento y localización; y resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre; en porcentajes de 44%, 43% y 47% es bajo o muy bajo el nivel alcanzado en los estudiantes y con el que ingresaron al I semestre en la universidad; así, solo la tercera parte, aproximadamente, alcanzan un alto o muy alto desarrollo de las capacidades matemáticas escolarizadas.

Se desprende por tanto que la gran mayoría de los estudiantes durante su formación matemática en el ámbito escolar no logra el dominio pleno de los temas de matemáticas requeridos y que faciliten la asimilación de nuevos conocimientos, en cursos de la malla curricular relacionados a esta Área como es la asignatura de Calculo Diferencial.

Tabla 2

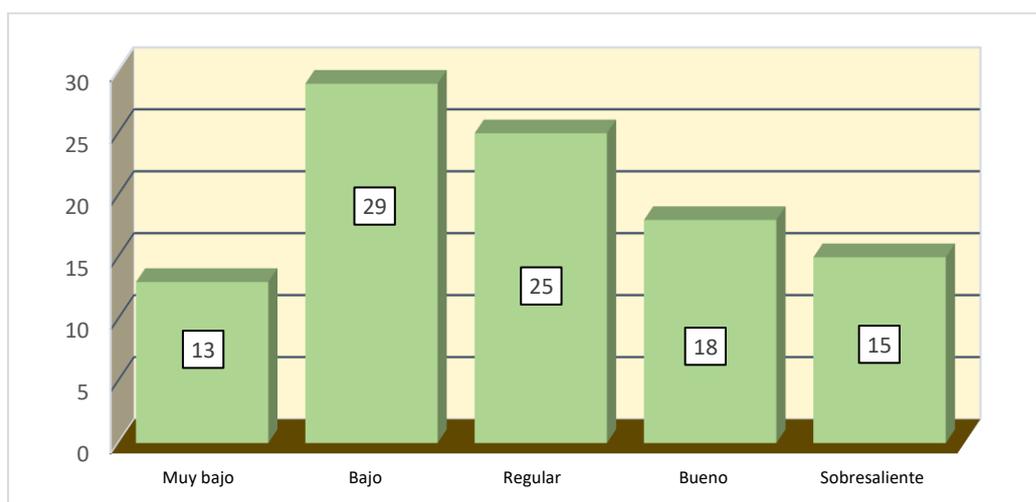
Formación matemática escolar: Nota promedio

Notas	Valoración	ni	%
0 - 7	Muy bajo	22	13
8 - 11	Bajo	49	29
12 - 14	Regular	43	25
15 - 17	Bueno	31	18
18 - 20	Sobresaliente	26	15
Total		171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 2

Formación matemática escolar: Nota promedio



Fuente: Elaboración propia

Los datos demuestran que casi la mitad (42%) de los estudiantes del 1er semestre de Ingeniería Industrial, presentan una baja o muy baja formación matemática escolar; en tanto que la cuarta parte presenta una regular formación y solo la tercera parte aproximadamente (33%) presenta una formación buena o sobresaliente.

Así, se comprueba que los estudiantes ingresaron a la Escuela profesional con baja o muy baja formación matemática escolar.

Resultados de la variable desempeño académico de la asignatura de Cálculo Diferencial

Los resultados de la prueba de evaluación aplicada a los estudiantes del primer semestre en la Escuela de Ingeniería Industrial, arrojaron los resultados siguientes:

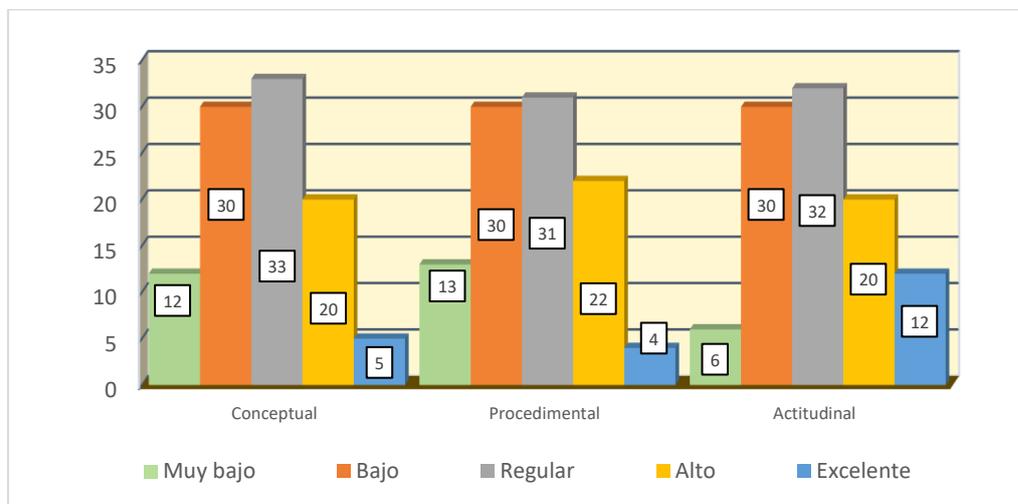
Tabla 3. Desempeño académico en la asignatura de Calculo Diferencial por dimensiones

	Conceptual		Procedi-mental		Actitudinal	
	ni	%	ni	%	ni	%
Muy bajo	20	12	22	13	11	6
Bajo	52	30	51	30	51	30
Regular	57	33	53	31	54	32
Alto	34	20	38	22	34	20
Excelente	8	5	7	4	21	12
Total	171	100	171	100	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 2

Desempeño académico en la asignatura de Calculo Diferencial por dimensiones



Fuente: Elaboración propia

Los resultados producto de la evaluación conceptual, procedimental y actitudinal que presentan los estudiantes demuestran que en el 42% es bajo o muy bajo el desempeño conceptual; específicamente respecto al conocimiento de límite de función, sobre derivadas y otros no tienen conocimientos claros y precisos o los desconoce totalmente.

En tanto que el desempeño procedimental es bajo o muy bajo en el 43% ya que resolvieron erróneamente los procedimientos de los límites de funciones, en las operaciones de límites y

aplicación de derivadas, en las operaciones de extremos absoluto; esto como consecuencia de la baja asimilación de la temática del curso, ya que para efectuar la parte procedimental es necesario partir de los conocimientos teóricos.

Tabla 4

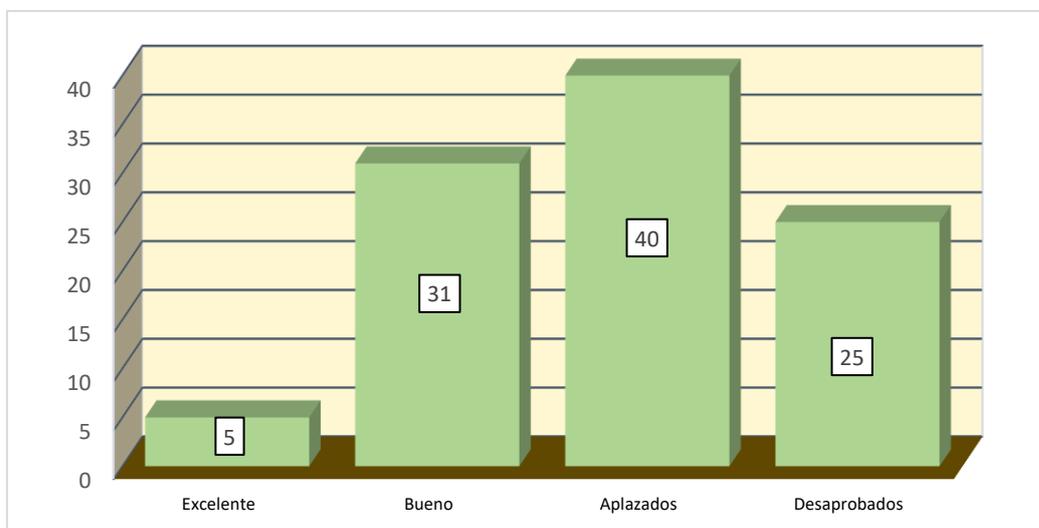
Desempeño académico promedio en la asignatura de Calculo diferencial

Nota Obtenida	Valoración	ni	%
17 - 20	Excelente	8	5
12 - 16	Bueno	53	31
8 - 11	Aplazados	68	40
0 - 7	Desaprobados	42	25
Total		171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 4

Desempeño académico promedio en la asignatura de Calculo diferencial



Fuente: Elaboración propia

Respecto al puntaje promedio que logran en el curso de Calculo Diferencial (Escuela de Ingeniería Industrial), solo el 36% de los estudiantes logran un alto o excelente desempeño, con notas entre 16 y 20 puntos; en tanto que más de la mitad o el 65% desaprobaron o aplazaron la asignatura; presentando un bajo desempeño académico.

Al relacionar estas variables de Nivel de formación matemática escolar y el desempeño académico en la asignatura de Calculo Diferencial, los resultados de la prueba de Pearson, arrojó un índice o valor de $r= 0.706$, tal como se aprecia en la tabla 5; resultado que al ser positivo significa que existe una relación directa entre estas dos variables; y por el índice se determina que la fuerza o el grado de estrechez es alta la relación existente; lo que significa que a mayor nivel de formación matemática escolar es mayor el desempeño académico en dicha asignatura.

Tabla 5

Índice de relación

Formación matemática básica	Correlación de Pearson	0.706
	Sig.	
	N = 171	
Rendimiento académico en el curso de Cálculo Diferencial	Correlación de Pearson	
	Sig.	
	N = 171	

Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN

La educación superior no es una nueva etapa de formación, sino que es una prolongación de los estudios secundarios; así, bajo este precepto la formación matemática básica está referida a la educación escolar en la que los estudiantes deben haber adquirido ciertos conocimientos base para su continuación en la educación universitaria.

El estudiante se enfrenta a asignaturas de Matemáticas, que tiene como requisito básico para la asimilación de nuevos conocimientos cuenta con una formación matemática básica; sin embargo, la evaluación realizada sobre la formación matemática básica en los ingresantes a la carrera de Ingeniería Industrial demuestra que no lograron adquirir las capacidades matemáticas en la formación escolar.

Así en el 36% es baja o muy baja la capacidad resuelve problemas de cantidad; en tanto que el 33% logra un desarrollo regular, ya que no logran resolver correctamente los ejercicios y operaciones evaluadas en la prueba. En la capacidad: Resuelve problemas de regularidad,

equivalencia y cambio, un significativo 44% presenta un bajo o muy bajo desarrollo, mostrando un bajo dominio matemático en los temas relacionado a esta capacidad.

En similar porcentaje (43%) también presentan una baja o muy baja capacidad para resolver los problemas de forma, movimiento y localización

Y, respecto a la capacidad: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, es ligeramente mas alto el porcentaje de estudiantes que presentan una baja o muy baja capacidad, 47%.

Estos resultados demuestran el bajo dominio matemático básico, que alcanzaron los estudiantes en el ámbito escolar; así se puede afirmar que la formación adquirida en las instituciones educativas de la que proceden es baja o muy baja, lo que desfavorece la asimilación exitosa de los conocimientos impartidos en el aula universitaria, ya que esta formación matemática escolar es importante para el aprendizaje de la asignatura de Calculo Diferencial. Consecuentemente la nota promedio de formación Matemática escolar alcanzada por los estudiantes es en el 42% bajo o muy bajo, con notas promedio entre 0 y 11 puntos

De igual manera lo encontraron Ramón y Plasencia (2010) en su investigación realizada en Lima en la que los estudiantes investigados tuvieron un promedio de 12,096 en habilidad en razonamiento matemático, lo que indica, que sus conocimientos adquiridos en educación secundaria sobre matemática son bajos.

Por lo tanto, presentan un bajo dominio de los conocimientos matemáticos escolares, lo que se constituye en una desventaja y debilidad académica que ha desfavorecido su desempeño académico en la asignatura de Calculo Diferencial.

Estos resultados corroboran los resultados obtenidos por la Unidad de Medición de la Calidad Educativa del Minedu, que en 2010 concluyeron que sólo el 32,9 % se encuentran en proceso de lograr los aprendizajes esperados y peor aún el 53,3 % están por debajo del nivel promedio, pues más de la mitad de los estudiantes peruanos no han alcanza el nivel de logro esperado”. Así también los resultados PISA demuestran que entre el 40% y el 60% de los alumnos latinoamericanos participantes no alcanzan los niveles de rendimiento imprescindibles ósea no alcanzan los conocimientos básicos o mínimos durante la secundaria”.

Respecto a la variable desempeño académico en la asignatura de Calculo Diferencial, se comprueba que la mayoría carece de conocimientos o conceptos, lo cual dificulta el dominio procedimental. Específicamente, el 42% de los estudiantes evaluados presenta un bajo o muy bajo desempeño conceptual; corroborando los resultados obtenidos por Aredo M. (2013) que, en su investigación en la Universidad Nacional de Piura, encontró que el conocimiento de las funciones reales es muy deficiente y deficiente en los estudiantes.

En cuanto a la dimensión procedimental, en similar porcentaje de 43% los estudiantes presentan un bajo o muy bajo desempeño, ya que no lograron resolver correctamente las operaciones de límites de funciones; las operaciones de límites y la aplicación de derivadas; las operaciones de extremos absoluto; presentando diferentes dificultades relacionadas a la comprensión, plan de resolución, aplicación de operaciones, etc.; lo que es indicativo de la baja asimilación de los procedimientos para resolver dichos problemas y consecuentemente un bajo desempeño.

Y respecto al desempeño actitudinal en la mayoría de estudiantes es regular, baja o muy baja; ya que no presentan una actitud positiva y más bien es baja responsabilidad frente al aprendizaje de esta asignatura.

Consecuentemente el desempeño académico en esta asignatura no es óptimo, ya que más de la mitad o el 65% desaprobaron o aplazaron la asignatura, con puntajes promedio de 0 a 11 puntos. En la presente investigación encontramos que la mayoría de estudiantes del primer semestre de Ingeniería Industrial carecen de una formación matemática escolar óptima o suficiente que le permita un mayor desempeño en las asignaturas como Calculo Diferencial u otras que demandan de esta base matemática.

Se comprueba que existe una relación directa o positiva y alta entre las variables: Formación matemática escolar y el desempeño académico en el curso de Calculo Diferencial en los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Industrial, alcanzando un índice de $r=0.706$. Corroborando de esta manera la afirmación de Bishop (2012), que afirmó, como producto de su investigación, que los problemas de rendimiento académico universitario son consecuencia de la brecha entre las exigencias de la carrera, y la formación base adquirida en años anteriores a su ingreso.

Estos resultados reafirman lo expuesto por Reyes (2014), que, si bien los conocimientos previos que posee un alumno son la base de los conocimientos futuros, la influencia es significativa y directa. Y Vielka establece que, a mayor promedio de secundaria, mayor rendimiento académico universitario.

CONCLUSIONES

Existe relación entre el nivel de formación matemática escolar y el desempeño académico en la asignatura de Calculo Diferencial en los estudiantes del primer semestre de la Escuela de Ingeniería Industrial; presentando un índice de $r=0.706$, según la prueba estadística de Pearson, con lo que se comprueba la existencia de una relación directa o positiva y alta.

El nivel de formación matemática escolar en los estudiantes del primer semestre de la Escuela de Ingeniería Industrial, en más de la tercera parte es muy bajo o muy bajo.

El nivel de desempeño académico en la asignatura de Calculo Diferencial que presentan los estudiantes del primer semestre de la Escuela de Ingeniería Industrial es bajo o muy bajo en más de la mitad de estudiante, al no lograr los conocimientos, procedimientos y aptitudes esperadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aredo, M. (2013). Modelo metodológico, en el marco de algunas teorías constructivistas, para la enseñanza - aprendizaje de funciones reales del curso de Matemática Básica en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Piura
- Benavides, M., Leon, J. y Etese, M. (2014). Desigualdades educativas y segregación en el sistema educativo peruano_Una mirada comparativa de las pruebas PISA 2000 y 2009. Lima: GRADE
- Bishop, A. (2012). La Educación Matemática en el Perú. Revista Iberoamericana de Educación Matemática. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Capote, et al. (2016). La formación de los ingenieros en la actualidad: Una La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria. Rev. Universidad y Sociedad, 8 (1). pp. 21-28. <http://www.rus.ucf.edu.cu/>

- Godino, J. D. (2015). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, 8 (11), 111-132. Granada: S. Edit.
- Ferrini, C. (2017). La formación básica previa y la educación superior. México. Trillas.
- Guzmán, M. (2015). Análisis de la Enseñanza de las Matemáticas. Bs. As.: Popular.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE, 2016) 5 Claves para entender la competencia matemática en #PISA. España. <http://www.blog.intef.es>
- Kremerman, M. (2015). El desalojo de la Universidad Pública. <http://www.opech.cl.com>
- Linares, R. (2016). La Formación Matemática Básica en los ingresantes a ingenierías de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa, 2015.
- Meléndez, M. (2014). Reprobación y Deserción Estudiantil en el Instituto Tecnológico de Parral. <http://www.uasnet.mx>
- Minedu. (2016). Currículo Nacional de la Educación Básica. Lima: Mundo Colors.
- Minedu (2010). Unidad de Medición de la Calidad Educativa del Minedu: Evaluación censal del año 2010.
- Mota, S. y Valles, E. (2015). Papel de los conocimientos previos en el aprendizaje de la matemática universitaria. Revista de Educación del MEC N° 329 Bs. As.
- Muñoz, M. (2018). Importancia del aprendizaje de matemáticas en la Ingeniería. México: Universidad Politécnica de Tulancingo. <https://www.milenio.com/opinion/varios>
- Ortega, F. (2016). Dificultades en la enseñanza de las Matemáticas. Lima: Talleres Gráficos.
- Ramón y Plasencia (2010). Factores relacionados con el rendimiento académico en matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle. Lima.
- Reyes, R. (2014). Rendimiento Académico de los Estudiantes. Revista Teóricos Nro. 9, pp. 54-67
- Suarez, A. (2014). Análisis del proceso enseñanza de la Matemática: Aprendizaje significativo. Barcelona: Laertes.

Zapa, J. (2015). Estrategias para la enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria.

México: Interamericana de México S.A.