

Universidad Católica de Santa María
Escuela de Postgrado
Maestría en Educación Superior



**RELACIÓN ENTRE LA FORMACIÓN MATEMÁTICA BÁSICA Y
EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL CURSO DE CALCULO
DIFERENCIAL EN INGRESANTES A LA ESCUELA PROFESIONAL
DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTA MARÍA. AREQUIPA, 2019**

Tesis presentada por la Bachiller
Dueñas Luna, Mary Victoria
para optar el Grado Académico de:
Maestro en Educación Superior

Asesora:
Dra. Arias Messa, Frigia Lucila

Arequipa- Perú
2020

DICTAMEN DEL BORRADOR DE TESIS

A : Dr. José Villanueva Salas,
Director de la Escuela de Postgrado
De : Dra. Frigia Arias Messa.
Dictaminadora de Borrador de Tesis
Graduanda : DUEÑAS LUNA MARY VICTORIA.
Maestría : Educación Superior.
Enunciado: : "RELACION ENTRE LA FORMACION MATEMÁTICA BÁSICA Y EL
RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL CURSO DE CALCULO
DIFERENCIAL EN INGRESANTES A LA ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE
SANTA MARIA, AREQUIPA 2018".
Resultado : APROBADO
Fecha : 12/7/2019

Debe integrar las tablas, debajo las figuras luego la interpretación que es integrada. Las recomendaciones deben ser designadas con palabras, quitar los números

Señor Director:

Se considera que se han subsanado la mayor parte de las observaciones. Por ello considero el **Dictamen es Aprobatorio** para su consecución; salvo mejor parecer.

Atentamente,



Dra. Frigia Arias Messa

DICTAMINADORA.

DICTAMEN DEL BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 08 de abril 2019.

Señor Doctor
JOSÉ VILLANUEVA SALAS
Director de la Escuela de Postgrado de la UCSM
Presente.-

ASUNTO: Dictamen del Borrador de Tesis titulado: **RELACIÓN ENTRE LA FORMACIÓN MATEMÁTICA BÁSICA Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL CURSO DE CALCULO DIFERENCIAL EN INGRESANTES A LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, AREQUIPA, 2018**

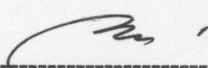
Maestría: MARY VICTORIA DUEÑAS LUNA

Previo atento saludo me dirijo a usted para informarle que, habiendo revisado el presente Borrador de Tesis, para optar el **Grado Académico de Maestro en Educación Superior**; se señalan las siguientes observaciones: Revisar redacción detenidamente de todo el documento.

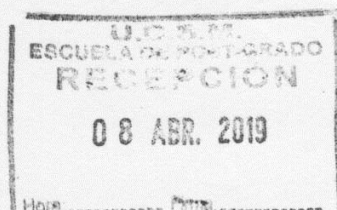
Se otorga **DICTAMEN APROBATORIO**, previa atención de las observaciones señaladas, pudiendo pasar a la fase de sustentación.

Salvo mejor parecer.

Atentamente



Dr. Máximo Rondón Rondón
Jurado Dictaminador





DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 22 agosto de 2019

Señor Doctor

JOSE VILLANUEVA SALAS

Director de la Escuela de Postgrado de la UCSM
Presente.-

De mi mayor consideración:

Saludándolo cordialmente hago de su conocimiento el dictamen solicitado sobre el Borrador de Tesis:

RELACION ENTRE LAS FORMACION MATEMATICA BASICA Y EL RENDIMIENTO ACADEMICO DEL CURSO DE CALCULO DIFERENCIAL EN INGRESANTES A LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, AREQUIPA 2018.

Presentado por la Bachiller **MARY VICTORIA DUEÑAS LUNA** para optar el Grado Académico de Maestro en Educación Superior.

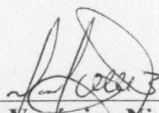
Se señalan las siguientes observaciones:

- La numeración de las páginas es correlativa y se inicia en la primera página de la Introducción. Eliminar números romanos.

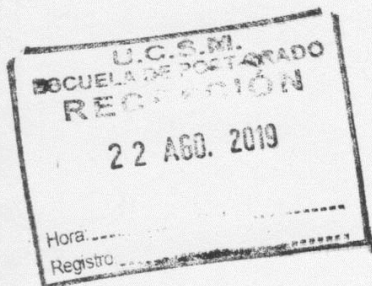
Se otorga el DICTAMEN APROBADO previa atención a la observación.

Sin otro particular, le reitero las muestras de estima y consideración personal.

Atentamente,

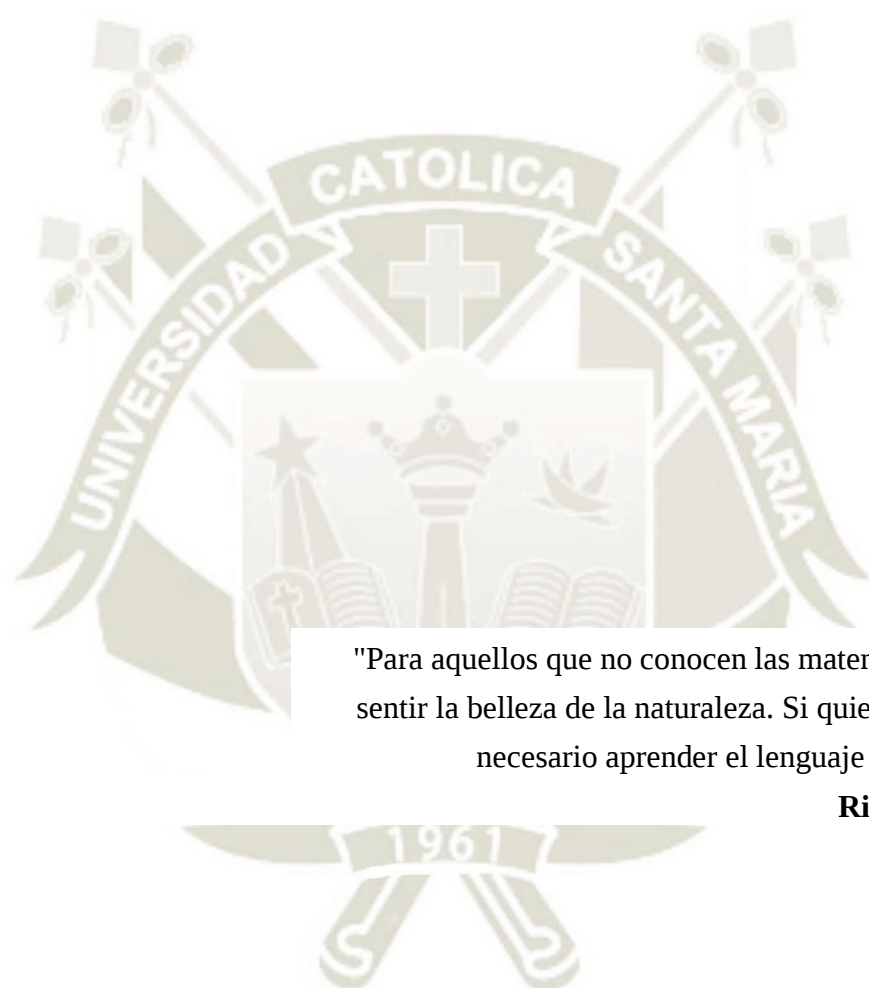


Dra. Nicola Verónica Nieto Bolaños
Docente EPG





A Dios y a mi familia por estar siempre
conmigo en todo momento.



"Para aquellos que no conocen las matemáticas, es difícil sentir la belleza de la naturaleza. Si quieres apreciarla, es necesario aprender el lenguaje en el que habla".

Richard Feynman

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

INTRODUCCIÓN	1
HIPÓTESIS.....	2
OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	4
1. LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA	4
1.1. Definición.....	4
1.2. Importancia del aprendizaje de las Matemáticas	5
1.3. Principales principios para la enseñanza de la Matemática.....	6
1.4. La complejidad de la enseñanza de las matemáticas.....	8
1.5. Dificultades para la enseñanza-aprendizaje de la matemática	9
2. FORMACIÓN MATEMÁTICA BÁSICA PREVIA A LA EDUCACIÓN SUPERIOR.....	12
2.1. Definición.....	12
2.2. Relación entre la Formación Básica y Formación Superior.....	13
2.3. El Área de Matemática en el nivel secundario	15
2.4. Dificultades en metodologías en relación a la formación básica formación profesional.....	20
2.5. Importancia de la formación matemática en las ingenierías	21
3. RENDIMIENTO ACADÉMICO UNIVERSITARIO	22
3.1. Definición.....	23
3.2. Características del rendimiento académico universitario	24
3.3. Contenidos básicos de las Matemáticas	24
3.4. Tipos de rendimiento académico.....	26
3.5. Principales condicionantes del rendimiento académico en el nivel superior de educación.....	27
3.6. Factores del rendimiento académico	29
3.7. Rendimiento matemático en el Perú.....	32
4. ANÁLISIS DE LOS ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	33

CAPITULO II: METODOLOGÍA	37
1. Descripción del Problema	37
2. Técnicas e Instrumentos.....	37
2.1 Técnicas.....	37
2.2 Instrumentos.....	37
3. Campo de verificación.....	39
3.1 Ubicación espacial	39
3.2 Ubicación Temporal.....	39
3.3 Unidades de estudio	39
3.4 Estrategia de recolección de datos.....	39
3.4.1 Organización	39
3.4.2 Validación de instrumentos	40
3.4.3 Criterios para el manejo de resultados	40
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
1. RESULTADOS DE LA VARIABLE FORMACIÓN MATEMÁTICA BÁSICA	42
1.1. Dimensión: Número, relaciones y operaciones	42
1.2. Dimensión: Geometría y medida.....	47
2. RESULTADOS DE LA VARIABLE RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL CURSO DE CÁLCULO DIFERENCIAL.....	53
2.1. Dimensión: Conceptual	53
2.2. Dimensión: Procedimental	56
2.3. Dimensión: Actitudinal	61
3. CORRELACIÓN ENTRE LA FORMACIÓN MATEMÁTICA BÁSICA Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL CURSO DE CALCULO DIFERENCIAL	64
4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	66
CONCLUSIONES	70
RECOMENDACIONES	71
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	72
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	74
ANEXOS	
ANEXO N° 1: INSTRUMENTOS	
ANEXO N° 2: FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	
ANEXO N° 3: CONSTANCIAS DE VALIDACION DE INSTRUMENTOS	
ANEXO N° 4: MATRICES DE DATOS	
ANEXO N° 5: ESTADÍSTICA DE CORRELACIÓN	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Resolución de operaciones con números reales.....	42
Tabla 2	Resolución de ecuaciones con números reales	43
Tabla 3	Resolución de problemas con cantidades numéricas.....	44
Tabla 4	Resolución de operaciones con logaritmos.....	45
Tabla 5	Resolución de operaciones en matrices	46
Tabla 6	Resuelve y ubica la ecuación de la recta	47
Tabla 7	Resuelve expresiones geométricas	48
Tabla 8	Operaciones de factorización.....	49
Tabla 9	Cálculos de perímetro y área	50
Tabla 10	Resuelve expresión decimal	51
Tabla 11	Nota promedio formación matemática básica	52
Tabla 12	Conocimiento de función.....	53
Tabla 13	Conocimiento de límite de función.....	54
Tabla 14	Conocimiento de derivadas.....	55
Tabla 15	Operación de límites de funciones.....	56
Tabla 16	Operaciones de límites y derivadas	57
Tabla 17	Operación de aplicación de derivadas	58
Tabla 18	Operaciones de extremos absolutos.....	59
Tabla 19	Resolución de problemas de cálculo diferencial	60
Tabla 20	Actitud frente a presentación y orden	61
Tabla 21	Responsabilidad.....	62
Tabla 22	Puntaje promedio rendimiento curso calculo diferencial	63
Tabla 23	Índice de correlación entre Formación Matemática Básica y rendimiento académico en el curso de Cálculo Diferencial.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Resolución de operaciones con números reales.....	42
Figura 2	Resolución de ecuaciones con números reales	43
Figura 3	Resolución de problemas con cantidades numéricas.....	44
Figura 4	Resolución de operaciones con logaritmos.....	45
Figura 5	Resolución de operaciones en matrices	46
Figura 6	Resuelve y ubica la ecuación de la recta	47
Figura 7	Resuelve expresiones geométricas	48
Figura 8	Operaciones de factorización.....	49
Figura 9	Cálculos de perímetro y área	50
Figura 10	Resuelve expresión decimal	51
Figura 11	Nota promedio formación matemática básica	52
Figura 12	Conocimiento de función.....	53
Figura 13	Conocimiento de límite de función.....	54
Figura 14	Conocimiento de derivadas.....	55
Figura 15	Operación de límites de funciones.....	56
Figura 16	Operaciones de límites y derivadas	57
Figura 17	Operación de aplicación de derivadas	58
Figura 18	Operaciones de extremos absolutos.....	59
Figura 19	Resolución de problemas de cálculo diferencial	60
Figura 20	Actitud frente a presentación y orden	61
Figura 21	Responsabilidad.....	62
Figura 22	Puntaje promedio rendimiento curso calculo diferencial	63

RESUMEN

La presente investigación desarrolla el tema: “Relación entre la formación matemática básica y el rendimiento académico del curso de Cálculo Diferencial en ingresantes a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa, 2019”. Tiene como objetivo general: Determinar si existe relación entre la formación matemática básica y el rendimiento académico del curso de Calculo Diferencial en los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Santa María.

La investigación se realizó en 171 estudiantes de ambos sexos aplicándoles la técnica de encuesta a través del instrumento de Prueba de evaluación para cada una de las variables.

El desarrollo de la investigación arribo a las conclusiones siguientes: Los estudiantes, ingresantes a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Santa María en la mayoría de casos presentan una formación Matemática básica muy baja, y baja; así la formación obtenida en el ámbito escolar es insuficiente. El rendimiento académico en el curso de Calculo Diferencial no logra los conocimientos, procedimientos y aptitudes esperadas; presentan un deficiente rendimiento; casi la cuarta parte desaprobó el curso, y el 40% aplazo el curso. Existe relación positiva y alta entre el nivel de formación matemática básica y el rendimiento académico en el curso de Calculo Diferencial en los estudiantes del primer semestre de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial; con la prueba de Pearson el índice fue de 0.7006, con lo que se comprueba la hipótesis formulada en la investigación

PALABRAS CLAVES: Formación Básica, Matemática, Rendimiento académico, Calculo Diferencial, ingresantes, Ingeniería Industrial, Universidad

ABSTRACT

This research develops the theme: “Relationship between basic mathematical training and academic performance of the course of Differential Calculation in entrants to the Professional School of Industrial Engineering of the Catholic University of Santa María. Arequipa, 2019”. Its general objective is: To determine if there is a relationship between basic mathematical training and the academic performance of the Differential Calculus course in the students of the Professional School of Industrial Engineering of the Catholic University of Santa María.

The research was carried out in 171 students of both sexes applying the survey technique through the evaluation test instrument for each of the variables.

The development of the research reached the following conclusions: The students, entering the Professional School of Industrial Engineering of the Catholic University of Santa María in most cases have a very low and low basic Mathematics training; thus the training obtained in the school environment is insufficient. Academic performance in the Differential Calculus course does not achieve the expected knowledge, procedures and skills; they have poor performance; Almost a quarter passed the course, and 40% postponed the course. There is a positive and high relationship between the level of basic mathematical training and academic performance in the Differential Calculus course in the students of the first semester of the Professional School of Industrial Engineering; with the Pearson test the index was 0.7006, which confirms the hypothesis formulated in the investigation

KEY WORDS: Basic Training, Mathematics, Academic Performance, Differential Calculation, entrants, Industrial Engineering, University

INTRODUCCIÓN

Señor Presidente, Señores miembros del jurado:

Pongo a su disposición el presente trabajo de investigación cuyo enunciado es: “Relación entre la formación matemática básica y el rendimiento académico del curso de Cálculo Diferencial en ingresantes a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa, 2019”.

Las razones por las cuales se ha seleccionado el presente tema, son por la experiencia que viven los docentes universitarios que imparten este curso que encuentran dificultades en el desarrollo de los contenidos por cuanto la mayoría de estudiantes presentan deficiencias en su formación matemática básica.

La matemática ocupa un sitio preponderante en el desarrollo de las sociedades actuales; esto respaldado por el rápido crecimiento de las ciencias y las tecnologías; de allí que se hace evidente la exigencia de la formación de profesionales con competencias matemáticas y científicas suficientes y optimas a fin de que puedan afrontar los nuevos retos que impone este mundo cada vez más globalizado y competitivo. En este contexto, la educación superior juega un rol primordial en el desarrollo social, cultural y económico del país; para lo cual se debe orientar hacia los conocimientos matemáticos y con herramientas pedagógicas y tecnológicas adecuadas, que permitan el desarrollo integral en sus estudiantes.

Es así, que el cálculo diferencial e integral está presente en la mayoría de los planes de estudios de distintas carreras universitarias vinculadas a las ciencias exactas y naturales; pero el fracaso constante en el rendimiento que logran los estudiantes han llevado a la reflexión de la necesidad de una formación matemática básica, desarrollada en el ámbito escolar.

Fundamentalmente, la utilidad del estudio radica en el aporte que se ofrece a partir de los resultados obtenidos al encontrar una correlación directa y alta entre las variables señaladas y que han permitido diseñar alternativas de solución.

HIPÓTESIS

Dado que la formación en el área de Matemática en los niveles escolares se constituye en la base de conocimientos fundamental para la posterior formación universitaria:

Es probable que, exista una relación directa y alta entre la formación matemática básica y el rendimiento académico; o sea a mejor formación básica mayor rendimiento en el curso de cálculo diferencial en los ingresantes a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Santa María.



OBJETIVO GENERAL

Establecer el tipo y grado de relación que existe entre la formación matemática básica y el rendimiento académico del curso de Calculo Diferencial I de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Santa María.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar el nivel de formación matemática básica que presentan los ingresantes a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Santa María.
2. Precisar el nivel de rendimiento académico en el curso de Calculo Diferencial que presentan los estudiantes de Escuela Profesional de Ingeniería de Industria Industrial de la Universidad Católica de Santa María.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1. LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

1.1. Definición

En general la educación matemática se refiere tanto al aprendizaje, como a la práctica y enseñanza de las matemáticas, así como a un campo de la investigación académica sobre esta práctica. En forma específica es definida por Planas, et.al. (2014, p. 43). como: El estudio de las relaciones entre matemática, individuo y sociedad, la reconstrucción de la matemática actual a nivel elemental, el desarrollo y evaluación de cursos matemáticos, el estudio del conocimiento matemático, sus tipos, representación y crecimiento, el estudio del aprendizaje matemático de los niños, el estudio y desarrollo de las competencias de los profesores, el estudio de la comunicación e interacción en las clases. etc.

Conviene señalar que la Educación Matemática incluye todos aquellos procesos sociales y culturales que buscan lograr un aprendizaje de los conceptos y métodos de las matemáticas. 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; en algunos casos, como factor relevante activo en los sistemas educativos y científicos de la sociedad.

Godino (2013, p. 124) El objetivo general de la educación matemática es que los estudiantes deben ser capaces de utilizar sus conocimientos matemáticos y herramientas para resolver problemas. • Este principio de realidad no sólo es reconocible al final del proceso de aprendizaje en el ámbito de la aplicación de las matemáticas, la realidad es concebida como una fuente para el aprendizaje de las matemáticas.

Por lo tanto, contempla varias dimensiones: los currículos matemáticos, los textos y todos los recursos que se utilizan en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, la organización gremial de los docentes, la enseñanza aprendizaje

práctica realizada por los educadores de la matemática, las teorías, las ideas prácticas y los recursos estratégicos para realizar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, entre los más importantes.

1.2. Importancia del aprendizaje de las Matemáticas

Históricamente 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, p.4). “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 en este de este nivel de enseñanza.

Uno de los problemas de la enseñanza tradicional es que los estudiantes no tienen ningún control de propiedad sobre los contenidos matemáticos; pues usualmente estos son desarrollados a través del libro de texto.

Para Bishop (2012, p.82) en este nivel de la Educación Básica Regular, se afirma que el área de Matemática permite que el estudiante se enfrente a situaciones problemáticas, vinculadas o no a un contexto real con una actitud crítica. También, se afirma que “se debe enseñar a usar la matemática, dadas las características que presenta la labor matemática en donde la lógica y la rigurosidad permiten desarrollar un pensamiento crítico”

Se puntualiza finalmente que la enseñanza de las matemáticas se reconoce como la base del avance tecnológico logrado, lo que representa el destino de nuestros tiempos.

1.3. Principales principios para la enseñanza de la Matemática

Los Principios, en general, son aquellos enunciados que describen las características particulares que reflejan disposiciones básicas para lograr una educación matemática de calidad; en tanto que los Estándares están constituidos por los contenidos y los procesos matemáticos que deberían aprender los estudiantes.

Los más importantes son:

- a. El principio de igualdad indica, señala que la excelencia en la educación matemática demanda de igualdad, de muchas expectativas y de un fuerte apoyo y equitativo para todos los estudiantes.
- b. El principio de aprendizaje demanda que: Los estudiantes tengan que aprender las matemáticas, pero comprendiéndolas, construyendo en forma activa el nuevo conocimiento; ósea bajo la teoría constructivista estos se producen a partir de sus experiencias y conocimientos previos.
- c. El principio de evaluación, el cual ha de apoyar el aprendizaje de matemáticas, proveyendo información útil para introducir las mejoras respectivas.

Rico (2016, p.34) afirma que “los Principios pueden inspirar los desarrollos curriculares, la selección de materiales, la programación de lecciones o unidades didácticas, las evaluaciones, la adscripción de estudiantes y profesores a las clases, las decisiones para la enseñanza en las aulas y los planes de perfeccionamiento y desarrollo profesional del profesorado, pero su poder como guías y herramientas para tomar decisiones deriva de su interacción y utilización conjunta por los responsables educativos para desarrollar programas de matemáticas de gran calidad”

Enseñar bien matemáticas no es fácil para los docentes; pues para ser eficaces los profesores deben conocer y entender profundamente las matemáticas que enseñan y ser capaces de elegir y utilizar eficientemente las estrategias pedagógicas y de evaluación. Según Vecino (2010, p. 62), este conocimiento profundo de los contenidos matemáticos ayudará al profesorado, a:

- a. Valorar correctamente el currículo;

- b. Hacer preguntas para saber lo que conocen ya los estudiantes, pues estos aprenden conectando ideas nuevas a conocimientos anteriores;
- c. A planificar lecciones que pongan de manifiesto este conocimiento previo, así podrán luego diseñar experiencias y lecciones que respondan a este conocimiento y se basen en él,
- d. A responder a las preguntas de los estudiantes.

En este sentido los profesores, a su vez necesitan de conocimientos pedagógicos y otros que les ayuden a entender la manera en que aprenden matemáticas los estudiantes, para de esta manera realizar una apropiada y adecuada selección de materiales curriculares; así como en el uso de técnicas de enseñanza oportunas y en la organización y dirección de la clase; pues deben aprender a conjugar clases planificadas, debidamente preparadas.

Así, Suarez (2014, p. 31) afirma al respecto: “...para una educación matemática eficaz los docentes deberían realizar tareas útiles que permitan introducir conceptos matemáticos importantes, pero además las decisiones que tomen los profesores, las actitudes que muestren, deben propiciar un ambiente de clase que motive y atraiga los estudiantes hacia la asignatura, de esta manera los estudiantes se animarán a pensar, preguntar, formular conjeturas, resolver problemas, argumentar y con ello podrán construir el conocimiento matemático”.

Como principios metodológicos que podrían guiar actualmente la enseñanza de la Matemática en el aula, se planean fundamentalmente:

- a. La inculturación a través del aprendizaje activo.
- b. El proceso de aprendizaje matemático en cualquier nivel educacional debe ocurrir, de una forma semejante a la que el hombre ha seguido en su creación de las ideas matemáticas.

Para Arteaga. (2015, p. 3). Los diferentes métodos del pensamiento matemático, tales como la inducción, el pensamiento algebraico, la geometría han surgido en circunstancias históricas muy interesantes y muy peculiares, frecuentemente en la mente de pensadores muy singulares, cuyos méritos, no ya por justicia, sino por ejemplaridad, es muy útil resaltar”

Se trata, en primer lugar, de poner al estudiante en contacto con la realidad matematizable que ha dado lugar a los conceptos matemáticos que deben explorar los estudiantes. Normalmente la historia proporciona una magnífica guía para enmarcar los diferentes temas, los problemas de los que han surgido los conceptos importantes de la materia.

1.4. La complejidad de la enseñanza de las matemáticas

En la actualidad sabemos, gracias a los diferentes estudios que se han realizado en el campo de la educación matemática, que efectivamente muchas estudiantes presentan dificultades, en algunos casos muy marcadas, con las matemáticas, independientemente de la importancia atribuida tanto para la formación integral de los sujetos como para la sociedad en su conjunto. Es así que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las instituciones escolares, se ha convertido en una tarea ampliamente compleja y fundamental en todos los sistemas educativos.

“Los docentes de matemáticas y de otras áreas del conocimiento científico se encuentran con frecuencia frente a exigencias didácticas cambiantes e innovadoras, lo cual requiere una mayor atención por parte de las personas que están dedicadas a la investigación en el campo de la didáctica de la matemática y, sobre todo, al desarrollo de unidades de aprendizaje para el tratamiento de la variedad de temas dentro y fuera de la matemática” (Méndez y Serrano, 2012, p. 57).

En este sentido, cada unidad de enseñanza del Área de Matemática debe ser preparada de tal manera que tome en consideración, tanto los conocimientos matemáticos especiales propuestos según la edad como la formación matemática, la importancia y su utilidad.

Por lo tanto, 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; estas, sin embargo, pueden atenderse desarrollando un trabajo didáctico en las aulas de clase con la ayuda de métodos de aprendizaje y enseñanza colectivos e

individualizados, siempre ajustados a las diferencias particulares y a las características del grupo.

Hay que señalar, por otro lado, que no solamente necesitan ayuda aquellos estudiantes que presentan mayores dificultades. Para Álvarez (2014, p. 34). “... hay que tomar en cuenta a quienes poseen un alto interés por las matemáticas. Ellos necesitan también un tratamiento particular, el cual podría consistir en motivarlos para que resuelvan situaciones problemáticas con un mayor grado de complejidad”

Sólo mediante el logro de esta armonización es posible vincular adecuadamente el aprendizaje a la enseñanza y viceversa, ya que durante el desarrollo del trabajo en el aula, tanto la enseñanza como el aprendizaje deben tener el balance adecuado; esto quiere decir que la enseñanza y los métodos usados o aplicados por los docentes tiene que ajustarse a las características de aprendizaje de los estudiantes y de igual manera el aprendizaje tanto del grupo como de cada estudiante en particular.

1.5. Dificultades para la enseñanza-aprendizaje de la matemática

En nuestro medio, actualmente, la enseñanza memorista tiene permanente y larga tradición y los estudiantes están acostumbrados a ella, lo que ha impedido a los estudiantes percatarse que, en las ciencias, en particular en las matemáticas, lo importante es entender. La mayor parte de los maestros de matemáticas, se han formado en escuelas o facultades de matemáticas en donde la interacción con otras disciplinas, inclusive tan cercanas como la física, es tradicionalmente escasa.

En general, los estudiantes en lugar de estar atentos a los razonamientos y participar en clase, se limitan, por tradición de aprendizaje, a tomar apuntes que después tratarán de memorizar al estudiar para sus exámenes.

Al respecto, Del Río (2011, p. 52) señala que “Un gran número de factores contribuyen a que esta situación no cambie: con frecuencia el maestro está acostumbrado a este estado de cosas y lo ve como natural; por lo extenso de los programas, el maestro decide cubrirlos en su totalidad y no se da tiempo para usar

otros recursos, ni para fomentar las intervenciones de los estudiantes y hacerles ver que es posible sacar más provecho a los tiempos de las clases”.

La amplitud de los programas de los cursos, la rapidez con que éstos se imparten, la falta de ejemplos que muestren la relación de las materias con el resto del currículum y la escasa motivación con que los emprenden, no permiten al estudiante ubicar correctamente el contenido, limitando su esfuerzo a estudiar para pasar los exámenes, material que olvida en su mayor parte. Sin que se contemplen también los usos y las aplicaciones de los temas matemáticos en estudio, pero con frecuencia el profesor de matemáticas no tiene tiempo para verlos o los desconoce.

“Un reclamo constante de los profesores de matemáticas de los tres niveles es que, en muchos casos, los estudiantes 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” (Guzmán, M. (2015, p. 19).

En este sentido, es importante resaltar que los grupos de estudiantes en general son muy heterogéneos, tanto en relación a las capacidades que presentan como por su clase social, sus edades, etc. Esto se constituye en otra importante dificultad para los docentes del Área de Matemática.

Otro grave problema es que, no forma parte de los hábitos de los estudiantes el recurrir a asesorías y, cuando lo hacen, el profesor dispone de poco tiempo para ello o carece de la formación y experiencia necesarias para entender, de manera personalizada, las dificultades específicas de un estudiante. Además de que en las instituciones hay poco espacio destinado a los estudiantes para el estudio en equipo, éstos no están acostumbrados a ello, haciendo que los malos hábitos de estudio se perpetúen por no contar con espacios colectivos en los que, en su caso, podrían ser confrontados por la experiencia de otros compañeros.

Una valoración del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, permitió identificar deficiencias que apuntan hacia una enseñanza donde prevalece un aprendizaje reproductivo y formal.

García y Vaillant (2010, p. 79) señala las dificultades siguientes:

- a. Las actividades que se le orientan a los estudiantes solo exigen de la aplicación rutinaria de los conocimientos y procedimientos asimilados en las video clases.
- b. No se enseña estrategias de aprendizaje que le permitan a los estudiantes realizar aprendizajes por sí mismos.
- c. No se emplean ejercicios curiosos e interesantes para fomentar el gusto y el interés por el aprendizaje de la asignatura.
- d. La movilidad del profesorado, que impide seguir una misma línea metodológica; así también el insuficiente dominio por parte de los profesores de la esencia y las dimensiones del aprendizaje significativo y/o a veces imparten el área de matemática profesores especialistas de otras áreas, que no dominan la materia.
- e. Los profesores están agobiados por terminar los programas y no dan tiempo suficiente a que se interioricen determinados conceptos y procedimientos.

A nivel de Metodología no existen criterios claros ni consensuados acerca de cómo enseñar la matemática. El tipo de agrupamiento impide una adecuada atención a la diversidad, y a la adaptación al nivel de conocimientos previos de los estudiantes, no se utilizan metodologías motivadoras y activas, ni interactivas; así también se evidencian dificultades en la elección de metodología y organización adecuadas a la realidad concreta de cada institución educativa, priorizándose el uso excesivo del libro de texto, no existiendo además criterios uniformes y eficientes de evaluación, entre las más importantes dificultades a este nivel.

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

- a. Los estudiantes van pasando de curso con lagunas y ello influye en sus aprendizajes posteriores.
- b. Se ha perdido la cultura del esfuerzo.
- c. Los estudiantes presentan problemas de atención, motivación, interés, y tienen graves fallos en comprensión lectora.
- d. 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.

- e. Falta de interés en el alumnado que no llega al nivel; así, la actitud de éstos va minando al resto del grupo.
- f. Actitud de fobia hacia el área de matemática, de un cierto porcentaje de estudiantes.
- g. Muchos estudiantes con graves problemas emocionales. (Ortega, 2116, p 83).

2. FORMACIÓN MATEMÁTICA BÁSICA PREVIA A LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Se debe tener en cuenta que gran parte de los conocimientos matemáticos que logran aprender los estudiantes son producto de las experiencias que transmiten los profesores; así, la intervención de los docentes influye decisivamente en la actitud de los estudiantes hacia la asignatura de matemática; por tanto, la enseñanza que reciben es de capital importancia; de allí que para mejorar el aprendizaje de la matemática es necesaria una enseñanza eficaz en toda la formación.

2.1. Definición

La formación, en general, es definida por Cox & Gysling (2013, p. 14). se define como: “El proceso de inculcación-apropiación de un saber específico y estandarizado, que tiene lugar en instituciones especializadas para el efecto, durante un lapso explícitamente regulado de tiempo, y que es evaluado y certificado bajo la forma de competencias adquiridas o no por los estudiantes”.

En nuestro medio, la formación básica abarca el proceso educativo que va desde el nivel pre escolar hasta los niveles escolares y en las que los estudiantes logran desarrollar las capacidades y competencias elementales que sirven de base para continuar sus estudios. Así, la formación básica en cualquier Área, se refiere según Ferrini (2014, p. 18) a los aprendizajes recibidos en el nivel Preescolar, primaria y secundaria; 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 el sistema educativo se propone que todos los niños, las niñas, y los adolescentes del país tengan las mismas o similares oportunidades de cursar y concluir con éxito la educación básica, para así lograr los aprendizajes establecidos para cada grado y nivel, son factores fundamentales para sostener el desarrollo de la nación. En una educación básica de buena calidad el desarrollo de las competencias básicas y el logro de los aprendizajes de los estudiantes son los propósitos centrales, son las metas a las cuales los profesores, la escuela y el sistema dirigen sus esfuerzos.

La formación básica está conformada por tres grandes categorías:

- a. Concepciones espontáneas se define como la construcción que el sujeto hace para explicar y dar significado a los fenómenos de la vida diaria.
- b. Concepciones transmitidas socialmente se forman a partir de las creencias que se transmiten en el ambiente sociocultural de cada individuo.
- c. Concepciones analógicas. el individuo crea una ‘analogía’ para ciertas ideas que no han experimentado; pero que puede adaptar por ideas preconcebidas que considera adaptables o parecidas al fenómeno desconocido para darle un significado familiar. (Gómez, 2014, p. 23).

2.2. Relación entre la Formación Básica y Formación Superior

La formación básica se refiere a la educación pre escolar y escolar se enlaza posteriormente con la superior; por lo que los estudiantes deben haber adquirido competencias; o sea conocimientos y habilidades en las diferentes áreas de aprendizaje, que se constituirán en la base para continuar los estudios profesionales. Huidobro, et.al. (2014, p. 57) señala que en la actualidad son cada vez más los educadores en matemática que se preocupan por la brecha que existe entre los conocimientos matemáticos que el estudiante adquiere en bachillerato y lo que realmente necesita saber para enfrentarse a los contenidos del primer año universitario”.

El sistema universitario, en los últimos años, ha tenido que hacerse cargo del aumento de la población estudiantil en un plazo relativamente corto, esto debido al proceso de masificación de la enseñanza superior, este incremento de la función docente de la universidad podría explicar en parte el interés sobre la actividad

propiamente pedagógica del profesor y sobre el estudiante que percibe a la universidad como una prolongación de los estudios secundarios y no como una nueva etapa de formación.

Al respecto. Flores, L. (2016, p. 89) “En el ámbito sociológico algunos autores hablan de la secundarización (en relación a la educación secundaria) de la enseñanza universitaria en los primeros años, la que estaría dada por algunas características como contar con profesores que no necesariamente realizan investigación (lo que se expresa en su estatus y sus obligaciones) los que terminan teniendo una fuerte carga pedagógica y administrativa debido al alto número de estudiantes en las clases”.

En este proceso se intenta justificar el llamado nivel cero respecto a los conocimientos o la formación recibida durante la educación básica o preuniversitario, en la que se tiene por finalidad preparar a los estudiantes para esa nueva etapa de estudio que demanda de un compromiso cognitivo mucho mayor al de la etapa escolar.

Mota, S. y Valles, E. (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”.

Es evidente la gran importancia que tiene la formación básica en la adquisición de nuevos conocimientos, sobre todo en el caso del área de las matemáticas a nivel universitario; esto por cuanto es sumamente necesario que el estudiante tenga bases sólidas en esta Área para poder aprehender con éxito los nuevos saberes matemáticos del nivel universitario. Las universidades consideran que las instituciones de educación básica, pese a que imparten contenidos matemáticos en todos sus niveles y modalidades, no capacita al estudiante para estudiar el contenido matemático universitario. Así, las numerosas investigaciones ya

mencionadas, dejan al descubierto la ruptura existente entre la formación básica y la formación universitaria.

Entonces el docente no solo se preocupará porque los estudiantes ingresantes a la Universidad, tengan un buen manejo de los conocimientos matemáticos básicos, sino que deberá tener en cuenta la forma como el estudiante podrá relacionar esos conocimientos básicos con los nuevos que va adquiriendo durante la formación universitaria.

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, según López (2013, p.12), cuando “la información es almacenada en la memoria a largo plazo de manera sistemática, ordenada, estructurada, es decir, de forma organizada y esto se logra cuando esa información es significativa, o sea, cuando tiene algún valor para el sujeto, cuando es importante para él, bien sea porque es necesario, es sumamente útil o es relevante”

2.3. El Área de Matemática en el nivel secundario

Es aquella que junto con otras áreas son organizadores del currículo que tiene el propósito de afianzar los conocimientos matemáticos de los estudiantes a partir de sus necesidades tanto para insertarse o mejorar su posición en el mundo laboral como para enriquecer sus posibilidades en la toma de decisiones científicamente fundamentadas. Esta Área se organiza por capacidades, estas se definen 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” (Ministerio de Educación, 2014, p. 53).

Entonces las capacidades están asociadas necesariamente a procesos cognitivos y socio afectivos que van a garantizar la formación integral de la persona y que, según la evolución y perfeccionamiento, suponen el manejo adecuado de determinadas destrezas y habilidades.

Esta área tiene el propósito de afianzar los conocimientos matemáticos de los estudiantes a partir de sus necesidades, tanto para insertarse o mejorar su posición en el mundo laboral; como para enriquecer sus posibilidades en la toma de decisiones científicamente fundamentadas. Se fundamenta en el reconocimiento de que es necesario recuperar sus "saberes" y "saberes-hacer", considerando los conceptos y procedimientos que hasta el momento le permitieron resolver las distintas situaciones problemáticas. Estos saberes adquiridos son bastante heterogéneos y fueron aprendidos muchas veces en ámbitos no formales, en actividades vinculadas a la vida cotidiana.

El docente 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, reflexione y tenga la oportunidad de desarrollar su imaginación y su capacidad para resolver problemas.

Para esta Área el Ministerio de Educación (2014, p. 316) En esta área se plantea el desarrollo de las siguientes capacidades:

2.3.1. Razonamiento y demostración

Para comprender la matemática es esencial saber razonar matemáticamente, debiendo convertirse en un hábito mental. Por ejemplo, la construcción de modelos geométricos y el razonamiento espacial ofrecen vías para interpretar y describir entornos físicos y pueden constituir herramientas importantes en la resolución de problemas. Para comprender la matemática es esencial saber razonar matemáticamente, debiendo convertirse en un hábito mental, y como todo hábito se desarrolla mediante un uso coherente en muchos contextos de la realidad.

Esta capacidad comprende diversas capacidades específicas como: Generalizar ,hacer conjeturas ,argumentar, verificar, hacer contraejemplos, formular e investigar, comprobar demostraciones ,elegir y utilizar varios tipos de razonamiento y métodos de demostración para que el estudiante pueda reconocer estos procesos como aspectos fundamentales de las matemáticas .El desarrollo de esta capacidad se hace permanente en el

aprendizaje de las Matemáticas ,los estudiantes siempre lo han hecho ,ya sean acertando en sus argumentos ,como errando en ellos ,no en vano se afirma que el mejor método para aprender Matemáticas es razonando.

2.3.2. Comunicación matemática

Esta capacidad permite expresar, compartir y aclarar las ideas, las cuales llegan a ser objeto de reflexión, perfeccionamiento, discusión, análisis y reajuste. Las conversaciones en las que se exploran las ideas matemáticas desde diversas perspectivas ayudan a compartir lo que se piensa y hacer conexiones entre tales ideas. La comunidad científica, los diversos equipos profesionales de las diferentes áreas del conocimiento, los comunicadores y, en general, todos para comunicarnos y entendernos mejor, usamos cada vez más el recurso gráfico: gráficas estadísticas bidimensionales o tridimensionales, tablas o cuadros de doble entrada, diagramas de flujos, mapas, etc. Así también, el uso de símbolos matemáticos por diversos equipos de profesionales se hace más cotidiano, pues simplifica la información. Es decir, se entiende la matemática como la herramienta que ofrece potentes recursos en la comunicación.

Esto es reconocido en la frase: “La matemática es un medio de comunicación potente, económico y sin ambigüedades”. En tal sentido el estudiante ya posee nociones sobre estos recursos de comunicación, de modo que ya tenemos una ventaja y desventaja a la vez, pero este hecho nos sirve para planificar y ejecutar adecuadamente nuestro trabajo pedagógico. Cuando decimos desventaja nos referimos fundamentalmente a la interpretación adecuada e inteligente que debemos hacer de estos recursos, pues a veces son utilizados para inducirnos hacia una interpretación tendenciosa, la cual no necesariamente es rigurosa.

Esta capacidad comprende, interpretar, representar organizar y comunicar su pensamiento matemático con coherencia y claridad; para expresar ideas matemáticas con precisión; para reconocer conexiones entre conceptos matemáticos y la realidad y aplicarlos a situaciones problemáticas reales.

2.3.3. Resolución de problemas

Son de suma importancia por su carácter integrador ya que posibilita el desarrollo de otras capacidades complejas y procesos cognitivos de orden superior que permiten una diversidad de transferencias y aplicaciones a otras situaciones y áreas curriculares y, en consecuencia, proporciona grandes beneficios en la vida diaria y en el trabajo. Comprende construir nuevos conocimientos resolviendo problemas de contextos reales o matemáticos, para que tengan la oportunidad de aplicar y adaptar diversas estrategias en diferentes contextos, y para que al controlar el proceso de resolución reflexione sobre este y sus resultados. La capacidad para plantear y resolver problemas, dado el carácter integrador de este proceso, posibilita la interacción con las demás áreas curriculares coadyuvando el desarrollo de otras capacidades; asimismo posibilita la conexión de las ideas matemáticas con intereses y experiencias del estudiante.

Y entre los contenidos básicos del Área de Matemática son:

A. Número, relaciones - operaciones:

a. Números reales y operaciones

- Operar eligiendo convenientemente el tipo de cálculo necesario con números reales para resolver distintas situaciones problemáticas, estableciendo la representación numérica correspondiente y el grado de precisión en función de la situación a resolver.
- Calcular en forma exacta y aproximada, comprobando la razonabilidad de los resultados, justificando los algoritmos utilizados mediante propiedades.

b. Funciones y ecuaciones: Las ecuaciones se considerarán como expresiones con determinadas condiciones sobre un conjunto de números, por lo cual resolverlas implicará determinar cuál es el conjunto solución de cada una de ellas. Se deberá analizar la validez de los resultados. Y con respecto a la operatoria algebraica, esta se

presenta como herramienta para resolver problemas (expresar simbólicamente un enunciado; escribir en lenguaje coloquial una expresión algebraica; encontrar una ecuación equivalente a una dada, entre otras) y no como un fin en sí mismo, usando la calculadora y el desarrollo de estrategias de estimación para controlar los resultados.

- Expresar funciones simples que representen situaciones en diferentes contextos, analizando las relaciones de dependencia y variabilidad.
- Modelizar situaciones problemáticas mediante funciones lineales, cuadráticas, exponenciales y logarítmicas.
- Resolver situaciones donde se analice el conjunto solución de una ecuación, de una inecuación o de un sistema de dos ecuaciones.

B. Geometría y Medida: El trabajo en geometría debe propiciar un avance que favorezca el pasaje de una práctica experimental a una práctica argumentativa, para lo cual se selección de problemas. Estos deberán poner en juego las regularidades y propiedades de los diferentes objetos geométricos.

- a. Resolver problemas que requieran la utilización de relaciones tales como la Pitagórica, razones de semejanza, trigonométricas, justificando los procedimientos utilizados.
- b. Resolver problemas que involucren el cálculo de perímetros, superficies y volúmenes de las figuras y cuerpos más comunes y analizar las razones respectivas en figuras semejantes.

C. Estadística y Probabilidad: El tratamiento de la estadística, se realizará presentando información proveniente de los medios de comunicación, procurando la interpretación de los datos expresados y la valoración tanto de la conveniencia del recurso utilizado como de la forma en que se usó. La probabilidad y su abordaje se realizará mediante el análisis de diferentes juegos, propiciando la determinación

de las relaciones entre la frecuencia relativa de un suceso y la probabilidad teórica:

- a. Aplicar distintas técnicas de conteo distinguiendo las adecuadas para la resolución de cada problema utilizando la definición clásica de probabilidad.
- b. Interpretar y construir gráficos estadísticos (barras, pictogramas, diagramas de barras, gráficos circulares) analizando las ventajas y desventajas de cada uno de ellos en función de la información a describir.
- c. Determinar parámetros de posición (media, mediana y moda) y analizar los resultados obtenidos.

2.4. Dificultades en metodologías en relación a la formación básica formación profesional

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 estudiantes.

En este sentido, la transición entre la enseñanza escolar a la enseñanza universitaria, en el primer semestre académico, puede significar para los estudiantes una serie de dificultades que tienen como esencia en éstos, el pasar de algo conocido a un mundo en apariencia impersonal de la universidad, en el cual deben valerse por sí mismos. Para Montes (2011, p. 287). “La rapidez y el grado de la transición plantean serios problemas que pueden ser mayores para jóvenes provincianos o llamados foráneo”

Consecuentemente, la mayoría de estudiantes requiere de un proceso de ajuste al nuevo contexto de la educación superior, el cual generalmente es superado en los primeros meses de la carrera; pero en muchos otros casos requieren de más tiempo y/o de ayuda que les facilite el tránsito de niveles educacionales.

2.5. Importancia de la formación matemática en las ingenierías

Según Muñoz (2018, p. 3). 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 que opten por el estudio de una ingeniería deben ser capaces de desarrollar habilidades matemáticas y tecnológicas que les permitan competir a nivel nacional e internacional, proponiendo métodos que proporcionen soluciones a problemas sociales y económicos, tales como la innovación de nuevas tecnologías o la creación de nuevos instrumentos que permitan a las industrias mejorar sus procesos de producción.

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.

Las nuevas metodologías deben reconocer la importancia de una buena base científica por parte de los estudiantes en donde se integre el saber y saber hacer con el saber ser, lo cual será posible si aunado al pensamiento analítico, crítico y reflexivo se fomenta el trabajo en equipo que coadyuve a desarrollar la solidaridad, la responsabilidad, la ética y la honestidad.

Leyva (2014) señala que durante la formación de los ingenieros se debe poner énfasis en desarrollar mentes maduras y educar ingenieros que puedan pensar. Identifica al uso de las técnicas matemáticas como un medio muy poderoso para lograr este objetivo sobre todo si son utilizadas para describir, modelar y resolver situaciones técnicas. Consecuentemente, sugiere que la matemática es la herramienta más poderosa para el ingeniero y su dominio desde los principios de su carrera le permitirá un rápido progreso en temas específicos de su formación profesional. De este modo se contribuye a formar estudiantes con actitudes, habilidades y valores necesarios para tener ingenieros con oportunidades de éxito en su formación académica y en su vida profesional.

Guevara (2012) afirma que, la formación de ingenieros tiene por objetivos crear profesionales que posean:

- a. Conocimientos basados en física y matemáticas que fundamentan su especialidad, así como los de la práctica correcta de la misma; de instrumentación y nuevas tecnologías; de relaciones industriales y fundamentos de dirección empresarial.
- b. Capacidades para manejar información técnica y estadística; para desarrollar y utilizar modelos que simulen el comportamiento del mundo físico; para aplicar conocimientos en la resolución de problemas técnicos reales; para trabajar en proyectos multidisciplinarios; para combinar calidad con sencillez en la producción y el mantenimiento de productos y servicios; para comunicarse con claridad; para emprender acciones o proyectos.
- c. Formación ética: que les permita plena conciencia y respeto por lo que constituye su profesión y de su responsabilidad hacia la sociedad y el ambiente; basada en los valores intelectuales, estéticos, afectivos, gregarios (sociabilidad), físico-biológicos, económicos y materiales.

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.

3. RENDIMIENTO ACADÉMICO UNIVERSITARIO

Las líneas de investigación que analizan los determinantes del aprendizaje y el rendimiento en la enseñanza superior son diversas. Por un lado, se ha analizado la influencia de la organización institucional y los métodos instruccionales y de evaluación utilizados. Otras investigaciones han incidido en la importancia de factores contextuales y ambientales. Pero quizás la línea de trabajo que ha generado un mayor volumen de investigación, es la que se ha centrado en analizar la forma en la que los universitarios afrontan la tarea del estudio. Dentro de esta línea, algunos trabajos se han centrado en el análisis de los enfoques de aprendizaje; en tanto que otros se han focalizado en el papel de las estrategias de aprendizaje, y un último grupo de investigaciones estudia el rol que desempeñan las variables motivacionales.

Los resultados de estos trabajos determinan que el perfil del universitario con un buen aprendizaje es el de un estudiante 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, y que le facilitan lograr un aprendizaje significativo.

Aunque parece existir consenso en la descripción del estudiante con un buen aprendizaje, determinar cuál es el prototipo de un estudiante universitario con buen rendimiento académico es algo más complejo, ya que la investigación al respecto ha arrojado resultados dispares, e incluso contradictorios. Esto se debe fundamentalmente a que, el rendimiento académico en la enseñanza superior está determinado por múltiples factores, tanto contextuales como personales.

3.1. Definición

En general el rendimiento académico es definido como: “fruto del esfuerzo y la capacidad de trabajo del estudiante, de las horas de estudio, de la competencia y el entrenamiento para la concentración” (Mora, 2011, p. 8). En forma específica o particular Chávez (2013, p. 12) lo define como: “El resultado alcanzado por parte de los estudiantes que se manifiesta en la expresión de sus capacidades cognoscitivas que adquieren en el proceso enseñanza-aprendizaje”.

Así, el aprendizaje y rendimiento implican la transformación del conocimiento, que se alcanza con la integración en una unidad diferente con elementos cognoscitivos y de estructuras ligadas inicialmente entre sí. Entonces es el indicador más importante de los aprendizajes alcanzados; de allí que en el contexto educativo se le otorgue tanta importancia a este indicador.

Se desprende que el rendimiento académico se convierte en una tabla imaginaria de medida para el aprendizaje logrado en el aula y que constituye el objetivo central de la educación.

En este sentido, las calificaciones son las notas o expresiones cuantitativas o cualitativas con las que se valora o mide el nivel del rendimiento académico en los estudiantes. Las calificaciones son el resultado de los exámenes o de la evaluación continua a que se ven sometidos los estudiantes. Medir o evaluar los

rendimientos académicos es una tarea compleja que exige del docente obrar con la máxima objetividad y precisión

3.2. Características del rendimiento académico universitario

Para Vielka (citado por Bosch, 2010, p. 41). destacan:

- a. Bajas calificaciones.
- b. Pérdida de interés por los estudios.
- c. Deficiente formación de la educación media, lo que se refleja en una alta tasa de reprobación en 1er. Año. La deserción decrece a medida que se avanza en los estudios.
- d. Poco uso de los servicios de orientación.
- e. La preparatoria o remediales se considera como factor importante para el logro de resultados.
- f. Se establece que, a mayor promedio de secundaria, mayor rendimiento académico universitario.
- g. Las investigaciones de los últimos años consultadas, revelan mayor rendimiento de los estudiantes que provienen de los colegios privados, lo que indica un deterioro en la calidad de la formación pública. Ello se da sobre todo en la
- h. Última década, dado que estudios de períodos anteriores señalaban que no existían diferencias de rendimiento y deserción en relación a esta variable.
- i. La carga académica muy alta parece ser un factor influyente en el rendimiento académico.

3.3. Contenidos básicos de las Matemáticas

3.3.1. Geometría

- Como crear tres puntos en la posición: $(2,1)$ $(0,3)$ $(-1,-1)$
- Como crear una recta que intersecta los puntos $(2,3)$ $(2,-3)$
- Como crear una recta paralela a una recta anterior.
// crear una recta secante a dos paralelas.
- Como crear una recta perpendicular a una recta anterior.

- Como crear un polígono de n lados.
// un triángulo, un cuadrado, un rectángulo y un rombo
// Bisectrices de un triángulo.
- Como crear un polígono regular de n lados.
- Como crear una circunferencia
// Líneas notables de un círculo.
- Como crear una semicircunferencia.
- Como crear ángulos: // ángulos internos y externos; // Suma de los ángulos interiores y exteriores de un triángulo. // Ángulos formados por una recta secante a dos paralelas.
- Como calcular la longitud de lado y perímetro.
- Como calcular el área.
- Como reflejar un objeto según una recta.
- Como rotar un objeto en base a un punto.
- Como insertar texto.

3.3.2. Álgebra

- Patrones numéricos.
- Ecuaciones lineales con una incógnita.
- Valor numérico de expresiones algebraicas.
- Variable y simbolización de enunciados verbales mediante el lenguaje algebraico.
- Teoría básica de exponentes.
- Reducción de términos semejantes.
- Operaciones de adición, multiplicación y división de polinomios.
- Factorización de expresiones algebraicas.
- Grado de expresiones algebraicas.
- Métodos clásico y Ruffini para la división de polinomios. Teorema del residuo.
- Productos y cocientes notables.
- Ecuaciones cuadráticas.
- Modelos cuadráticos.
- Factorización de expresiones algebraicas.

3.3.3. Estadística: Los temas a tratar son los siguientes:

- Gráfico de barras, pictogramas y tablas de frecuencias absolutas.
- Escalas e intervalos con datos no agrupados.
- Promedios: aritmético, simple y ponderado; mediana y moda en datos numéricos no agrupados.
- Tablas de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas con datos numéricos no agrupados y agrupados.
- Polígonos de frecuencias.
- Recorrido, amplitud e intervalos de datos agrupados.
- Diagramas circulares y diagramas lineales.
- Media, mediana y moda.
- Variables discretas y variables continuas.
- Marca de clase.
- Histograma de frecuencias absolutas.
- Asimetría de las medidas de tendencia central.
- Medidas de dispersión: varianza, desviaciones media y estándar.

3.4. Tipos de rendimiento académico

En el sistema educativo peruano, en especial en el nivel superior la mayor parte de las calificaciones se basan en el sistema vigesimal, es decir de 0 a 20. Sistema en el cual el puntaje obtenido se traduce a la categorización del logro de aprendizaje, el cual puede variar desde aprendizaje bien logrado hasta aprendizaje deficiente.

Para definir el tipo de rendimiento académico se ha estudiado ha sido estudiado desde dos perspectivas diferentes, *cuantitativa* y *cualitativa*. Las calificaciones escolares y, en concreto, los suspensos de los estudiantes, se consideran una medida cuantitativa fundamental. Con mayor frecuencia se considera la perspectiva numérica o cuantitativa por la facilidad que supone basarse en ella para determinar si existe o no fracaso académico, en tanto que la perspectiva cualitativa incorpora aquellos estudios que atienden a los procesos psicológicos que llevan a los estudiantes a un determinado tipo de rendimiento.

En este sentido se mencionan cuatro tipos de rendimiento:

Tipos de rendimiento	Característica
Suficiente insatisfactorio	El estudiante no se esfuerza, aunque alcanza el nivel exigido. Existe una discrepancia entre aptitudes y resultado.
Suficiente y satisfactorio	No se produce una discrepancia entre aptitudes y resultados.
Insuficiente y satisfactorio	El estudiante hace lo que puede, pero no llega al nivel exigido. Se produce una discrepancia entre aptitudes y resultados.
Insuficiente e insatisfactorio	El estudiante no alcanza el nivel exigido porque no se esfuerza lo suficiente. No existe discrepancia entre aptitudes y rendimiento.

3.5. Principales condicionantes del rendimiento académico en el nivel superior de educación

En el rendimiento académico, intervienen muchas otras variables externas al sujeto, como la calidad del maestro, el ambiente de clase, la familia, el programa educativo y variables psicológicas. En las internas, como la actitud hacia la asignatura, la inteligencia, la personalidad, el auto-concepto del estudiante y la motivación. Así, resultados de investigaciones realizadas a este nivel señalan como principales condicionantes “el bajo nivel con el que llegan a la educación superior y el excesivo número de asignaturas que tienen que cursar cada año” (Parra, 2009, p. 32).

Los estudiantes provenientes de colegios estatales, de zonas rurales y de escasos recursos económicos presentan más debilidades académicas previas. Al respecto, la evidencia de las cifras del proceso de admisión 2006 es elocuente, ya que indican que aproximadamente un 60,5% de los estudiantes que rindieron la PSU declararon pertenecer a familias con ingresos mensuales inferiores a \$278.000; de este grupo, aproximadamente un 43% obtuvo un puntaje inferior a 450 puntos en la PSU. En el otro extremo, sólo un 5,4% de estudiantes del segmento con ingresos superiores a \$1.400.000 obtuvo menos de 450 puntos en la PSU (Kremerman, 2015, p. 70).

Las causas atribuibles al propio estudiante figuran la falta de auto-exigencia y responsabilidad, el deficiente aprovechamiento de las horas académicas y el insuficiente dominio de las técnicas de estudio por parte del estudiante. Los

docentes también atribuyen este bajo rendimiento a la falta de esfuerzo para centrarse en el estudio, la escasa motivación y la falta de orientación al elegir la profesión.

Por otra parte, entre las causas debidas a los propios profesores se destaca la baja estimulación para la dedicación a la tarea docente, la falta de estrategias de motivación por parte del profesor y la escasa comunicación entre docente y estudiante.

Meléndez (2014, p.93) afirma que "...los sistemas de evaluación sobre-exigentes en relación al desarrollo de los contenidos. Concluye que los sistemas de evaluación se han convertido en un instrumento no sólo de intimidación sino de eliminación. La reprobación, como factor que propicia el abandono y recomienda el estudio específico del alto índice de reprobación escolar; es decir, que está detrás de la reprobación de un examen, subordinando las demás variables académicas al problema de la reprobación y su incidencia en la deserción escolar.

Esto quiere decir que los docentes universitarios desarrollan contenidos básicos que deben ser complementados o no con investigaciones, trabajos grupales, etc. que, al momento de rendir los exámenes regulares, la estructura y exigencia de estos no guarda relación con el desarrollado en clases, presentando siempre una mayor exigencia. De allí que cuanto algunos estudiantes deciden que las exigencias de la vida académica no son congruentes con sus intereses y preferencias.

Finalmente están como otros condicionantes las relacionadas a la implementación de metodologías de enseñanza y aprendizaje de la universidad, diferentes al medio escolar. 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 estudiantes. Por lo tanto, la mayoría requiere un proceso de ajuste al nuevo contexto de la educación superior, el cual es superado en los primeros meses de la carrera, en tanto que otros requieren más tiempo, y/o ayuda que les facilite el tránsito de niveles educacionales.

Otro condicionante importante son 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. Así todos pueden y deben apropiarse del conocimiento matemático, pensar con mayor frecuencia matemáticamente sobre todo en situaciones de la vida cotidiana.

3.6. Factores del rendimiento académico

El estudio de los factores que predicen el rendimiento en las universidades no es un tema menor. Los estudiantes universitarios deben estar en posesión de determinadas competencias tanto intelectuales como personales para tener un buen rendimiento en sus estudios universitarios. En General se agrupan en tres tipos de factores:

3.6.1. Personales

- a. **La Motivación:** Se afirma al respecto que todos los aprendizajes explícitos suponen una cierta cantidad de esfuerzo que requiere una buena dosis de motivación, factor sin el cual los aprendizajes más complejos no pueden lograrse, la motivación está relacionada con las metas del aprendizaje que tienen los estudiantes, haciendo que tengan actitudes positivas o negativas hacia el estudio.
- b. **Inteligencia y Aptitudes:** Se refiere al conjunto de habilidades cognitivas y verbales que procesan, integran y organizan el aprendizaje y toda la experiencia escolar y lo van relacionando con los aprendizajes y experiencias anteriores, por medio de la codificación y categorización de sus contenidos, de modo de permitir la aplicación a situaciones nuevas". Es decir, es una capacidad de asimilar la experiencia y la enseñanza de la vida escolar y aplicarla a situaciones nuevas, que incluso pueden estar fuera del ámbito escolar.
- c. **Auto concepto:** que es la autovaloración que tiene el estudiante de si mismo.
- d. **Hábitos, Estrategias y Estilos de aprendizaje:** Somos conscientes de que los estilos de aprendizaje, las estrategias de aprendizaje y los

hábitos de estudio no constituyen un constructo único. La diferencia entre los conceptos, a nivel general, es clara:

- *Estilo de aprendizaje* es la forma, diversa y específica de captar la información y de enfrentarse a la solución de tareas.
- *Estrategia de aprendizaje* es una regla o procedimiento que permite tomar decisiones en cualquier momento del proceso de aprendizaje. Se trata de actividades u operaciones mentales que el estudiante puede llevar a cabo para facilitar su tarea, cualquiera que sea el contenido de aprendizaje.
- *Hábito de aprendizaje* (más utilizada la denominación de hábito de estudio) es la forma de conducta adquirida, conscientemente o de forma inconsciente y automática, por la repetición de actos formalmente idénticos relacionados con las técnicas de aprendizaje, siendo éstas actividades fácilmente visibles, operativas y manipulables implicadas en el proceso de aprendizaje.

3.6.2. Sociales

A. Aspectos familiares

Las personas que conviven con el estudiante pueden ejercer un influjo directo (si le animan o desaniman de forma explícita al estudio) o indirecto (la influencia en el rendimiento del estudiante del ambiente del hogar como consecuencia de la confluencia de un conjunto de factores tales como la economía familiar, el carácter de los padres y hermanos, las relaciones conyugales, etc.). Algunos de estos factores son:

- Nivel socioeconómico
- Recursos para la lectura
- Preocupación que muestran los padres por la actividad educativa y grado en que los padres motivan a sus hijos.
- Ayuda familiar en el trabajo escolar
- La formación de los padres
- Las aspiraciones” (Nuria, 2012, p. 85)

B. Variables socio-ambientales

Las características socio-ambientales del estudiante son variables que pueden contribuir en gran medida a la explicación del fracaso escolar, tanto de manera independiente como de forma conjunta.

La ubicación y el tipo de localidad donde el estudiante vive (urbana-residencial, suburbial, intersticial, barrio de minorías étnicas, rural, comercial, industrial, de servicios, etc.) son variables cuyos comportamientos están asociados a la efectividad en los estudios. Los múltiples estudios realizados durante las últimas cinco décadas con respecto a estas variables obtuvieron como resultados que los mayores problemas en términos de rendimiento académico se manifiestan en estudiantes de un contexto sociocultural bajo. “...muchas veces el modelo a seguir por los estudiantes (sus padres y vecinos) no les orienta hacia el aprendizaje educativo porque los trabajos que desempeñan no exigen un alto nivel de estudios, y no observan interés por la cultura ni la actualidad”

Entonces para estos estudiantes, rodeados de ambientes poco preocupado por la cultura y dedicados a alcanzar las exigencias de esta sociedad. La escuela es un trámite que debe pasar cuanto antes, puesto que es obligatorio.

3.6.3. Académicos

Se pueden señalar dos aspectos importantes:

A. Rendimiento Anterior: El rendimiento anterior parece ser uno de los más potentes predictores del rendimiento académico superior, es una variable que da cuenta de la trayectoria escolar del estudiante hasta un momento determinado. “... 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 año sucesivos (Reyes, 2012, p. 54).

Podemos pensar que, si la medida del rendimiento es adecuada, expresa el nivel de conocimientos previos que posee un estudiante; sin embargo, hay que considerar que si los conocimientos previos son la base de los conocimientos futuros la influencia es significativa y directa, sin descartar la influencia de los otros factores.

B. Clima Académico: El clima es una variable mediacional que a su vez afecta a muchos resultados de los estudiantes, incluyendo conductas afectivas y cognitivas. Valorar la influencia del clima ayuda a comprender las conductas de los estudiantes e incluso a predecirlas. Entre algunos indicadores se señalan: Comportamiento de los profesores y del Director.

El estudio de la relación entre clima escolar y rendimiento académico es patente en las múltiples investigaciones sobre eficacia escolar en lugar de otras variables de carácter afectivo y motivacional que, posiblemente, se vean influenciadas más directamente por el clima.

3.7. Rendimiento matemático en el Perú

Las debilidades en la formación básica se refieren fundamentalmente a: “Los problemas de rendimiento académico como consecuencia de la brecha entre las exigencias de la carrera, y la formación base adquirida en años anteriores a su ingreso a la educación superior. Estos factores adquieren mayor importancia relativa en carreras de altas exigencias como las ingenierías” (Universia Chile Noticias, 2010, p.5). 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.

“Entre el 40% y el 60% de los estudiantes 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, dificultando su desarrollo académico que por lo regular conduce a la deserción universitaria” (Benavides, et.al., 2013, p. 43).

Existe una crisis tanto en el aprendizaje como en la enseñanza de las matemáticas en nuestro país, las causas son diversas, sin embargo, lo que más preocupa es el bajo rendimiento académico en esta área, y la idea de que las matemáticas son muy difíciles o que son sólo para un reducido grupo de expertos. Así, se puede percibir, que un alto porcentaje de estudiantes y de diferentes niveles tienen dificultad; para entender las matemáticas, esto nos lleva a pensar que un gran número de estudiantes no cuentan o no manejan herramientas suficientes para resolver las operaciones matemáticas.

Según la Minedu (2014, p. 87). “La Unidad de Medición de la Calidad Educativa del MINEDU, nos indica que la evaluación censal del año 2010 ECE-2010, muestra 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, lo cual es un alarmante indicador pues más de la mitad de los estudiantes peruanos no han alcanzado el nivel de logro esperado, y no responden ni las preguntas más sencillas.

Con la necesaria aclaración que son los estudiantes provenientes de colegios estatales, de zonas rurales y de escasos recursos económicos presentan más debilidades académicas previas. Así, Kremerman (2015, p. 6), afirma 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”.

4. ANÁLISIS DE LOS ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

4.1. Internacionales

Rubiano, Juan y Torijos, Margarita (2014). Análisis del rendimiento académico en un curso de Cálculo Diferencial usando como herramienta el aula virtual. Caso: Universidad Católica de Colombia, Sede Bogotá. Concluyo en que: Se logró el objetivo general propuesto, ya que una vez diagnosticadas las necesidades del grupo experimental, diseñadas las actividades del aula virtual, aplicadas y evaluado el rendimiento en el grupo por medio de la prueba de salida y con ayuda de herramientas psicométricas y estadísticas logramos determinar

que el aula virtual utilizada como una herramienta complementaria a un curso presencial, mejora el rendimiento académico de los estudiantes de un curso de cálculo diferencial. A partir de las entrevistas con los docentes permitieron plantear el trabajo con el aula virtual teniendo en cuenta los núcleos generadores de la matemática básica, cubriendo los temas fundamentales del curso y se logra determinar a través de herramientas Psicométricas y estadísticas el uso del aula virtual como herramienta en el desarrollo de un curso presencial de cálculo diferencial; determinándose que sí se mejora el rendimiento académico de los estudiantes. El uso de un aula virtual como apoyo al desarrollo del curso de cálculo diferencial mejora el rendimiento académico de los estudiantes, luego del desarrollo del trabajo de investigación, el análisis de los resultados de las pruebas de entrada y salida con las herramientas psicométricas y las notas finales de la asignatura analizadas con herramientas estadísticas ha sido aceptada.

Irazoqui, Elías (2015). El aprendizaje del Cálculo Diferencial: una propuesta basada en la Modularización. Chile. Concluyo en: El asertividad ha quedado demostrada en las tres fases empíricas por las que transitó la investigación: Para la primera cuando se reunió evidencias suficientes en la dictación del curso de cálculo diferencial, tanto en las carreras de Ingeniería Civil como de Ingeniería en Alimentos y en la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales se pudo observar un notorio mayor rendimiento académico final de los estudiantes que cursaron su asignatura bajo el diseño curricular modular.

4.2. Nacionales

Aredo Alvarado, María Angelita (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”; esta investigación concluyo en: En la evaluación de entrada la mayoría de estudiantes tiene una valoración de un conocimiento muy deficiente y deficiente acerca de funciones reales; y en la evaluación de proceso los estudiantes mejoran sus grados de conocimientos en la comprensión de los conceptos de funciones reales, superando deficiencias de la evaluación de entrada. La metodología activa y colaborativa, en el proceso de la enseñanza – aprendizaje, produjo cambios significativos en los estudiantes hacia la mejor

comprensión de los conceptos y propiedades del tema de función real. Los estudiantes mejoraron sus niveles de aprendizaje trabajando en equipos en comparación cuando se iniciaron los trabajos grupales, el conocimiento compartido a través de los grupos de trabajo aumentó la interdependencia positiva, responsabilidad individual y en rendimiento en el aprendizaje de las funciones reales. La aplicación de la autoevaluación en el proceso de aprendizaje de cada estudiante para obtener información de su actitud referente a estas características como son: su participación en clase, en sus prácticas y su responsabilidad; le permitió cumplir en la entrega de sus trabajos, en involucrarse más en la aplicación práctica de los contenidos teóricos de las funciones reales en la vida cotidiana y dar solución a los ejercicios con un procedimiento adecuado. Las actividades del trabajo individual les permitió adquirir ciertos conocimientos y habilidades para que puedan interactuar de modo más efectivo en las acciones de discusión, debate y en la socialización de conocimientos teóricos. En la evaluación final se mejoró considerablemente los aprendizajes de los estudiantes alcanzándose un grado de conocimiento de bueno y muy bueno, en general superando las deficiencias de la evaluación de entrada y han mostrado mejoras de sus conocimientos que en la evaluación de proceso.

Ramón, Pedro y Plasencia, Silvio. (2010). Factores relacionados con el rendimiento académico en matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” Lima. Concluyo en que: Los estudiantes investigados tienen un promedio de 12,096 en habilidad en razonamiento matemático, lo que indica, que sus conocimientos adquiridos en educación secundaria sobre matemática son bajos. Examinada su relación con el rendimiento en matemática, se encuentra una asociación muy baja. Los estudiantes investigados tienen un promedio de 14,12 en actitud frente a la matemática, lo que indica que es regular con respecto a lo establecido. Examinada su relación con el rendimiento en matemática, se encuentra una asociación muy baja. La asociación entre la variable, desempeño global y rendimiento en la asignatura de matemática es muy bajo.

4.3. Locales

Condori, Blanca (2015). Factores que originan la desaprobación en la asignatura de Cálculo Diferencial según estudiantes del II Semestre en los Programas Profesionales de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Mecánica, de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa. Concluyo en que: Los principales factores originarios de los docentes, que contribuyen a la desaprobación de los estudiantes, se relacionan con el proceso de explicación del curso, el cual es apresurado, se indica que toda está en la guía entregada; la excesiva confianza del docente por su nivel de capacitación origina la improvisación de las sesiones de curso. Los principales factores originarios de los estudiantes, indican que la mayoría de estudiantes poseen temor a salir a la pizarra para resolver problemas, por lo cual muchos de ellos no asisten a las sesiones del curso de cálculo diferencial, aquellos que asisten atienden únicamente al finalizar la explicación, se distraen durante la misma y la consideran aburrida; la mayoría estudian y practican un día antes del examen. La currícula no expresa factores que constituyan causas de la desaprobación; la cantidad de horas es suficiente según los estudiantes desaprobados, quienes consideran que deberían estudiar para aprobar el curso o solo obtener la nota mínima aprobatoria. Los factores que contribuyen significativamente en la desaprobación del estudiante de cálculo diferencial se relacionan principalmente a factores propios del estudiante y en menor medida con los relacionados al docente; por lo cual se acepta hipótesis planteada en la investigación.

CAPITULO II: METODOLOGÍA

1. Descripción del Problema

Relación entre la formación matemática básica y el rendimiento académico del curso de Cálculo Diferencial en ingresantes a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa, 2019”

2. Técnicas e Instrumentos

2.1 Técnicas

Tanto para la primera como para la segunda variable se aplicó la técnica de Encuesta.

2.2 Instrumentos

Para medir la primera variable se aplicará el instrumento Prueba de Entrada a los estudiantes ingresantes o unidades de estudio, elaborada por la investigadora y validada por expertos.

Para medir la segunda variable se aplicará el instrumento una prueba de evaluación de Cálculo Diferencial.

Cuadro de coherencias

Variables	Indicadores	Sub-indicadores	Técnica e instrumentos	Items
Variable Independiente: Formación matemática básica	Número, relaciones y operaciones- funciones	*Números reales: operaciones y ecuaciones *Resolución de problemas con cantidades numéricas *Realiza operaciones con logaritmos *Realiza operaciones en matrices	Encuesta Prueba de Formación matemática básica	1-2 3 4 5-6
	Geometría y medida	La recta real Resuelve expresiones geométricas Factorización Expresión decimal		7 8 9 10
Variable Dependiente: Rendimiento académico del curso de Calculo Diferencial	Conceptual	Funciones Limites Derivadas	Encuesta Prueba de Calculo Diferencial	1 2 3
	Procedimental	Función, aplicación de gráficas Resolución de problemas de límites y derivadas Aplicación de derivadas Extremos absolutos Resolución de problemas		4-5-6 7 8 9 10
	Actitudinal	Actitud frente a presentación y orden Responsabilidad		

3. Campo de verificación

3.1 Ubicación espacial

La investigación se realizó en la Universidad Católica de Santa María, en la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, ubicada en la Urbanización San José s/n, del distrito de Yanahuara, provincia y departamento de Arequipa.

3.2 Ubicación Temporal

El tiempo previsto para realizar la investigación fue de julio a noviembre del 2019. Tiene un carácter transversal por cuanto se aplicarán los instrumentos en el momento actual.

3.3 Unidades de estudio

El universo está conformado por los estudiantes del primer semestre que llevan el curso de Calculo Diferencial, de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, conformada por 300 estudiantes.

Muestra: Para extraer la muestra se aplicará el cálculo probabilístico, con un margen de error del 5%.

$$m = \frac{300 \times 400}{300 + 399} = \frac{120000}{699}$$

$$m = 171$$

3.4 Estrategia de recolección de datos

3.4.1 Organización

Para la recolección de los datos, se procedió de la siguiente manera:

- Se coordinará con el Decano de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, con el fin que emita la aprobación correspondiente y brinde el apoyo posible en la realización de la presente investigación.
- Aplicar el instrumento de Prueba de entrada a los estudiantes ingresantes y durante el inicio del curso. Y el segundo instrumento o

Prueba de Evaluación se aplicará al finalizar el curso de Cálculo Diferencial.

- A fin de incentivar la participación activa de los estudiantes, se dialogará con éstos.
- Antes de la aplicación del instrumento se efectuarán las instrucciones necesarias, motivándose a que los estudiantes respondan con veracidad.
- La duración de la aplicación de las pruebas será aproximadamente de 30 minutos.

Financiamiento

Todo el costo previsto para el proceso investigativo será cubierto en su totalidad por la investigadora.

3.4.2 Validación de instrumentos

Los instrumentos fueron elaborados por el investigador y validado por jueces de expertos, obra en anexos

3.4.3 Criterios para el manejo de resultados

Concluido el proceso de recolección de información se procesarán los datos a través de la tabulación, sistematizados en cuadros y graficas estadísticas; para lo cual se hará uso de herramientas estadísticas y medios computarizados Programa Excel. Y para la comprobación de la hipótesis; ósea la relación entre estas dos variables se aplicará el criterio estadístico de relación de Pearson

En la interpretación de los resultados se tendrán en cuenta los objetivos de la investigación; así como el contenido teórico vertido en la investigación y la comprobación de la hipótesis



CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. RESULTADOS DE LA VARIABLE FORMACIÓN MATEMÁTICA BÁSICA

1.1. Dimensión: Número, relaciones y operaciones

Tabla 1

Resolución de operaciones con números reales

	ni	%
Dos correctas	25	15
Una correcta	37	21
Ninguna correcta	109	64
TOTAL	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 1

Resolución de operaciones con números reales



Fuente: Elaboración propia

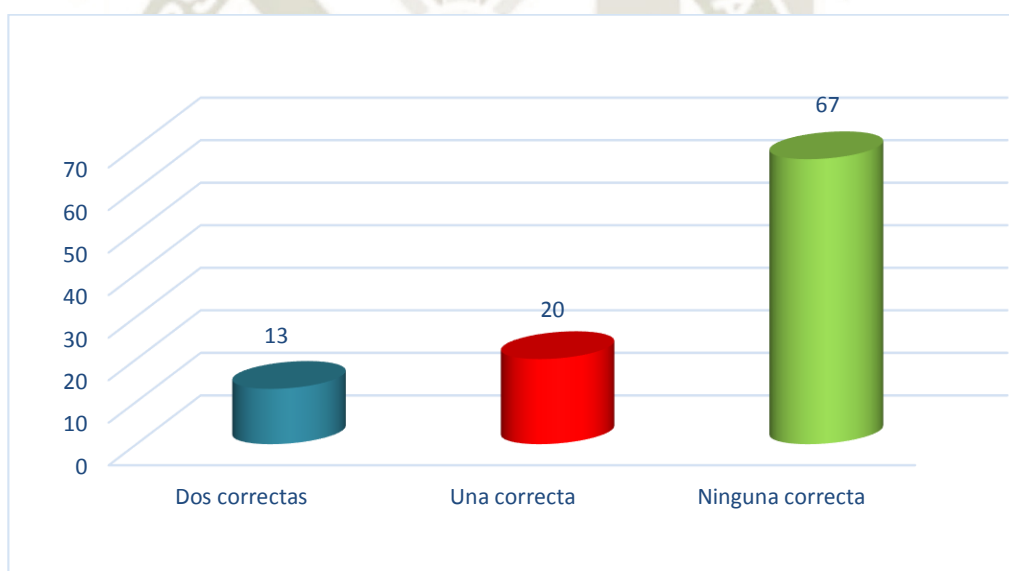
Se aprecia en el presente cuadro estadístico sobre la resolución de operación con números reales que es elevado el porcentaje de estudiantes del primer semestre de Ingeniería Industrial, el 64% que no logra resolver las operaciones con números reales; en tanto que solo un reducido 15% resolvió correctamente las dos operaciones. Estos resultados reflejan que la mayoría de los estudiantes provienen de las instituciones escolares sin dominar la resolución de estas operaciones con números reales.

Entonces se evidencia la insuficiente formación matemática básica que en este aspecto presenta la mayoría de estudiantes.

Tabla 2
Resolución de ecuaciones con números reales

	ni	%
Dos correctas	23	13
Una correcta	34	20
Ninguna correcta	114	67
TOTAL	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 2
Resolución de ecuaciones con números reales

Fuente: Elaboración propia

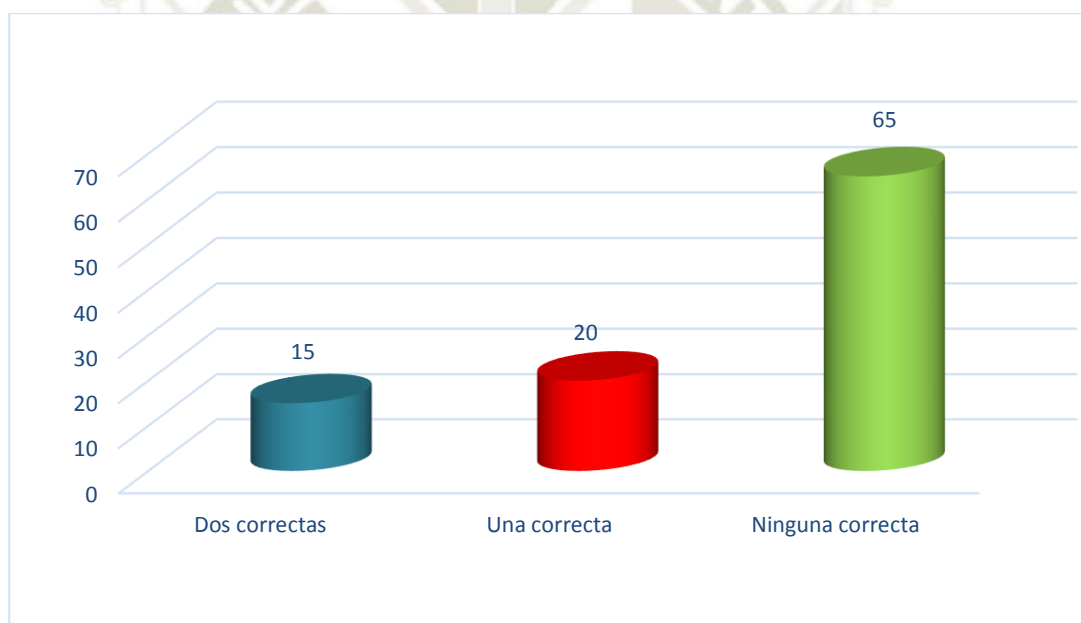
En el cuadro estadístico se observa que el porcentaje mayoritario o el 67% de los estudiantes evaluados no logran la resolución de ecuaciones con números reales; en tanto que solo un reducido 13% de los estudiantes logro resolver correctamente los dos ejercicios presentados en la prueba.

Se precisa por tanto que la mayoría de los estudiantes durante su formación básica en el ámbito escolar no logra el dominio de este tema; presentando en este caso mayores dificultades para asimilar los contenidos del curso de Calculo Diferencial en la universidad que requiere de dicha formación básica.

Tabla 3
Resolución de problemas con cantidades numéricas

	ni	%
Dos correctas	25	15
Una correcta	34	20
Ninguna correcta	112	65
TOTAL	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 3
Resolución de problemas con cantidades numéricas

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos en el presente cuadro estadístico demuestran que un elevado 65% de los estudiantes ingresantes a Ingeniería Industrial no logran resolver los problemas con cantidades numéricas; lo que refleja las deficiencias que presentan en la resolución de problemas; en tanto que solo el 15% resolvió correctamente los dos problemas.

Se precisa entonces que la mayoría de los estudiantes evaluados no ha logrado, en la formación escolar, adquirir este dominio o formación matemática básica necesaria para la asimilación de cursos afines.

Tabla 4
Resolución de operaciones con logaritmos

	ni	%
Dos correctas	18	10
Una correcta	30	18
Ninguna correcta	123	72
TOTAL	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 4
Resolución de operaciones con logaritmos

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro estadístico se observa que respecto a la resolución de operaciones con logaritmos, solo un muy reducido 10% logra resolver las dos operaciones de la prueba en forma correcta; en tanto que casi las tres cuartas partes o el 72% de los estudiantes evaluados no logra responder correctamente a ninguno de las dos operaciones con logaritmos presentados en la prueba; siendo este un porcentaje más elevado aun que en los cuadros anteriores; demostrando una mayor deficiencia en la formación matemática básica en el ámbito escolar sobre este tema.

En general, se precisa por tanto que la gran mayoría de estudiantes no logran resolver las operaciones con logaritmos; así, no tienen una formación matemática básica suficiente que le permita un mejor aprovechamiento en el curso de Calculo Diferencial.

Tabla 5
Resolución de operaciones en matrices

	ni	%
Dos correctas	18	10
Una correcta	32	19
Ninguna correcta	121	71
TOTAL	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 5
Resolución de operaciones en matrices



Fuente: Elaboración propia

En el cuadro estadístico se aprecia que es reducido el porcentaje de estudiantes evaluados que logran resolver satisfactoriamente las operaciones con matrices, el 10%; lo que es indicativo que tienen una suficiente formación matemática básica; no obstante, un relevante 71% no logro responder correctamente a ninguna de las dos operaciones presentadas en la prueba de evaluación; reflejando la insuficiente formación escolar básica a nivel del Área de Matemática.

En líneas generales se precisa que los estudiantes evaluados no respondieron correctamente a las dos operaciones y por lo tanto su formación matemática básica es insuficiente para desarrollar la temática de los cursos afines; haciendo que el proceso de aprendizaje sea lento y/o sin éxito.

1.2. Dimensión: Geometría y medida

Tabla 6

Resuelve y ubica la ecuación de la recta

	ni	%
Dos correctas	27	16
Una correcta	39	23
Ninguna correcta	105	61
TOTAL	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 6

Resuelve y ubica la ecuación de la recta



Fuente: Elaboración propia

En el presente cuadro estadístico respecto a resolución y ubicación de la ecuación de la recta en el plano cartesiano por parte de los estudiantes evaluados se aprecia que el 61% no logra responder a las dos preguntas correctamente, presentando en estos casos diferentes grados de dificultad; opuestamente a ello se observa que el porcentaje minoritario de 16% respondió correctamente a dichas preguntas, mostrando dominio de la resolución y ubicación de la ecuación en la recta

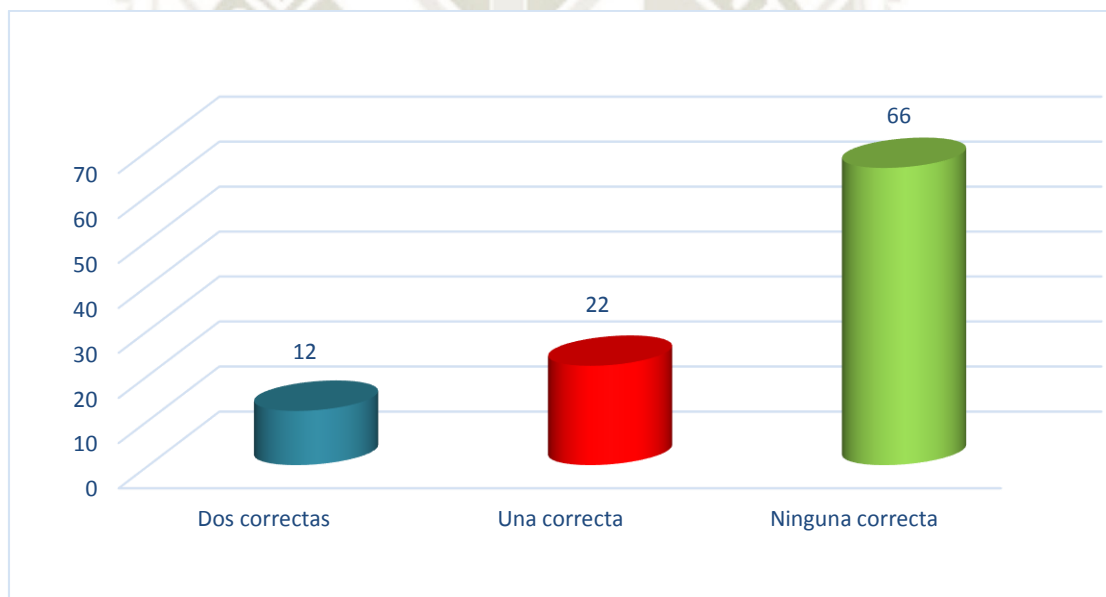
En términos generales, se desprende que la mayoría de estudiantes carecen de esta formación matemática básica.

Tabla 7
Resuelve expresiones geométricas

	ni	%
Dos correctas	21	12
Una correcta	38	22
Ninguna correcta	112	66
TOTAL	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 7
Resuelve expresiones geométricas



Fuente: Elaboración propia

Se aprecia en el presente cuadro estadístico sobre la resolución de expresiones geométricas un elevado 66% de los estudiantes ingresantes a la disciplina profesional de Ingeniería Industrial no tiene dominio del tema, al no poder resolver correctamente ninguna de las dos operaciones propuestas en la prueba de evaluación; en tanto que solo un 12% de estudiantes logro resolver correctamente las dos operaciones y menos de la cuarta parte logra resolver una de las operaciones.

En términos generales, se precisa que la mayoría de estudiantes no tiene la formación matemática básica en lo que se refiere a expresiones geométricas.

Tabla 8
Operaciones de factorización

	ni	%
Cuatro correctas	8	5
Tres correctas	13	8
Dos correctas	17	10
Una correcta	22	12
Ninguna correcta	111	65
TOTAL	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 8
Operaciones de factorización



Fuente: Elaboración propia

Los datos porcentuales demuestran que en relación a las operaciones de factorización en la que se han considerado cuatro ejercicios, un elevado 65% de estudiantes evaluados no logra responder ninguna correctamente, presentando diferentes grados de dificultad; sumado el 12% que solo respondió correctamente una operación se tiene un importante 77% de estudiantes con bajo dominio de la factorización. Opuestamente a esto un ínfimo 5% de estudiantes logra responder todas correctamente.

Estos resultados demuestran que la mayoría de los estudiantes durante su formación escolar no han logrado el dominio de la factorización y que por lo tanto la formación matemática es insuficiente en este tema.

Tabla 9
Cálculos de perímetro y área

	ni	%
Dos correctas	24	14
Una correcta	46	27
Ninguna correcta	101	59
TOTAL	171	100.0

Fuente: Elaboración propia

Figura 9
Cálculos de perímetro y área



Fuente: Elaboración propia

En el presente cuadro estadístico respecto a hallar perímetros y áreas de figuras geométricas por parte de los estudiantes ingresantes a la Escuela de Ingeniería Industrial se observa que solo el 14% responde correctamente a las dos preguntas; en tanto que el 27% o algo más de la cuarta parte de estudiantes logro resolver una de ellas ; pero la mayoría o el 59% no logra responder correctamente ninguna de las dos preguntas; lo que es indicativo del bajo dominio del cálculo de perímetro y área en geometría.

En términos generales, se desprende entonces que la mayoría de estudiantes, aunque ligeramente menor que en los cuadros anteriores, no domina este tema, comprobándose que la mayoría no ingresa a la universidad con la formación matemática básica necesaria.

Tabla 10
Resuelve expresión decimal

	ni	%
Dos correctas	21	13
Una correcta	33	19
Ninguna correcta	117	68
TOTAL	171	100.0

Fuente: Elaboración propia

Figura 10
Resuelve expresión decimal



Fuente: Elaboración propia

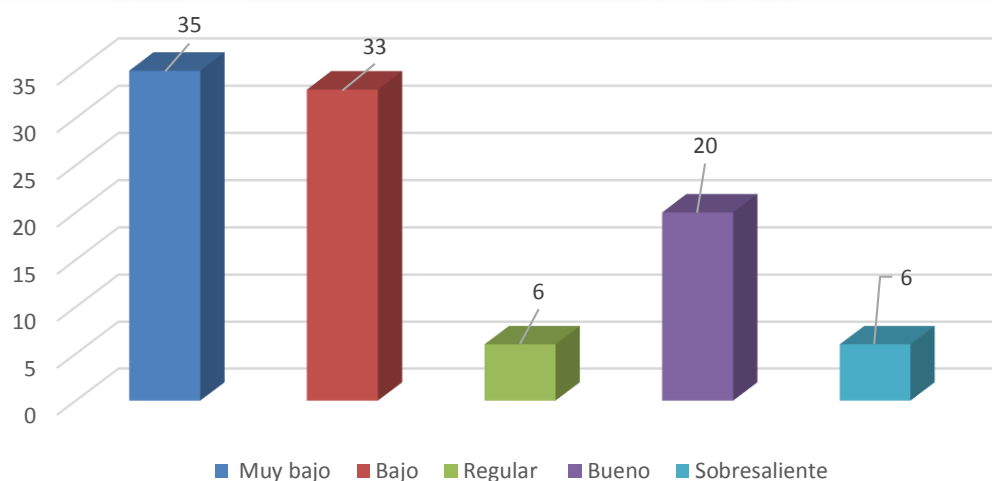
En el cuadro estadístico se observa que respecto a la resolución de expresión decimal, solo un muy reducido 13% logra resolver los dos ejercicios en la prueba de evaluación en forma correcta; en tanto que un elevado 68% de los estudiantes evaluados no logra resolver correctamente ninguna de las dos operaciones; sumado el 19% que solo logra responder correctamente una de las preguntas, se tiene un elevado 87% de estudiantes que presentan una insuficiente formación matemática básica en el ámbito escolar sobre este tema.

En general, se precisa por tanto que la gran mayoría de estudiantes no logran resolver las expresiones decimales; así, no tienen una formación matemática básica suficiente que le permita un mejor aprovechamiento en el curso de Calculo Diferencial.

Tabla 11
Nota promedio formación matemática básica

Notas	Valoración	ni	%
0 - 7	Muy bajo	59	35
8 - 11	Bajo	57	33
12 - 14	Regular	10	6
15 - 17	Bueno	35	20
18 - 20	Sobresaliente	10	6
Total		171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 11
Nota promedio formación matemática básica

Fuente: Elaboración propia

Los datos porcentuales relacionados a la nota promedio de formación Matemática básica con la que ingresan los estudiantes a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial es muy baja en el 35% de los estudiantes evaluados y bajo en el 33%; porcentajes que sumados hacen un 68% cuyos promedios reflejan la insuficiente formación Matemática básica en el ámbito escolar. En tanto que un ínfimo 6% de estudiantes tiene una sobresaliente formación.

Se comprueba por tanto que la mayoría de estudiantes presentan una baja o muy baja formación matemática básica

2. RESULTADOS DE LA VARIABLE RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL CURSO DE CÁLCULO DIFERENCIAL

2.1. Dimensión: Conceptual

Tabla 12

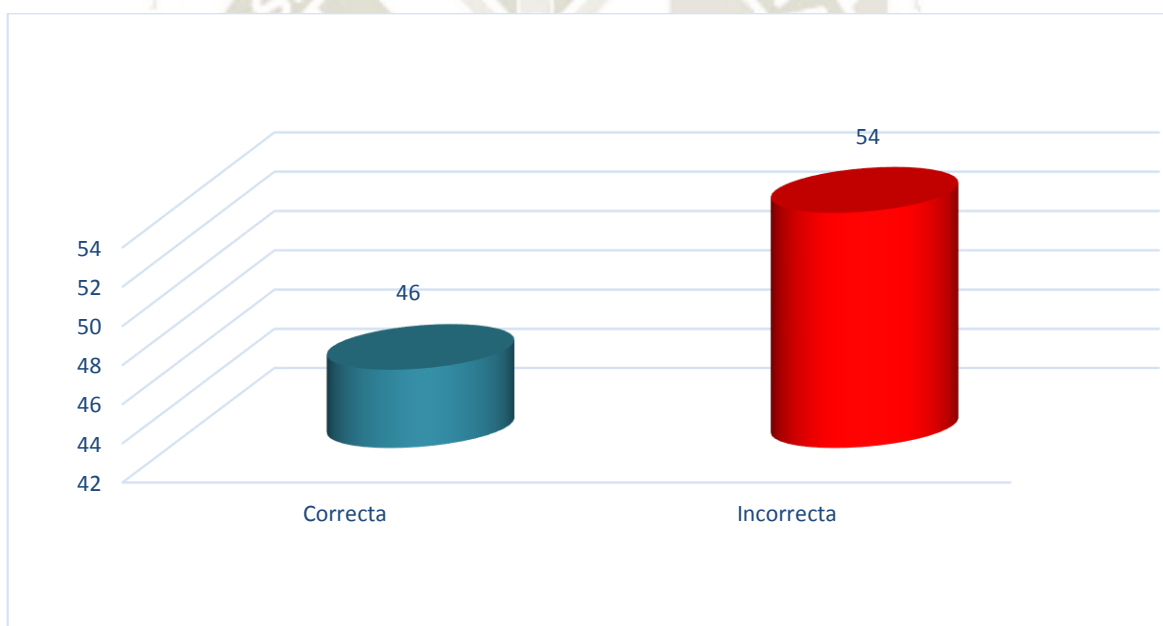
Conocimiento de función

	Ni	%
Correcta	79	46
Incorrecta	92	54
TOTAL	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 12

Conocimiento de función



Fuente: Elaboración propia

En el cuadro estadístico se aprecia que respecto al conocimiento teórico de lo que es una función menos de la mitad o el 46% de los estudiantes evaluados respondieron correctamente; en tanto que algo más de la mitad o el 54% respondió incorrectamente.

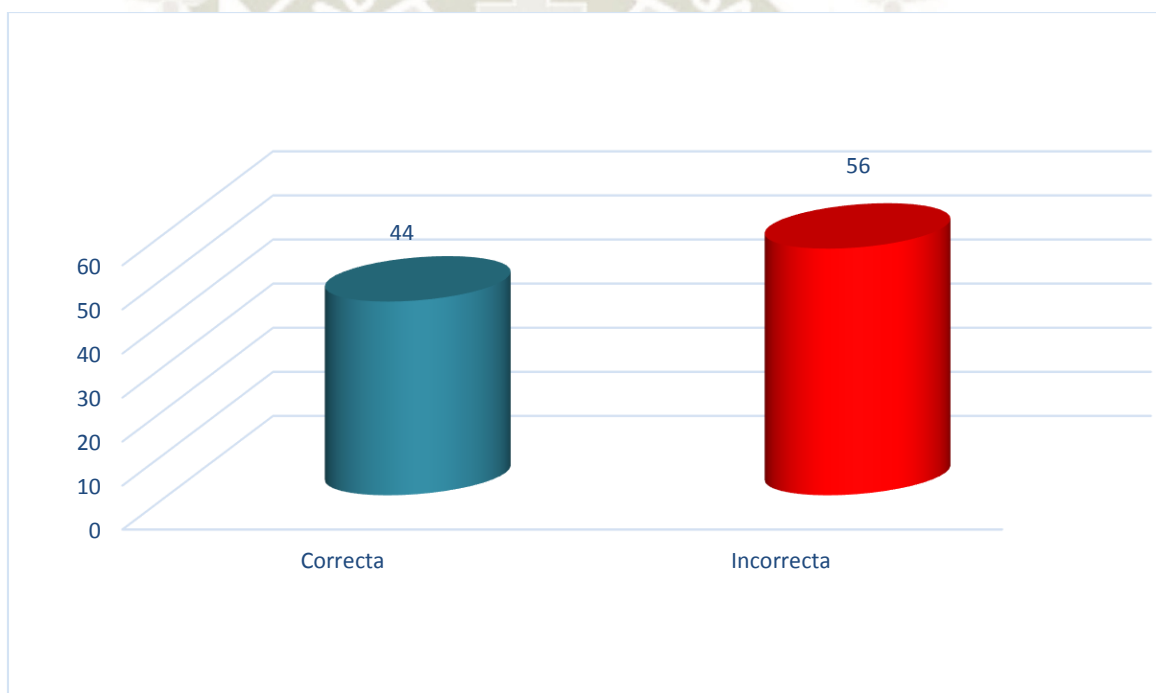
Así, se desprende que la mayoría de estudiantes no tiene un conocimiento preciso de lo que es una función, lo que desfavorece el aprendizaje de la temática del curso, esto en la medida que para efectuar la parte procedimental es necesario partir de los conocimientos teóricos.

Tabla 13
Conocimiento de límite de función

	ni	%
Correcta	76	44
Incorrecta	95	56
TOTAL	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 13
Conocimiento de límite de función



Fuente: Elaboración propia

Los resultados sistematizados en el cuadro estadístico se observan que menos de la mitad de los estudiantes respondió correctamente sobre el conocimiento de límite de función; opuestamente a ello el 36% de los estudiantes dio un concepto erróneo.

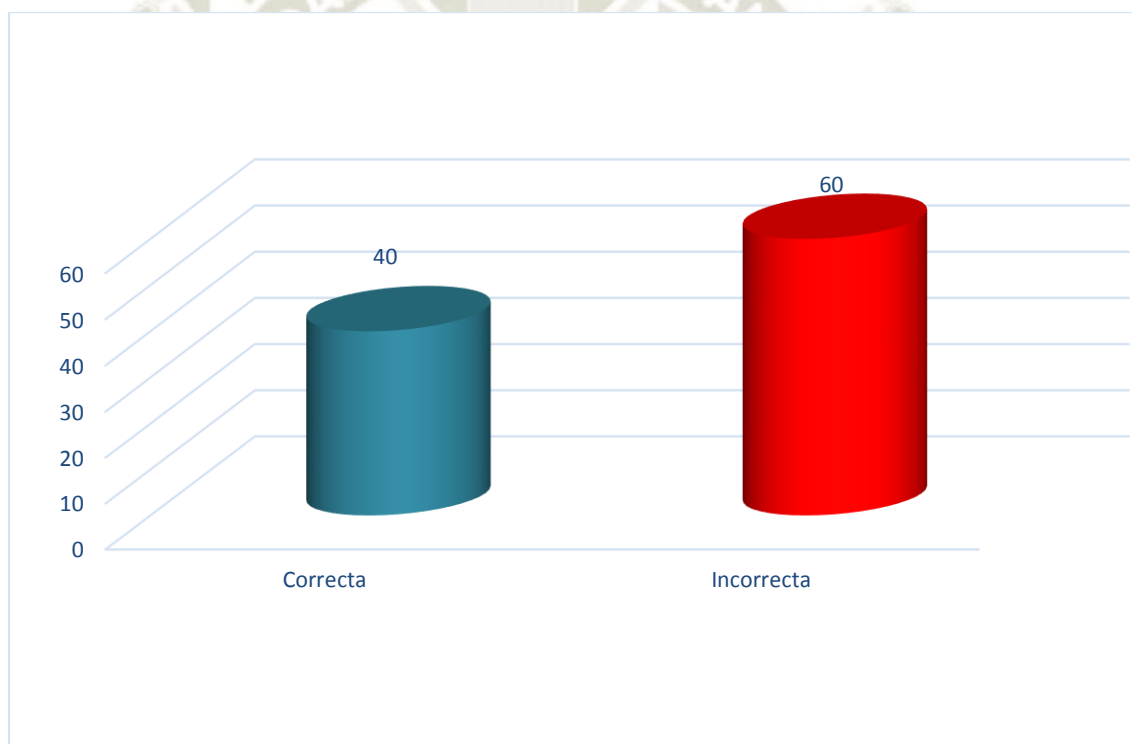
Se comprueba por tanto que la mayoría no tiene un conocimiento correcto de lo que es el límite de función.

Tabla 14
Conocimiento de derivadas

	ni	%
Correcta	68	40
Incorrecta	103	60
TOTAL	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 14
Conocimiento de derivadas



Fuente: Elaboración propia

Se aprecia en el presente cuadro estadístico sobre el conocimiento en los estudiantes de las derivadas, evaluadas en la prueba, que solo el 40% logro responder correctamente o tiene claro dicho concepto; no obstante, la mayoría de estudiantes, equivalente al 60%, tiene un conocimiento erróneo o lo desconoce. Por lo tanto, la mayoría de estudiantes no tiene un conocimiento claro y preciso sobre las derivadas.

2.2. Dimensión: Procedimental

Tabla 15

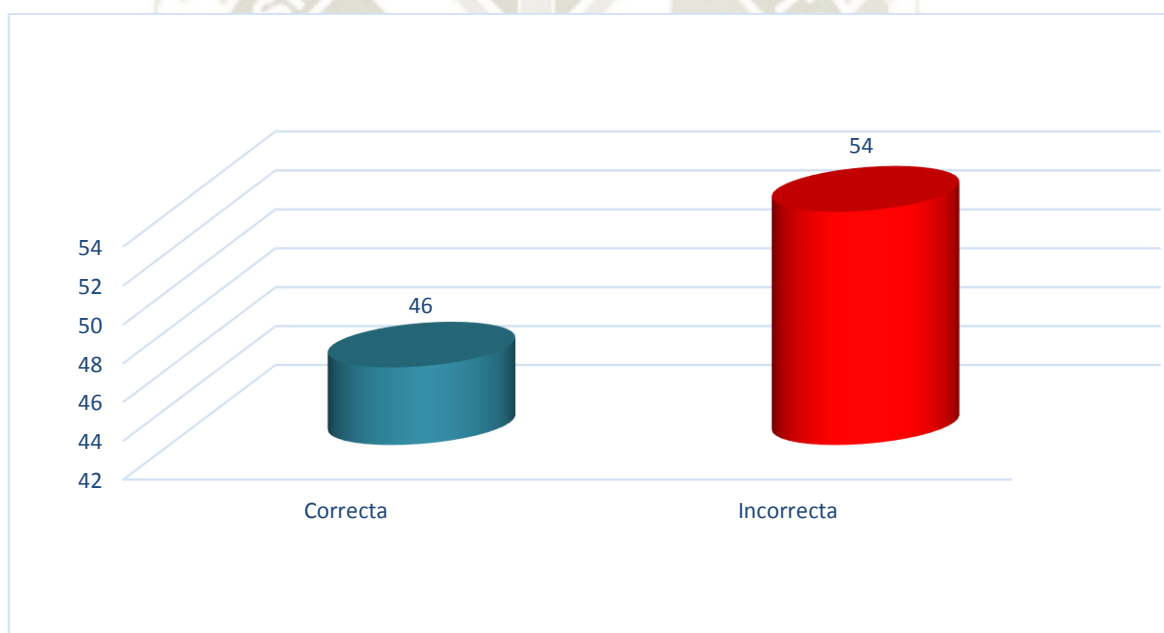
Operación de límites de funciones

	ni	%
Correcta	79	46
Incorrecta	92	54
TOTAL	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 15

Operación de límites de funciones



Fuente: Elaboración propia

En el cuadro estadístico se observa que el desarrollo de la operación de límites de funciones en el 46% o menos de la mitad de los estudiantes evaluados resolvieron correctamente; mientras que la mayoría o el 54% lo resolvió incorrectamente la operación de los límites de funciones.

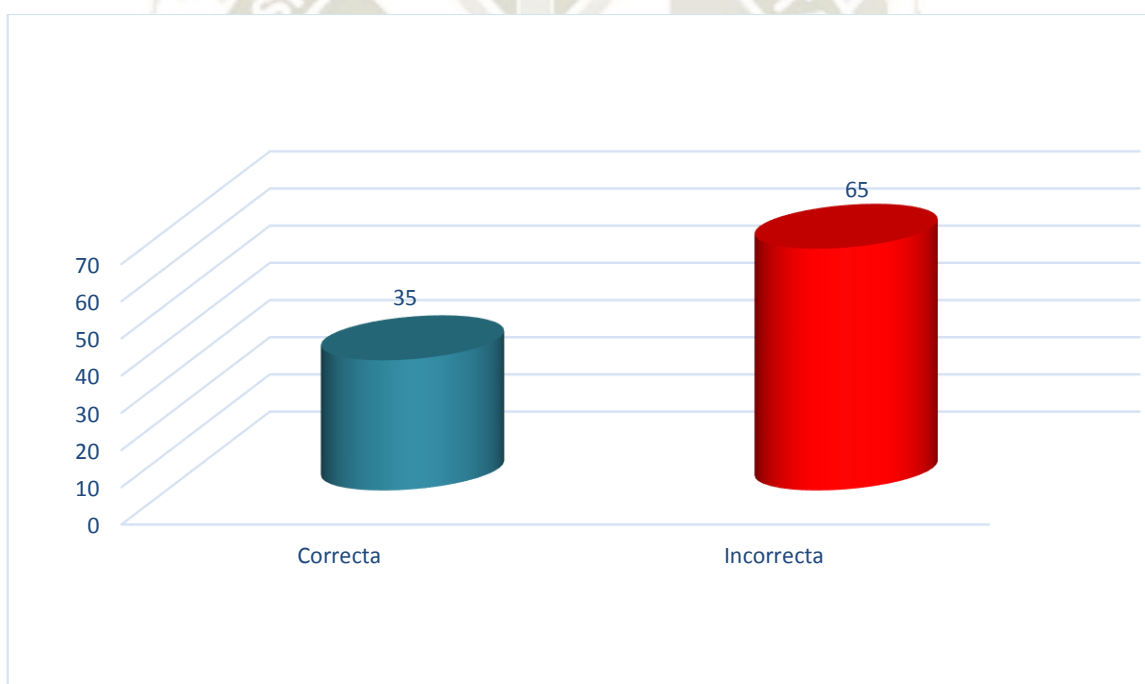
Se precisa de esta manera que la mayoría de estudiantes no logra resolver correctamente el límite de funciones, presentando diferentes grados de dificultad que demuestran su bajo dominio.

Tabla 16
Operaciones de límites y derivadas

	ni	%
Correcta	59	35
Incorrecta	112	65
TOTAL	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 16
Operaciones de límites y derivadas



Fuente: Elaboración propia

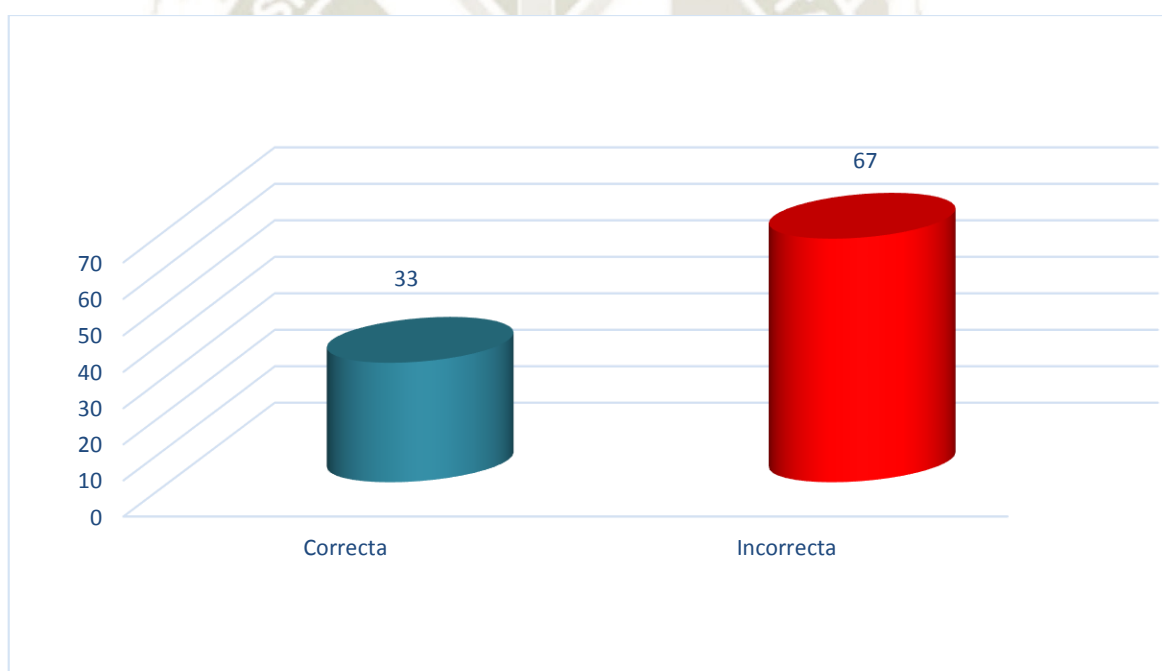
En el cuadro estadístico se observa que un elevado 65% de los estudiantes evaluados no logra resolver correctamente las operaciones de límites y derivadas y solo algo más de la tercera parte o el 35% las realizó correctamente. Así, la mayoría de los estudiantes del curso de Cálculo Diferencial no domina este tema procedimental, demostrando la baja asimilación de la temática del curso.

Tabla 17
Operación de aplicación de derivadas

	ni	%
Correcta	56	33
Incorrecta	115	67
TOTAL	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 17
Operación de aplicación de derivadas



Fuente: Elaboración propia

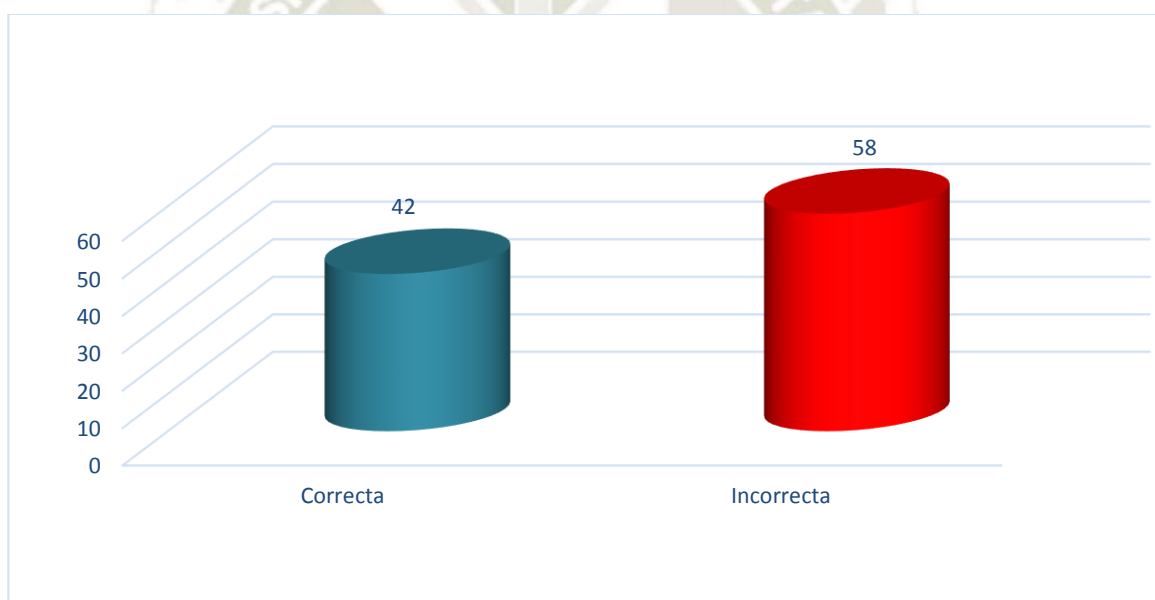
Se aprecia en el presente cuadro estadístico que es elevado el porcentaje de estudiantes que no logran realizar correctamente las operaciones en las que se aplican las derivadas, el 67% de los estudiantes, evaluadas en la prueba; pues solo la tercera parte aproximadamente o el 33% de los estudiantes logra resolver correctamente la operación en la que se aplican derivadas. Se comprueba que la mayoría de estudiantes no tiene dominio procedimental de las operaciones de aplicación de derivadas.

Tabla 18
Operaciones de extremos absolutos

	ni	%
Correcta	72	42
Incorrecta	99	58
TOTAL	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 18
Operaciones de extremos absolutos



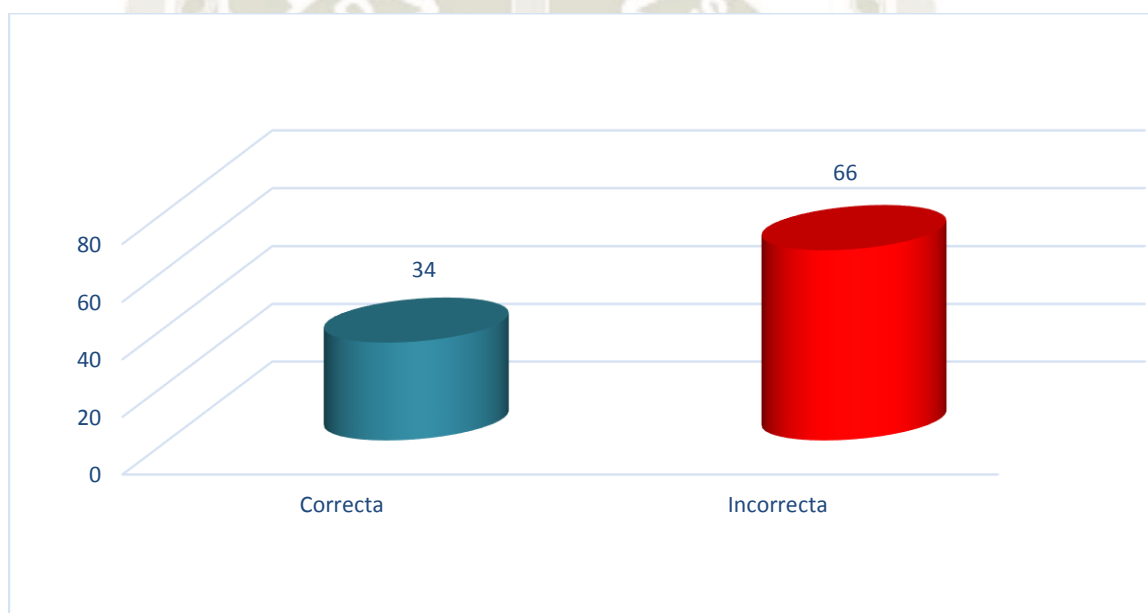
Fuente: Elaboración propia

Los datos porcentuales registrados en la presente tabla estadística, se observa que respecto a la resolución de operaciones de extremos absoluto la mayoría o el 58% no logra resolverlos correctamente; con lo que se demuestra que no han asimilado la operatividad de este tema.

Tabla 19
Resolución de problemas de cálculo diferencial

	ni	%
Correcta	58	34
Incorrecta	113	66
TOTAL	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 19
Resolución de problemas de cálculo diferencial

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro estadístico se aprecia que la mayoría de estudiantes ingresantes a Ingeniería Industrial o el 66% no logra resolver satisfactoriamente los problemas de Cálculo Diferencial; lo que es indicativo de la baja asimilación de los procedimientos para resolver dichos problemas y consecuentemente un bajo rendimiento; mientras que aproximadamente la tercera parte (34%) logra resolverlos correctamente.

Se precisa de consecuentemente que la mayoría de estudiantes no logra resolver correctamente los problemas de Cálculo Diferencial, presentando diferentes dificultades relacionadas a la comprensión, plan de resolución, aplicación de operaciones, etc.; lo cual demuestran su bajo dominio.

2.3. Dimensión: Actitudinal

Tabla 20

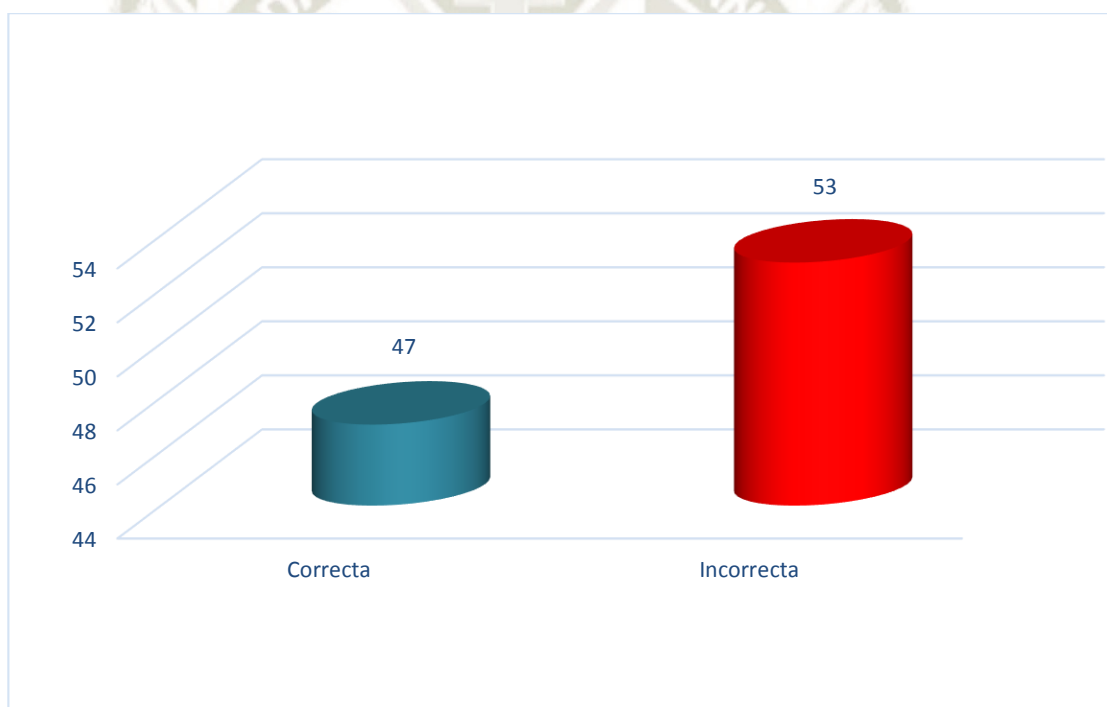
Actitud frente a presentación y orden

	ni	%
Positiva	81	47
Negativa	90	53
TOTAL	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 20

Actitud frente a presentación y orden



Fuente: Elaboración propia

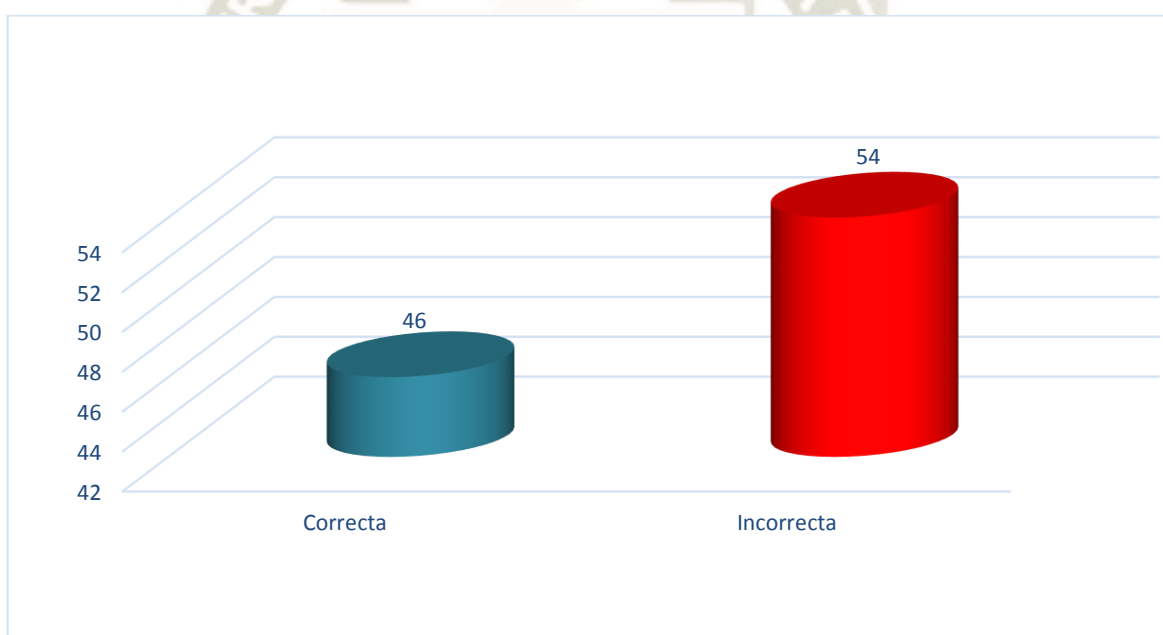
En el cuadro estadístico se aprecia que la mayoría de estudiantes o el 53% presentan una actitud negativa frente al curso, ya que en la presentación de la prueba no se observa un orden y una buena presentación, al mostrar borrones y manchas. No obstante, en un 47% de los estudiantes si se observó una actitud positiva, lo que favorece el aprendizaje

Tabla 21
Responsabilidad

	ni	%
Positiva	78	46
Negativa	93	54
TOTAL	171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 21
Responsabilidad



Fuente: Elaboración propia

Los datos registrados en el presente cuadro estadístico se muestran que la mayoría o el 54% de los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Industrial muestran una actitud negativa o poco favorable frente a la responsabilidad asumida; en tanto que el porcentaje restante o el 46% de los estudiantes muestran una actitud de irresponsabilidad frente al aprendizaje del curso.

Tabla 22
Puntaje promedio rendimiento curso calculo diferencial

Nota Obtenida	Valoración	ni	%
0 - 7	Desaprobado	39	23
8 - 11	Aplazados	68	40
12 - 16	Bueno	56	32
17 - 20	Excelente	8	5
TOTAL		171	100

Fuente: Elaboración propia

Figura 22
Puntaje promedio rendimiento curso calculo diferencial

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro estadístico se aprecia que el puntaje promedio alcanzado por los estudiantes en el curso de Calculo Diferencial (Escuela Profesional de Ingeniería Industrial) es desaprobado en el 23% o casi la cuarta parte que tuvieron una nota promedio entre 0 a 7 puntos; sumado los aplazados que hacen un total de 40% y cuyas notas oscilan entre 8 y 11 punto se tiene que un elevado 63% presentan un rendimiento bajo o muy bajo en este curso.

Por otro lado, se tiene el 32% de estudiantes o casi la tercera parte del total presentan un buen rendimiento y es ínfimo el porcentaje de estudiantes que presentan un excelente rendimiento en esta materia.

Se comprueba por tanto que la mayoría de estudiantes presentan un bajo y muy bajo rendimiento académico en el curso de Cálculo diferencial.

3. CORRELACIÓN ENTRE LA FORMACIÓN MATEMÁTICA BÁSICA Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL CURSO DE CALCULO DIFERENCIAL

Pearson, señala respecto al tipo de correlación los criterios siguientes: Es positiva o directa (+) cuando el resultado presenta el signo positivo y representaría en nuestra investigación a mayor formación matemática básica mayor rendimiento en el curso de Calculo Diferencial o a menor formación matemática básica menor rendimiento en el curso de Calculo Diferencial. Y si su resultado es negativa o inversa (-) cuando su resultado presenta el signo negativo. Y representaría que a menor formación matemática básica mayor rendimiento y a mayor formación matemática básica menor rendimiento en el curso.

Valorización según la escala proporcionada por el autor Pearson, con el que se mide el grado de estrechez que puede existir entre las variables correlacionadas:

ESCALA	VALORACIÓN
0,00	Nula
De $\pm 0,01$ a $\pm 0,19$	Muy baja
De $\pm 0,20$ a $\pm 0,39$	Baja
De $\pm 0,40$ a $\pm 0,69$	Moderada
De $\pm 0,70$ a $\pm 0,89$	Alta
De $\pm 0,90$ a $\pm 0,99$	Muy alta
1,00	Perfecta

Tabla 23
Índice de correlación entre Formación Matemática Básica y rendimiento académico en el curso de Cálculo Diferencial

Correlación de Pearson			
Formación básica	matemática	Sig. N = 171	0.7006
Correlación de Pearson			
Rendimiento académico en el curso de Cálculo Diferencial		Sig. N = 171	

De acuerdo a los resultados de la prueba de Pearson, el índice de correlación entre las variables es de 0.7006, resultado que al ser positivo significa que existe una correlación directa entre estas dos variables; y por el índice se ha determinado que la fuerza o el grado de estrechez es alta en la correlación existente.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

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 demuestran que en la dimensión de Número, relaciones y operaciones, en el cuadro 1, el 64% que no logra resolver las operaciones con números reales; así tampoco el 67% (cuadro 2) de los estudiantes evaluados no logran la resolución de ecuaciones con números reales; por otro lado respecto a la resolución de problemas con cantidades numéricas, la mayoría de los estudiantes evaluados o el 65% (tabla 3) no logra resolverlos correctamente; peor aún presentan mayor deficiencia en la formación matemática básica de resolución de operaciones con logaritmos y con matrices ya que casi las tres cuartas partes o el 72% (cuadro 4) y 71% (tabla 5) de los estudiantes evaluados no logra responder correctamente a ninguno de las dos operaciones presentadas. Estos resultados demuestran el bajo dominio matemático básico en esta dimensión; así se puede afirmar que la formación adquirida en las instituciones educativas de la que proceden es insuficiente, lo que desfavorece la asimilación exitosa de los conocimientos impartidos en el aula universitaria. }

Respecto a la dimensión: Geometría y medida, al igual que en la dimensión anterior, el 61% (cuadro 6) no logra responder a las dos preguntas correctamente sobre resolución y ubicación de la ecuación de la recta, presentando diferentes grados de dificultad; así también el 66% (cuadro 7) de los estudiantes ingresantes a la disciplina profesional de Ingeniería Industrial no tiene dominio de resolución de expresiones geométricas del tema y el 65% (cuadro 8) no logra resolver correctamente los ejercicios de factorización. Por otro lado, respecto al cálculo de Perímetro y área el 59% no logra responder correctamente ninguna de las dos preguntas de la prueba de evaluación y el 68% no logra resolver los ejercicios de expresión decimal. Estos resultados demuestran

las deficiencias en los conocimientos respecto a geometría y medida, cuyo dominio básico es importante para la formación académica universitaria en el curso de Calculo Diferencial.

Consecuentemente la nota promedio de formación Matemática básica alcanzada por los ingresantes a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial es muy baja y baja en el 68% de estudiantes (cuadro 11); De igual manera lo encontraron Ramón y Plasencia (2010) en su investigación realizada en Lima que los estudiantes investigados tienen 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 influye directamente y negativamente en el aprendizaje de los conocimientos matemático del curso de Cálculo Diferencial; constituyéndose, así mismo en una desventaja y debilidad académica que desfavorece definitivamente su rendimiento académico en esta asignatura.

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 donde “entre el 40% y el 60% de los estudiantes latinoamericanos participantes no alcanzan los niveles de rendimiento imprescindibles ósea no alcanzan los conocimientos básicos o mínimos durante la secundaria; llegando en inferioridad de condiciones a la educación superior.

Respecto a la variable rendimiento académico en el curso de Calculo Diferencial, en su dimensión conceptual se encontró que respecto al conocimiento de función que algo más de la mitad o el 54% (cuadro 12) respondió incorrectamente; así también la mayoría no tiene un conocimiento claro de lo que es el límite de función y sobre conocimiento de derivadas solo el 40% (cuadro 14). tiene un conocimiento claro. Comprobándose que la mayoría carece de conocimientos o conceptos de la temática del curso, lo cual dificulta el dominio procedimental ya que para ello es necesario partir de los conocimientos teóricos.

Corroborando los resultados obtenidos por Aredo a (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 la dimensión procedimental, las deficiencias que presentan los estudiantes son mayores ya que el 65% (cuadro 16), el 67% (cuadro 17) de los estudiantes evaluados no logra resolver correctamente ninguna las operaciones de límites y derivadas; ni la aplicación de derivadas; así también, el 66% (cuadro 19) no logra resolver correctamente los problemas de Calculo Diferencial 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 rendimiento. Entonces la mayoría de estudiantes presenta un bajo dominio procedimental en la resolución de operaciones y problemas del curso de Calculo Diferencial.

Y respecto a la dimensión de aptitud, aunque si bien es cierto más de la mitad de los estudiantes presenta una aptitud negativa respecto a la presentación y orden (53%, cuadro 20) y asume responsabilidad (54, tabla 21); es significativo el porcentaje que asume una actitud positiva lo cual favorece el aprendizaje del contenido temático del curso.

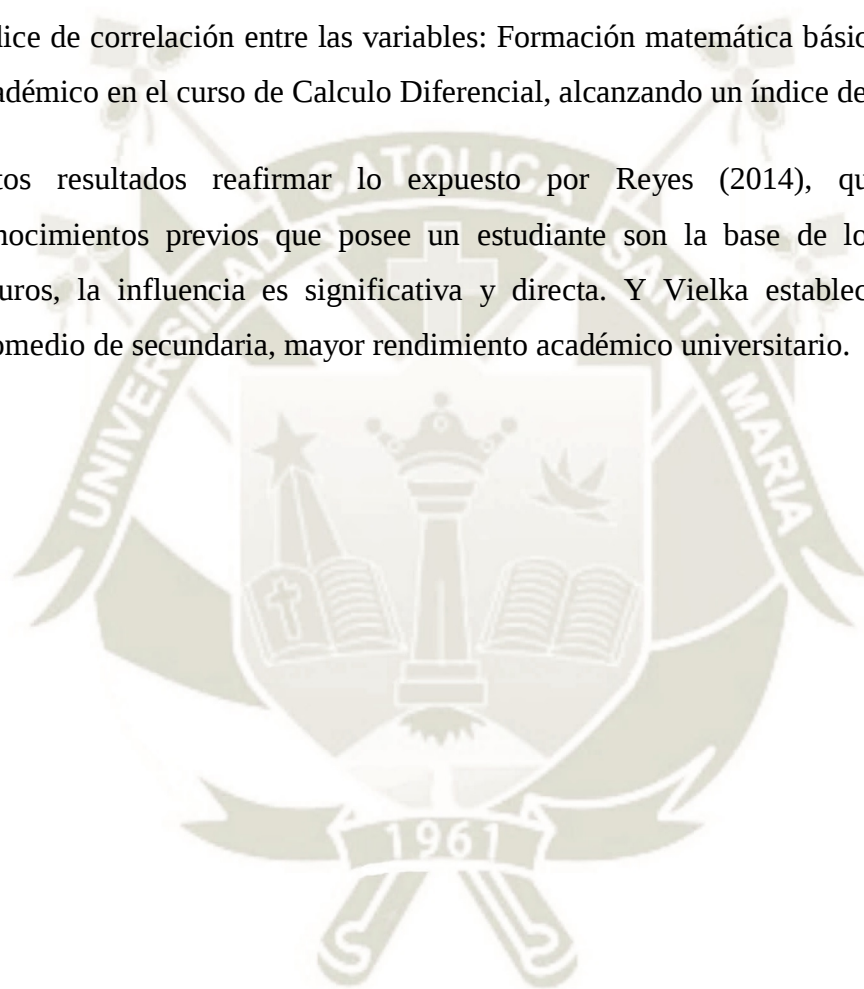
Los promedios del rendimiento en el curso de Calculo Diferencial demuestran la existencia de un bajo desempeño o bajo rendimiento ya que desaprobaron el 23% (cuadro 22) con una nota entre 0 a 7 puntos; aplazaron el curso el 40% con notas que oscilan entre 8 y 11 puntos; así un elevado 63% presentan un rendimiento bajo o muy bajo en este curso.

Así también, Condori (2015) en su investigación realizada en las Escuelas de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Mecánica de la Universidad Católica Santa María, concluyo en que los factores que contribuyen significativamente en la desaprobación del estudiante de cálculo diferencial se relaciona principalmente a factores propios del estudiante y en menor medida con los relacionados al docente.

Varios estudios demuestran que una de las características del rendimiento en la educación superior, sobre todo en las asignaturas de Matemáticas presentan una alta tasa de reprobación en 1er. Año.

Corroborando la conclusión de Bishop (2012) 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 a la educación superior. En la presente investigación encontramos que la mayoría de estudiantes ingresantes a Ingenierías no presentan una formación matemática básica suficiente que le permita continuar con éxito sus estudios universitarios, en lo que respecta a las asignaturas que demandan de esta base matemática; lo que se logra comprobar en el directo y alto índice de correlación entre las variables: Formación matemática básica y Rendimiento académico en el curso de Calculo Diferencial, alcanzando un índice de 0.7006.

Estos resultados reafirmar lo expuesto por Reyes (2014), que, si bien los conocimientos previos que posee un estudiante 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

PRIMERA: Existe relación directa positiva entre el nivel de formación matemática básica y el rendimiento académico en el curso de Calculo Diferencial en los estudiantes del primer semestre de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial; presentando un índice de 0.7006, según la prueba estadística de Pearson.

SEGUNDA: El nivel de formación matemática básica en los estudiantes, ingresantes a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Santa María en más de la tercera parte es muy baja, ya que obtuvieron entre 0 a 7 puntos y es baja en la tercera parte aproximadamente, obteniendo un puntaje entre 8 y 11 puntos.

TERCERA: El nivel de rendimiento académico en el curso de Calculo Diferencial que presentan los estudiantes de Escuela Profesional de Ingeniería de Industria Industrial de la Universidad Católica de Santa María es muy bajo en casi la cuarta parte, ya que la mayoría obtuvieron notas que oscilan entre 0 y 11 puntos; así no logran los conocimientos, procedimientos y aptitudes esperadas.

Se alcanzaron los objetivos y se comprueba la hipótesis de investigación al demostrar que existe una relación directa o positiva y alta entre la formación Matemática básica y el rendimiento académico en el curso de Calculo Diferencial en los estudiantes.

RECOMENDACIONES

PRIMERA: Al haber determinado la relación entre la formación básica matemática como predictor del rendimiento académico en la asignatura de Calculo Diferencial, es importante que las autoridades educativas escolares se realicen un diagnostico al respecto, cuyos resultados se constituyan en los insumos necesarios para un sostenible replanteamiento curricular que mejore la competencia matemática en los estudiantes de los diferentes ciclos, más articulado a la formación universitaria.

SEGUNDA: Los docentes deben mejorar su práctica pedagógica a fin de que se logre auténticamente el desarrollo de las competencias matemáticas esperadas en lo que, respecto a habilidades de razonamiento, discernimiento y de resolución de problemas; implementando métodos y estrategias modernos que garanticen una formación matemática básica suficiente para que continúen con éxito su educación superior.

TERCERA: A nivel de la universidad sería conveniente crear un sistema de asistencia académica o cursos de nivelación previos, dirigido a los estudiantes ingresantes a las Escuelas de Ingenierías que presenten insuficiente formación matemática básica.

CUARTA: Que los docentes universitarios de las diferentes ingenierías realicen evaluaciones previas al dictado de los cursos que demandan de la base matemática escolar con el fin de reforzarlos durante el dictado de estos.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE NIVELACIÓN PREVIA A LOS INGRESANTES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

1. FUNDAMENTACIÓN:

La propuesta se basa en los resultados obtenidos en la presente investigación en la cual se ha verificado que la formación matemática básica adquirida en el medio escolar se relaciona de manera directa y con un alto grado con el rendimiento en el curso de Calculo Diferencial y habiéndose encontrado que la gran mayoría de estudiantes los conocimientos o la formación recibida durante la educación básica, escolar o preuniversitario, no cuentan con la preparación que demanda esta asignatura en cuyo desarrollo el estudiantes debe asimilar contenidos matemáticos relativamente nuevos a partir de otros que se supone ya conoce, presenta deficiencias en los contenidos de base; entonces se convierte en un predictor del bajo rendimiento académico.

Frente a esta problemática se considera importante la realización de un sistema de nivelación previa al inicio de los estudios universitarios en esta carrera a los ingresantes, de tal forma que en esta adquieran los conocimientos matemáticos básicos necesarios.

2. OBJETIVOS

Diseñar un sistema de nivelación en formación matemática básica para el curso de Calculo Diferencial en la Escuela de Ingeniería Industrial a fin de que se mejore la asimilación de nuevos conocimientos, y por ende el rendimiento académico en esta asignatura

3. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

La metodología del programa será activa – participativa, permitiendo que se apliquen los contenidos impartidos en el desarrollo del área de Matemática básica o escolar

- Prácticas asesoradas
- Trabajos individuales
- Exposición – diálogo
- Trabajos grupales
- Talleres
- Asesoría y monitoreo
- Nivelación académica

4. ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS

a. Coordinaciones

- Coordinar con la Sud Dirección Académica de la Universidad.

b. Motivación

Realización de entrevistas individuales y grupales con las autoridades y docentes que enseñen materias de matemáticas motivando su participación a través de la presentación de los resultados de la investigación desarrollada.

c. Organización

En forma coordinada establecer cronogramas de ejecución de las actividades previstas.

5. MONITOREO Y EVALUACIÓN

- Realizar los seguimientos de las acciones previstas según los cronogramas establecidos.
- Evaluaciones según el cumplimiento de acciones y el logro de objetivos

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, G. (2014). Una estrategia de estimulación de la creatividad en los estudiantes de secundaria básica en la enseñanza Matemática. Cuba: Pueblo y Educación.
- Aredo Alvarado, María Angelita (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
- Arteaga, E. (2015). Las tareas formales y de contenido en el diagnóstico en la asignatura Matemática. Revista Electrónica. En <http://www.Xixim> Consultado el 23-06-2018)
- Benavides, et.al. (2009). 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.
- Bosch, H. (2010). Un marco didáctico de enseñanza y rendimiento académico en la sociedad temporánea. Bs.As.: Braga S.A.
- Chávez, L (2013) Factores que interviene en el Rendimiento Académico. México: Prentice Hall.
- Condori, Blanca (2015). Factores que originan la desaprobación en la asignatura de Cálculo Diferencial según estudiantes del II Semestre en los Programas Profesionales de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Mecánica, de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa.
- Cox & Gysling (2013). La formación del profesorado en Chile. Chile. S. Edit.
- Del Río, N. (2011). Vygotski y la educación. Bordando sobre la Zona de Desarrollo Próximo. Argentina. Edit. Universidad Nacional de La Plata. Argentina. 2009
- Ferrini, M. (2014). Formación general en el Sistema Educativo. Granada. Edit. Aljibe.

- García y Vaillant (2010). Desarrollo profesional docente: ¿Cómo se aprende a enseñar?. España: Narcea S.A. Ediciones
- Godino, J. D. (2013). 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.
- Gómez, L. (2014). Actitudes Matemáticas según el Ministerio de Educación en México México: Santillana.
- Guzmán, M. (2015). Análisis de la Enseñanza de las Matemáticas. Bs. As.: Popular.
- Huidobro, J., et.al. (2014). Del Bachillerato a la Universidad: las Matemáticas en las carreras de ciencias y tecnología. Flores, E. Los primeros ciclos universitarios ¿Se escolarizan? Madrid. Edit. Siglo XXI.
- Irazoqui, Elías (2015). El aprendizaje del Cálculo Diferencial: una propuesta basada en la Modularización. Chile
- Kremerman, M. (2015). “El desalojo de la Universidad Pública” En: <http://www.opech.cl.com> Consultado el 12-06-2018
- López, J. (2013). La importancia de los conocimientos previos para el aprendizaje de nuevos contenidos. Revista Innovación y Experiencias Educativas.
- Meléndez, M. (2014). Reprobación y Deserción Estudiantil en el Instituto Tecnológico de Parral En <http://www.uasnet.mx> Consultado el 25-05-2018
- Méndez y Serrano (2012). Las Matemáticas en las carreras de ciencias y tecnología en la Universidad de Oviedo. Caracas: La Biblioteca.
- Minedu. (2014). Evaluación Censal de Estudiantes.
- Ministerio de Educación. (2014). Diseño Curricular Nacional. Lima. Edit. Mundo Colors.
- Montes, H. (2011). La transición de la educación media a la educación superior, Retención y movilidad estudiantil en la educación superior: calidad en la educación, Chile: Publicación del Consejo Superior de Educación. Santiago.

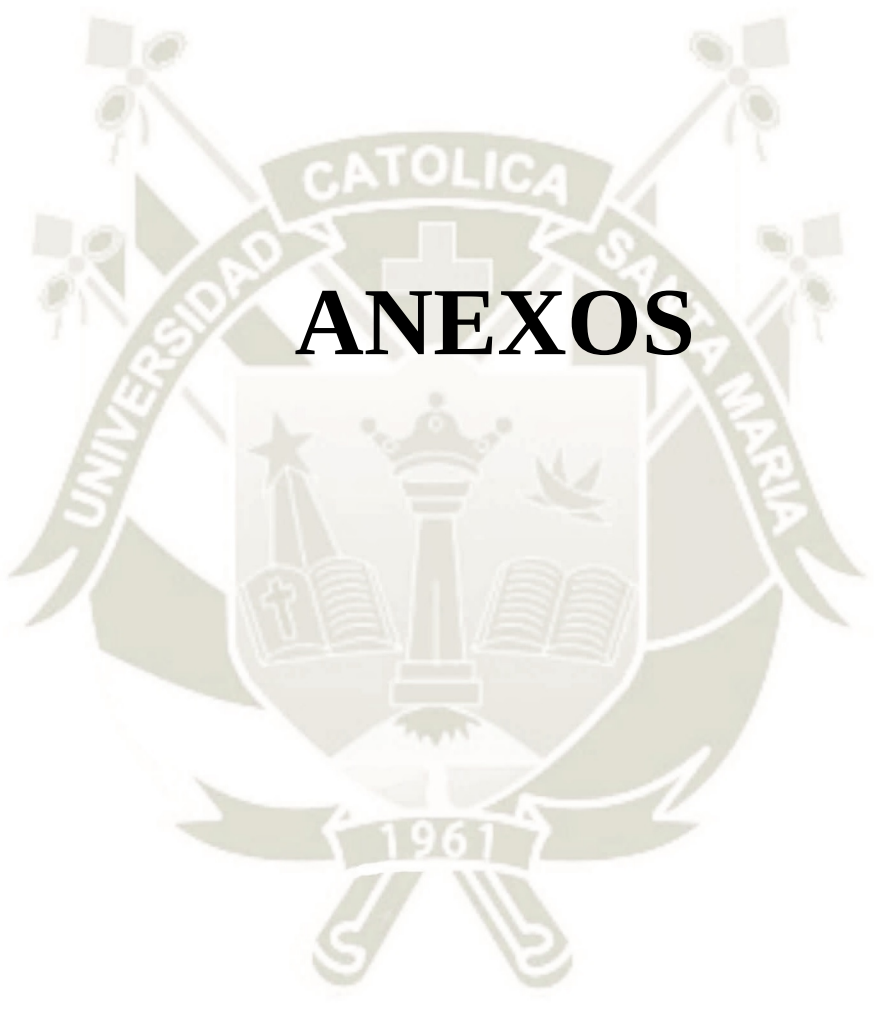
- Mora, D. (2011). Estrategias para el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Revista de Pedagogía N° 70. Caracas: Universidad Central de Venezuela. En: <http://www.scielo.org.ve>. Consultado 9-06-2018
- Mota, S. y Valles, E. (2015). Papel de los conocimientos previos en el aprendizaje de la matemática universitaria. Revista de Educación del MEC N° 329 Bs. As.
- Navarro, R. (2009). “Factores Asociados al Rendimiento Escolar” REVISTA Iberoamericana de Educación N° 11. Universidad Cristóbal Colón. México: Mc Graw Hill. 2009.
- Nubia S. (2012). Manual de Actitudes para el Rendimiento Académico. México: Trillas
- Ortega, F. (2016). Dificultades en la enseñanza de las Matemáticas. Lima: Mundo Colors S.A.
- Parra A. (2009) Nibaldo M. El Rendimiento escolar y las condiciones motivacionales. Venezuela. S. Edit.
- Ramón, et.al. (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. (2012). Rendimiento Académico de los Estudiantes Revista Teoréticos Nro. 9. San Salvador. S. Edit.
- Rico, L. (2016). Didáctica de la matemática: Unidades didácticas. Organizadores. La Habana: Libros para la Educación.
- Rubiano, Juan y Torijos, Margarita (2014). Análisis del rendimiento académico en un curso de Cálculo Diferencial usando como herramienta el aula virtual. Caso: Universidad Católica de Colombia, Sede Bogotá. Planas, et.al. (2014). Teoría, crítica y práctica de la educación matemática. Madrid: Pirámide.
- Suarez, A. (2014). Análisis del proceso enseñanza de la Matemática: Aprendizaje significativo. Barcelona: Laertes.

Universia Chile Noticias. (2010). Deserción universitaria: la importancia de tomar una buena decisión. 2010. En <http://noticias.universia.cl> Consultado el 29-06-2018

Vecino, F. (2010). Didáctica de las Matemáticas y Desarrollo del pensamiento simbólico. Barcelona: Universidad de Barcelona.

Zapa, J. (2015). Estrategias para la enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria. México: Interamericana de México S.A.





ANEXOS

**ANEXO N° 1:
INSTRUMENTOS**

PRUEBA DE FORMACION MATEMATICA BASICA

INDICADORES DE EVALUACIÓN: Números, relaciones y operaciones-funciones, geometría y medida

Nombres y Apellidos: _____ Código: _____ Sección: _____ NOTA: _____

INDICACIONES GENERALES:

- No se permiten formularios ni apuntes.
- Escriba con letra clara, evite manchones y borrones.
- No se permite el uso de equipos electrónicos de ningún tipo.
- Se calificará procedimiento.
- Cualquier intento de plagio, anula el examen
- Duración: 60 minutos, puntaje: 20 puntos

1. Resolver las siguientes operaciones:

a) $(2\sqrt{3} - \sqrt{5})^2 =$

b) $\left(\frac{2}{x} - \frac{x}{4}\right)^2 =$

2. Resolver las siguientes ecuaciones:

a) $\frac{x-1}{4} - \frac{x-5}{36} = \frac{x+5}{9}$

b) Resolver: $\sqrt{x-4} + \sqrt{x+4} = 2\sqrt{x-1}$; da como respuesta el valor de: $\sqrt{x^3+19}$

3. Problemas:

- a) Andrés tiene una cuerda de 120 metros y otra de 96 metros. Desea cortarlas de modo que todos los trozos sean iguales, pero los más largos posibles. ¿cuántos trozos obtendrá?
- a) 6 b) 7 c) 8 d) 9 e) 10
- b) La edad de Aurora es el triple de la edad de Elías, pero hace 10 años era el cuádruplo; la suma de edades es:
- a) 160 b) 120 c) 100 d) 110 e) 140

4. De la ecuación logarítmica despejar X:

a) $\log_2 3 + \log_2 x = \log_2 5 + \log_2 (x-2)$

b) Despejar: $2^{\frac{2}{\log_5 x}} = \frac{1}{16}$

5. Llene los elementos faltantes de la matriz producto:

a) $\begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 0 \\ 1 & 3 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 3 & -2 \\ 3 & -2 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & & -7 \\ 7 & -7 & \\ & -5 & -5 \end{bmatrix}$

6. Una pequeña cadena de restaurantes de comida rápida, con sucursales en Santa Mónica, Long Beach y Anaheim venden solo hamburguesas, perros calientes y malteadas. En cierto día, las ventas se distribuyeron de acuerdo con la siguiente matriz: Número de piezas vendidas

$$\begin{matrix} & \begin{matrix} Santa \\ Monica \end{matrix} & \begin{matrix} Long \\ Beach \end{matrix} & \begin{matrix} Anaheim \end{matrix} \\ \begin{matrix} Hamburguesas \\ Perros Calientes \\ Malteadas \end{matrix} & \begin{bmatrix} 4000 & 1000 & 3500 \\ 400 & 300 & 200 \\ 700 & 500 & 9000 \end{bmatrix} & = A \end{matrix}$$

El precio de cada pieza esta dado en la matriz siguiente:

$$\begin{matrix} \begin{matrix} Hamburguesas \\ Perros \\ Calientes \end{matrix} & \begin{matrix} Malteadas \end{matrix} \\ [\$0.90 & \$0.80 & \$1.10] = B \end{matrix}$$

- 1) Calcule el producto de BA
 - 2) Interprete las entradas del matriz producto BA
7. Encuentre la ecuación de la recta que pasa por $(1, -6)$ y es paralela a la recta $x + 2y = 6$
8. Completar las siguientes expresiones:
- a) La distancia entre los puntos (a, b) y (c, d) es:
.....
Por lo tanto, la distancia entre $(1, 2)$ y $(7, 10)$ es:
 - b) El punto que esta 3 unidades a la derecha del eje y y a 5 unidades abajo del eje x tiene coordenadas: $(,)$
9. Factorizar:
- a) $12x^2y^2 - 7xy - 12 =$
 - b) $2ay - 5ax + 2yc - 5xc =$
10. Exprese cada decimal periódico como una fracción.
- a) $0.\overline{28}$
 - b) $1.\overline{37}$

PRUEBA DE CÁLCULO DIFERENCIAL

Nombre: _____ NOTA: _____

INDICACIONES GENERALES:

- Desarrollar en forma ordenada y clara.
- Duración: 90 minutos
- No se aceptan borrones ni manchones.
- No se permite copias, ni apuntes.
- Cualquier intento de plagio anula el examen.
- Las respuestas serán escritas con lapicero azul o negro (No se permite respuestas con lapicero rojo o lápiz).

Resuelva las preguntas con el procedimiento adecuado, se califica claridad y orden.

- Definición de función.
- Definición de límite de una función.
- Definición de la derivada de una función.

- Haga una tabla de valores de f , y estime el $\lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{x^2 - 1}{(|x| - 1)}$

x	$f(x)$

- Determine el límite de las siguientes funciones:

a) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 + 3x - 10}{x + 5}$

b) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{(x - 1)}$

c) $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x + 1|}{x}$

d) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - 5}{x - 2} = 3$, encuentre $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$

- Graficar la función usando el criterio de la primera y segunda derivada:

$$y = -\frac{3}{4}(x^2 - 1)^{2/3}$$

7. Los márgenes superior e inferior de un cartel son de 2 cm y los márgenes de los lados de 1 cm. Si el área de impresión sobre el cartel se fija en 180 cm^2 , encuentre las dimensiones del cartel con la menor área.
8. Derive las siguientes funciones:
 - a) $f(x) = (\text{sen } x)^{\tan(x^2)}$
 - b) $f(x) = (x+1)^{\sqrt{x}}$
 - c) $f(x) = (x^2 + 1) \left(x + 5 + \frac{1}{x} \right)$
 - d) $f(x) = \ln \left(\frac{1}{x\sqrt{x+1}} \right)$
 - e) $f(x) = \frac{e^{2x}}{1 + \tan x}$
9. Usando la regla de L' Hospital encuentre los límites:
 - a) $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{1 - \text{sen } x}{1 + \cos 2x}$
 - b) $\lim_{x \rightarrow 1^+} \left(\frac{x}{x-1} - \frac{1}{\ln x} \right)$
10. Una escalera de 10 pies de largo está apoyada contra un muro vertical. Si la parte inferior de la escalera se desliza alejándose de la pared a razón de 1 pie/s, ¿Con qué rapidez cambia el ángulo entre el muro y la escalera cuando la parte inferior de la escalera está a 6 pies del muro?

ANEXO N° 2:
FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

El que suscribe _____ hace constar que da su consentimiento expreso para poder ser unidad de estudio en la investigación que presenta la Srta. **MARY VICTORIA DUEÑAS LUNA**, egresado de la Maestría en Educación Superior, titulada: **“RELACIÓN ENTRE LA FORMACIÓN MATEMÁTICA BÁSICA Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL CURSO DE CALCULO DIFERENCIAL EN INGRESANTES A LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**, con fines de obtención del Grado Académico Maestro.

Declaro que, como sujeto de investigación, he sido informado exhaustiva y objetivamente sobre la naturaleza, los objetivos, los alcances, fines y resultados de dicho estudio.

Asimismo, he sido informado convenientemente sobre los derechos que como unidad de estudio me asisten, en lo que respecta a los principios de beneficencia, libre determinación, privacidad, anonimato y confidencialidad de la información brindada, trato justo y digno; antes, durante y posterior a la investigación.

En fe de lo expresado anteriormente y como prueba de la aceptación consciente y voluntaria de las premisas establecidas en este documento, firmamos:

Arequipa,.....

Investigadora

Investigado(a)

ANEXO N° 3:
CONSTANCIAS DE VALIDACIÓN DE
INSTRUMENTOS

CARTA DE VALIDACIÓN

Arequipa, 15 de marzo del 2018.

De mi consideración:

En atención a la solicitud de Validación del Instrumento para ser aplicado a los **alumnos del Primer Semestre de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Santa María.**

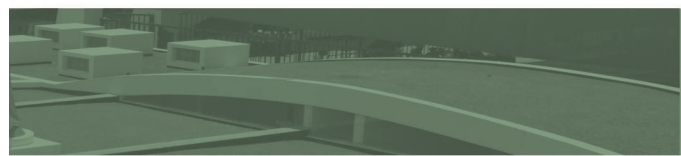
Debo mencionar lo siguiente:

Revisado el Instrumento de Validación presentado por la Licenciada Mary Victoria Dueñas Luna, correspondiente a la investigación titulada **"Relación entre la Formación Matemática Básica y el Rendimiento Académico del curso de Calculo Diferencial en ingresantes a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa, 2018"**.

Considero que reúne los requisitos de forma y contenido suficiente, para medir los Indicadores de la Variable **Formación Matemática Básica**, señalados en el trabajo de investigación mencionada. Las preguntas son pertinentes y miden los indicadores de manera suficiente.



Ricardo J. Hancoco Ancori





PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de
Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e
Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

GRADUADO	GRADO O TÍTULO	INSTITUCIÓN
HANCCO ANCCORI, RICARDO JAVIER DNI 02299746	BACHILLER EN MATEMATICA 17/08/2001	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN
HANCCO ANCCORI, RICARDO JAVIER DNI 02299746	MAGISTER EN MATEMATICAS REVALIDA - UNIV. FEDERAL FLUMINENSE, NITEROI - BRASIL TIPO: REVÁLIDA	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
HANCCO ANCCORI, RICARDO JAVIER DNI 02299746	LICENCIADO EN MATEMATICA 03/12/2010	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN

CARTA DE VALIDACIÓN

Arequipa, 15 de marzo del 2018.

De mi consideración:

En atención a la solicitud de Validación del Instrumento para ser aplicado a los **alumnos del Primer Semestre de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Santa María.**

Debo mencionar lo siguiente:

Revisado el Instrumento de Validación presentado por la Licenciada Mary Victoria Dueñas Luna, correspondiente a la investigación titulada **"Relación entre la Formación Matemática Básica y el Rendimiento Académico del curso de Cálculo Diferencial en ingresantes a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa, 2018".**

Considero que reúne los requisitos de forma y contenido suficiente, para medir los Indicadores de la Variable **Rendimiento Académico del curso de Cálculo Diferencial**, señalados en el trabajo de investigación mencionada. Las preguntas son pertinentes y miden los indicadores de manera suficiente.



Dr. Máximo Rondón Rondón



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de
Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e
Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

GRADUADO	GRADO O TÍTULO	INSTITUCIÓN
RONDON RONDON, MAXIMO ORLANDO MARIO DNI 29202992	BACHILLER EN ECONOMIA 30/01/1979	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
RONDON RONDON, MAXIMO ORLANDO MARIO DNI 29202992	MAGISTER EN CIENCIAS SOCIALES DERECHO DE LA INTEGRACION 27/12/1984	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
RONDON RONDON, MAXIMO ORLANDO MARIO DNI 29202992	DOCTOR EN CIENCIAS SOCIALES 27/05/2004	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
RONDON RONDON, MAXIMO ORLANDO MARIO DNI 29202992	MAGISTER EN CIENCIAS SOCIALES: DERECHO DE LA INTEGRACION -	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
RONDON RONDON, MAXIMO ORLANDO MARIO DNI 29202992	INGENIERO ECONOMISTA 15/04/80	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
RONDON RONDON, MAXIMO ORLANDO MARIO DNI 29202992	SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ESTADISTICA Y BIOESTADISTICA 30/04/2009	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ANEXO N° 4
MATRICES DE DATOS

MATRIZ PRUEBA DE FORMACIÓN MATEMÁTICA BÁSICA

Preg 1a	Preg 1b	Preg2a	Preg 2b	Preg	Preg3b	Preg4a	Preg.4b	Preg 5	Preg 6	Pre 7	Preg 8	Preg. 9	Preg 10	Pje total
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	18
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	15
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	5
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	15
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	6
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	4
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	15
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	15
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	18
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	16
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	15
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	5
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	14
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	19
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	15
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	15
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	14
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	15
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	17
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	4
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	15
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	15
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	12
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	4
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Preg 1a	Preg 1b	Preg2a	Preg 2b	Preg	Preg3b	Preg4a	Preg.4b	Preg 5	Preg 6	Pre 7	Preg 8	Preg. 9	Preg 10	Pje total
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	7
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	12
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	5
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	15
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	12
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	16
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	5
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	4
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	15
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	5
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	5
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	13
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	5
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	5
1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	14
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	17
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	4
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	5
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	15
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	15
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	8
0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	18
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3
1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	10
0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	9
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	4
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	7
0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	8
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	13
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	7
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	6
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	17
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	6
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	15
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1

Preg 1a	Preg 1b	Preg2a	Preg 2b	Preg	Preg3b	Preg4a	Preg.4b	Preg 5	Preg 6	Pre 7	Preg 8	Preg. 9	Preg 10	Pje total
1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	10
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	15
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	13
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	18
0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	6
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	19
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	10
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	15
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	5
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	15
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	8
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	4
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	15
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	13
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	7
0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	6
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	2
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	16
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	15
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	12
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	6
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	15
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	15
1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	18
2Corr	18	2 corr	18	2 corr	27	2 corr	21	2 corr	17	2 corr	24	2corr	21	
1 corr	30	1 corr	32	1 corr	39	1 corr	38	1 corr	36	1 corr	46	1corr	33	
0 corr	122	0 corr	121	0 corr	105	0 corr	112	0 corr	118	0 corr	101	0 corr	117	

MATRIZ DE PRUEBA DE CALCULO DIFERENCIAL

Nº	Preg. 1	Preg. 2	Preg. 3	Preg. 4	Preg. 5	Preg. 6	Preg. 7	Preg. 8	Preg. 9	Preg 10	PTAJE TOTAL
1	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	18
2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	18
3	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	4
4	0	2	0	0	2	2	0	2	0	0	8
5	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	18
6	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	6
7	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	12
8	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	6
9	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	12
10	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	4
11	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	14
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	18
14	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	18
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2	0	0	2	0	2	0	0	2	2	10
19	0	2	2	0	2	0	2	2	0	0	10
20	2	0	0	2	0	2	0	0	2	2	10
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
22	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	18
23	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	6
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	12
26	2	2	0	2	0	0	0	0	2	2	10
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
30	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0
31	2	2	0	2	2	0	0	2	2	2	14
32	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	12
33	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	14
34	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	6
35	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
36	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	10
37	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	12
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	2	2	0	2	0	0	0	0	2	2	14
40	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	4
41	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	6
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
44	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	6
45	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
46	2	0	0	2	0	0	0	0	2	2	8
47	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	2
48	2	0	0	2	2	2	0	2	2	2	14
49	2	0	0	2	2	0	0	2	2	2	12
50	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	4
51	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	16

N°	Preg. 1	Preg. 2	Preg. 3	Preg. 4	Preg. 5	Preg. 6	Preg. 7	Preg. 8	Preg. 9	Preg 10	PTAJE TOTAL
54	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6
55	2	2	2	2	0	0	2	0	2	2	14
56	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	6
57	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	4
58	2	2	0	2	0	0	0	0	2	2	10
59	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	6
60	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	12
61	2	0	0	2	0	0	0	0	2	2	8
62	2	0	0	2	2	2	0	2	2	2	14
63	2	2	0	2	0	0	0	0	2	2	10
64	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	14
65	2	2	2	2	0	0	2	0	2	2	14
66	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	4
67	0	0	2	0	2	2	2	2	0	0	10
68	2	0	0	2	0	0	0	0	2	2	8
69	0	0	2	0	2	0	2	2	0	0	8
70	2	2	0	2	0	2	0	0	2	2	12
71	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	6
72	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	6
73	2	0	0	2	0	0	0	0	2	2	8
74	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	6
75	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	4
76	2	0	0	2	0	0	0	0	2	2	8
77	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
78	2	2	0	2	0	0	0	0	2	2	10
79	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	6
80	2	0	0	2	2	0	0	2	2	2	12
81	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	14
82	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	12
83	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	6
84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
86	2	2	0	2	0	0	0	0	2	2	10
87	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	12
88	2	0	0	2	2	0	0	2	2	2	12
89	2	2	2	2	0	2	2	0	2	0	14
90	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	6
91	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	4
92	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	16
93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94	2	0	0	2	2	2	0	2	2	2	14
95	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
96	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	6
97	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
98	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
99	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	8
100	2	2	0	2	0	0	0	0	2	2	10
101	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	4
102	0	2	0	0	2	2	0	2	0	0	8
103	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	18
104	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	6
105	2	2	0	2	0	0	0	0	2	2	10
106	0	2	2	0	2	2	2	2	0	0	12
107	2	0	0	2	0	0	0	0	2	2	8
108	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	6
109	2	2	2	2	2	0	2	0	2	2	16

N°	Preg. 1	Preg. 2	Preg. 3	Preg. 4	Preg. 5	Preg. 6	Preg. 7	Preg. 8	Preg. 9	Preg 10	PTAJE TOTAL
110	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	4
111	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	4
112	2	2	2	2	0	0	2	0	2	2	14
113	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	4
114	0	2	0	0	2	2	0	2	0	0	8
115	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	16
116	2	2	0	2	0	0	0	0	1	1	8
117	0	0	2	0	2	2	2	2	0	0	10
118	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	18
119	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	6
120	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	3
121	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	16
122	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
123	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	4
124	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	16
125	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	12
126	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	6
127	2	0	0	2	2	2	0	2	2	2	14
128	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	4
129	0	0	2	0	2	2	2	2	0	0	10
130	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	12
131	2	2	2	2	0	0	0	0	2	2	12
132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
133	0	2	2	0	2	2	2	2	0	0	12
134	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	12
135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
136	2	2	2	2	0	0	2	0	2	2	14
137	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
138	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	16
139	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	6
140	2	0	0	1	0	0	0	0	2	2	7
141	0	2	2	0	2	0	2	2	0	0	10
142	2	2	0	2	0	0	2	0	2	2	12
143	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	5
144	2	0	0	2	2	2	0	2	2	2	14
145	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
146	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
147	2	0	0	2	0	0	2	0	2	2	10
148	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	16
149	2	2	2	0	2	2	2	2	0	0	14
150	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	12
151	2	2	0	2	0	0	0	0	2	2	10
152	0	2	2	0	0	0	2	2	0	0	8
153	2	0	0	2	0	0	0	0	2	2	8
154	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	4
155	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	16
156	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
157	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	6
158	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	8
159	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	4
160	2	2	0	2	0	0	0	0	2	2	10
161	0	2	0	0	2	2	0	2	0	0	8
162	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	4
163	2	2	2	2	0	0	2	0	2	2	14
164	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
165	2	0	0	2	2	0	0	2	2	2	12

N°	Preg. 1	Preg. 2	Preg. 3	Preg. 4	Preg. 5	Preg. 6	Preg. 7	Preg. 8	Preg. 9	Preg 10	PTAJE TOTAL
166	2	0	2	0	2	2	2	2	0	0	12
167	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
168	2	2	2	2	0	0	2	0	2	2	6
22	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	16
170	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0	14
171	2	2	0	0	0	2	0	0	0	2	16
	C=79	C=76	C=68	C=79	C=59	C=56	C=72	C=58	C=81	C=78	
	I=92	I=95	I=103	I=92	I=112	I=115	I=99	I=113	I=90	I=93	



ANEXO N° 5:
ESTADÍSTICA DE CORRELACIÓN

ESTADÍSTICA DE CORRELACIÓN

Nº	Formación Básica X	Rendimiento Calculo Diferencial Y	XY	X ²	Y ²
1	18	18	324	324	324
2	15	18	270	225	324
3	2	4	8	4	16
4	5	8	40	25	64
5	15	18	270	225	324
6	2	6	12	4	36
7	6	12	72	36	144
8	4	6	24	16	36
9	15	12	180	225	144
10	2	4	8	4	16
11	15	14	210	225	196
12	0	0	0	0	0
13	18	18	324	324	324
14	0	0	0	0	0
15	1	0	0	1	0
16	16	18	288	256	324
17	0	0	0	0	0
18	0	10	0	0	100
19	15	10	150	225	100
20	2	10	20	4	100
21	3	6	18	9	36
22	17	18	306	289	324
23	5	6	30	25	36
24	1	0	0	1	0
25	14	12	168	196	144
26	3	10	30	9	100
27	1	0	0	1	0
28	19	20	380	361	400
29	2	4	8	4	16
30	0	0	0	0	0
31	15	14	210	225	196
32	15	12	180	225	144
33	14	14	196	196	196
34	3	6	18	9	36
35	0	2	0	0	4
36	1	10	10	1	100
37	4	12	48	16	144
38	0	0	0	0	0
39	15	14	210	225	196

Nº	Formación Básica X	Rendimiento Calculo Diferencial Y	XY	X ²	Y ²
40	2	4	8	4	16
41	0	6	0	0	36
42	0	0	0	0	0
43	17	20	340	289	400
44	4	6	24	16	36
45	4	4	16	16	16
46	4	8	32	16	64
47	3	2	6	9	4
48	15	14	210	225	196
49	3	12	36	9	144
50	3	4	12	9	16
51	4	2	8	16	4
52	0	0	0	0	0
53	15	16	240	225	256
54	12	6	72	144	36
55	4	14	56	16	196
56	2	6	12	4	36
57	4	4	16	16	16
58	3	10	30	9	100
59	2	6	12	4	36
60	7	12	84	49	144
61	12	8	96	144	64
62	1	14	14	1	196
63	5	10	50	25	100
64	15	14	210	225	196
65	5	14	70	25	196
66	3	4	12	9	16
67	12	10	120	144	100
68	0	8	0	0	64
69	16	8	128	256	64
70	4	12	48	16	144
71	5	6	30	25	36
72	4	6	24	16	36
73	15	8	120	225	64
74	1	6	6	1	36
75	5	4	20	25	16
76	5	8	40	25	64
77	2	2	4	4	4
78	13	10	130	169	100
79	5	6	30	25	36
80	5	12	60	25	144
81	14	14	196	196	196

Nº	Formación Básica X	Rendimiento Calculo Diferencial Y	XY	X ²	Y ²
82	2	12	24	4	144
83	17	6	102	289	36
84	2	0	0	4	0
85	3	2	6	9	4
86	4	10	40	16	100
87	5	12	60	25	144
88	15	12	180	225	144
89	15	14	210	225	196
90	2	6	12	4	36
91	8	4	32	64	16
92	6	16	96	36	256
93	0	0	0	0	0
94	15	14	210	225	196
95	5	2	10	25	4
96	1	6	6	1	36
97	18	20	360	324	400
98	3	2	6	9	4
99	10	8	80	100	64
100	9	10	90	81	100
101	4	4	16	16	16
102	2	8	16	4	64
103	7	18	126	49	324
104	8	6	48	64	36
105	13	10	130	169	100
106	5	12	60	25	144
107	3	8	24	9	64
108	3	6	18	9	36
109	15	16	240	225	256
110	0	4	0	0	16
111	7	4	28	49	16
112	6	14	84	36	196
113	1	4	4	1	16
114	17	8	136	289	64
115	3	16	48	9	256
116	18	8	144	324	64
117	6	10	60	36	100
118	15	18	270	225	324
119	2	6	12	4	36
120	3	3	9	9	9
121	4	16	64	16	256
122	1	2	2	1	4
123	10	4	40	100	16

Nº	Formación Básica X	Rendimiento Calculo Diferencial Y	XY	X ²	Y ²
124	18	16	288	324	256
125	1	12	12	1	144
126	15	6	90	225	36
127	3	14	42	9	196
128	0	4	0	0	16
129	13	10	130	169	100
130	4	12	48	16	144
131	13	12	156	169	144
132	2	0	0	4	0
133	18	12	216	324	144
134	6	12	72	36	144
135	0	0	0	0	0
136	19	14	266	361	196
137	0	4	0	0	16
138	10	16	160	100	256
139	15	6	90	225	36
140	0	7	0	0	49
141	0	10	0	0	100
142	5	12	60	25	144
143	15	5	75	225	25
144	2	14	28	4	196
145	8	20	160	64	400
146	4	2	8	16	4
147	2	10	20	4	100
148	15	16	240	225	256
149	13	14	182	169	196
150	0	12	0	0	144
151	7	10	70	49	100
152	6	8	48	36	64
153	0	8	0	0	64
154	15	4	60	225	16
155	1	16	16	1	256
156	2	0	0	4	0
157	5	6	30	25	36
158	4	8	32	16	64
159	1	4	4	1	16
160	16	10	160	256	100
161	1	8	8	1	64
162	2	4	8	4	16
163	2	14	28	4	196
164	3	2	6	9	4
165	15	12	180	225	144

Nº	Formación Básica X	Rendimiento Calculo Diferencial Y	XY	X ²	Y ²
166	2	12	24	4	144
167	12	2	24	144	4
168	6	6	36	36	36
169	15	16	240	225	256
170	15	14	210	225	196
	18	16	288	324	256
	1180	1499	13552	14416	18035
	X	Y	XY	X²	Y²

$$r = \frac{(n) (\sum xy) - (\sum x) (\sum y)}{\sqrt{[(n) \sum x^2 - (\sum x)^2][(n) \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$$r = 0.7006$$