

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**  
**ESCUELA DE POSTGRADO**  
**DOCTORADO EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN GESTIÓN EDUCATIVA**



**LAS PRÁCTICAS DOCENTES Y LA TASA DE APROBACIÓN EN LA  
ASIGNATURA DE MÉTODOS NUMÉRICOS DE PLAN COMÚN DE INGENIERÍA  
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA, AÑO 2017**

**TESIS**

**Presentada por:**

**Mg. Lorena Paola Hidalgo Gallardo**  
**ORCID:0000-0001-6256-2381**

**Asesor:**

**Dra. Rina María Álvarez Becerra**  
**ORCID: 0000-0002-5455-6632**

**Para obtener el Grado Académico de:**

**DOCTOR EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN GESTIÓN EDUCATIVA**

**TACNA-PERÚ**

**2021**



**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**  
**ESCUELA DE POSTGRADO**  
**DOCTORADO EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN GESTIÓN EDUCATIVA**



**LAS PRÁCTICAS DOCENTES Y LA TASA DE APROBACIÓN EN LA  
ASIGNATURA DE MÉTODOS NUMÉRICOS DE PLAN COMÚN DE INGENIERÍA  
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA, AÑO 2017**

**TESIS**

**Presentada por:**

**Mg. Lorena Paola Hidalgo Gallardo**  
**ORCID:0000-0001-6256-2381**

**Asesor:**

**Dra. Rina María Álvarez Becerra**  
**ORCID: 0000-0002-5455-6632**

**Para obtener el Grado Académico de:**

**DOCTOR EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN GESTIÓN EDUCATIVA**

**TACNA-PERÚ**

**2021**

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**  
**ESCUELA DE POSTGRADO**  
**DOCTORADO EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN GESTIÓN EDUCATIVA**

**Tesis**

**“LAS PRÁCTICAS DOCENTES Y LA TASA DE APROBACIÓN EN LA ASIGNATURA DE MÉTODOS NUMÉRICOS DE PLAN COMÚN DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA, AÑO 2017”**

Presentada por:

Mg: Lorena Paola Hidalgo Gallardo

**Tesis sustentada y aprobada el 29 de septiembre del 2021; ante el siguiente jurado examinador:**

**PRESIDENTE: Dr. Arcadio Atencio Vargas**

**SECRETARIO: Dra. Eloyna Lucia Peñaloza Arana**

**VOCAL: Dr. Luis Celerino Catacora Lira**

**ASESOR: Dra. Rina María Álvarez Becerra**

### DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo LORENA PAOLA HIDALGO GALLARDO, en calidad de EGRESADA de la Maestría/Doctorado DOCTORADO EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN GESTIÓN EDUCATIVA, de la Escuela de Postgrado de la Universidad Privada de Tacna, identificado(a) con DNI 11.828.921-8.

Soy autor(a) de la tesis titulada: LAS PRÁCTICAS DOCENTES Y LA TASA DE APROBACIÓN EN LA ASIGNATURA DE MÉTODOS NUMÉRICOS DE PLAN COMÚN DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA, AÑO 2017

DECLARO BAJO JURAMENTO

Ser el único autor del texto entregado para obtener el grado académico de DOCTORA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN GESTIÓN EDUCATIVA, y que tal texto no ha sido entregado ni total ni parcialmente para obtención de un grado académico en ninguna otra universidad o instituto, ni ha sido publicado anteriormente para cualquier otro fin.

Así mismo, declaro no haber trasgredido ninguna norma universitaria con respecto al plagio ni a las leyes establecidas que protegen la propiedad intelectual.

Declaro, que después de la revisión de la tesis con el software Turnitin se declara 25% de similitud, además que el archivo entregado en formato PDF corresponde exactamente al texto digital que presento junto al mismo.

Por último, declaro que para la recopilación de datos se ha solicitado la autorización respectiva a la empresa u organización, evidenciándose que la información presentada es real y soy conocedor(a) de las sanciones penales en caso de infringir las leyes del plagio y de falsa declaración, y que firmo la presente con pleno uso de mis facultades y asumiendo todas las responsabilidades de ella derivada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra o invención presentada.

En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y a terceros, de

cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis, libro o invento.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Lugar y fecha: Tacna, 29 de setiembre del 2021



Lorena Paola Hidalgo Gallardo

DNI: 11.828921.-8

## **DEDICATORIA**

A cada facilitador del conocimiento universitario que esté interesado en las prácticas docentes aplicadas en una asignatura del área de las matemáticas.

A mi marido Luis, mi madre Marta, mi padre Luis, mi hermana Marcia, por todo el apoyo, enseñanzas y el mejor ejemplo de que todo se puede lograr.

## **AGRADECIMIENTOS**

Un gran reconocimiento a todos aquellos que hicieron posible realizar esta investigación, en especial a mi familia por el apoyo brindado para dedicar el tiempo necesario a los estudios del doctorado y a la realización mi Tesis. De igual manera agradezco a los miembros de la Universidad Tecnológica que facilitaron el proceso de recolección de la información. Además, no puedo dejar de agradecer a la universidad Privada de Tacna por los conocimientos que recibí de cada docente que participó en mi proceso de aprendizaje y que hoy se ve reflejado al culminar esta etapa con la aplicación de los conocimientos adquiridos.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Página
DEDICATORIA .....	vii
AGRADECIMIENTOS .....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiii
ÍNDICE DE FIGURA .....	xv
ÍNDICE DE APÉNDICE .....	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.2.1 Interrogante Principal .....	6
1.2.2 Interrogantes secundarias.....	6
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
1.4.1 Objetivo general .....	8
1.4.2 Objetivos específicos .....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	9
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	9
2.1.2 Antecedentes nacionales .....	14

2.2 BASES TEÓRICAS.....	16
2.2.1. Prácticas docentes.....	16
2.2.1.1. Definición.....	16
2.2.1.2 Diferentes Prácticas Docentes.....	18
2.2.1.3 Buenas Prácticas Docentes .....	22
2.2.1.4 Metodologías aplicadas en las prácticas docentes .....	26
2.2.1.5 Las características de la evaluación en buenas prácticas docentes. ....	29
2.2.1.6 Utilización de las nuevas tecnologías en la práctica docente .....	32
2.2.2. Tasa de aprobación .....	41
2.2.2.1. Definición.....	41
2.2.2.2 Tasa de aprobación y calificaciones.....	41
2.2.2.3 Tasa de aprobación en la asignatura de Métodos Numéricos .....	46
2.2.2.4 Notas Finales .....	47
2.2.2.5 Sistema de evaluación y criterios de desempeño.....	53
2.2.2.6 Implicancia del uso de las Tic en la tasa de aprobación .....	58
2.3 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS .....	62
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	66
3.1 HIPÓTESIS.....	66
3.1.1. Hipótesis general .....	66
3.1.2. Hipótesis específicas.....	66
3.2 VARIABLES .....	66
3.2.1 Identificación de la variable Práctica Docente .....	66

3.2.1.1 Operacionalización de la variable Práctica Docente .....	67
3.2.1.2 Escala de medición .....	67
3.2.2 Identificación de la variable Tasa de Aprobación .....	68
3.2.2.1 Operacionalización de la variable Tasa de Aprobación.....	68
3.2.2.2 Escala de medición .....	69
3.3 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	69
3.3.1. Tipo .....	69
3.3.2. Diseño.....	69
3.4 NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	70
3.5 ÁMBITO Y TIEMPO SOCIAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	70
3.6 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	70
3.6.1 Unidad de estudio .....	70
3.6.2 Población.....	71
3.6.3 Muestra.....	71
3.7 PROCEDIMIENTO, TECNICAS E INSTRUMENTOS .....	72
3.7.1 Procedimiento.....	72
3.7.2 Técnicas.....	73
3.7.3 Instrumento.....	74
3.7.3.1 Instrumento para la práctica docente.....	75
3.7.3.2 Instrumento para la tasa de aprobación.....	76
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	77
4.1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO .....	77
4.2 DISEÑO DE LA PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	77

4.3	RESULTADOS .....	78
4.3.1	Análisis descriptivo de la variable “Práctica docente” .....	78
4.3.2	Análisis descriptivo de la variable “Tasa de aprobación” .....	91
4.4	PRUEBAS ESTADÍSTICAS.....	93
4.4.1	Prueba de Normalidad para la tasa de aprobación .....	93
4.5	COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS .....	94
4.5.1	Prueba de la primera hipótesis específica .....	94
4.5.2	Prueba de la segunda hipótesis específica.....	96
4.5.3	Prueba de la tercera hipótesis específica.....	97
4.5.4	Prueba de la hipótesis general .....	99
4.6	DISCUSIÓN .....	102
	CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	106
5.1	CONCLUSIONES .....	106
5.2	RECOMENDACIONES O PROPUESTAS .....	107
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	110

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tasa de aprobación de los cursos de la asignatura de Métodos Numéricos ..	46
Tabla 2 Definición e indicadores de prácticas docentes .....	67
Tabla 3 Escala de medición de la variable Práctica docente.....	68
Tabla 4 Definición e indicadores de tasa de aprobación.....	68
Tabla 5 Escala de valoración de tasa de aprobación .....	69
Tabla 6 Población.....	71
Tabla 7 Muestra .....	72
Tabla 8 Relación de dimensión – ítems para práctica docente .....	75
Tabla 9 Escala de valoración de la práctica docente.....	76
Tabla 10 Nivel de práctica docente.....	78
Tabla 11 Nivel de Metodología.....	79
Tabla 12 Descriptivos de los ítems de la dimensión metodología .....	81
Tabla 13 Descriptivos de la dimensión metodología .....	81
Tabla 14 Nivel de evaluación.....	82
Tabla 15 Descriptivos de los ítems de la dimensión evaluación.....	83
Tabla 16 Descriptivos de la dimensión evaluación.....	84
Tabla 17 Nivel de utilización de las nuevas tecnologías.....	85
Tabla 18 Descriptivos de los ítems de la dimensión utilización de las nuevas tecnologías .....	86
Tabla 19 Descriptivos de la dimensión utilización de las nuevas tecnologías.....	86
Tabla 20 Tabla resumen de l análisis por dimensión de “práctica docente”.....	88
Tabla 21 Resumen de los descriptivos de las dimensiones de la práctica docente .....	89
Tabla 22 Resumen de los ítems de las dimensiones con descriptivos más bajos .....	90
Tabla 23 Nivel de desempeño de la Nota final .....	91
Tabla 24 Resumen de la Tasa de aprobación .....	92
Tabla 25 Prueba de Normalidad para la tasa de aprobación .....	93

Tabla 26 Coeficiente de correlación de Rho de Spearman primera hipótesis específica .....	94
Tabla 27 Coeficiente de correlación Rho de Spearman segunda hipótesis específica	96
Tabla 28 Coeficiente de correlación Rho Spearman tercera hipótesis específica.....	98
Tabla 29 Coeficiente de correlación Rho Spearman de hipótesis general .....	100

## ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1: Factores incidentes en la Metodología .....	27
Figura 2: Metodologías de buenas prácticas docentes .....	28
Figura 3: Reko.....	40
Figura 4: Dimensiones de la práctica docente.....	78
Figura 5: Nivel de Práctica docente .....	79
Figura 6: Nivel de Metodología.....	80
Figura 7: Porcentaje por ítem de la dimensión Metodología.....	82
Figura 8: Nivel de Evaluación.....	83
Figura 9: Porcentaje por ítem de la dimensión Evaluación.....	84
Figura 10: Nivel de Utilización de las nuevas tecnologías.....	85
Figura 11: Porcentaje por ítem de la dimensión Utilización de las nuevas tecnologías. .....	87
Figura 12: Resumen del análisis por dimensión de “práctica docente” .....	88
Figura 13: Dimensión e indicador de la variable “Tasa de aprobación”.....	91
Figura 14: Tasas .....	92

## ÍNDICE DE APÉNDICE

Apéndice 1: Matriz de consistencia del Proyecto de Investigación .....	118
Apéndice 2: Cuestionario .....	122
Apéndice 3: Ficha de notas .....	124



## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar la relación entre la práctica docente y la tasa de aprobación en la asignatura Métodos Numéricos de Plan común de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017. El alcance comprendió el plan común de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería, sede Macul, ubicada en José Pedro Alessandri 1242, Macul. A nivel Metodológico, fue una investigación de tipo básica, nivel descriptivo, diseño no experimental transeccional correlacional-causal, enfoque cuantitativo. Las variables se desagregaron en dimensiones, en el caso de la variable práctica docente estas fueron: metodología, evaluación y utilización de las nuevas tecnologías; para la variable tasa de aprobación, la dimensión fue desempeño. Se trabajó con una muestra de 119 estudiantes, los instrumentos fueron la encuesta, que permitió identificar las prácticas docentes existentes, y las fichas de calificaciones que permitieron calcular la tasa de aprobación. Con respecto a los resultados, se encontró que el 47,06% opinó que recibió una práctica docente aceptable y el 52,94% una práctica docente excelente, sobre la tasa de aprobación se pudo establecer que fue un 70,59%. Finalmente se concluyó que la práctica docente tiene una relación positiva alta con la tasa de aprobación (Sig= 0.000;  $r_s= 0.699$ ). Respecto a la relación entre las dimensiones de la práctica docente con la tasa de aprobación, se concluyó una relación positiva moderada con metodología (Sig= 0.000;  $r_s= 0.604$ ) y evaluación (Sig= 0.000;  $r_s= 0.509$ ), una relación positiva alta con la utilización de las nuevas tecnologías (Sig= 0.000;  $r_s= 0.717$ ).

**Palabras Clave:** Práctica docente, tasa de aprobación, nota final, metodología.

## ABSTRACT

The objective of this research was to determine the relationship between teaching practices and the passing rate in the subject Numerical Methods of the Common Engineering Plan of the Metropolitan Technological University, year 2017. The scope included the common plan of Engineering of the Faculty of Engineering, Macul headquarters, located at José Pedro Alessandri 1242, Macul. At the methodological level, it was a basic type research, descriptive level, non-experimental, correlational-causal transectional design, quantitative approach. The variables were broken down into dimensions, in the case of the teaching practice variable these were: methodology, evaluation and use of new technologies; for the approval rate variable, the dimension was performance. We worked with a sample of 119 students, the instruments were the survey, which made it possible to identify the existing teaching practices, and the report cards that made it possible to calculate the approval rate. Regarding the results, it was found that 47,06% believed that they received an acceptable teaching practice and 52,94% an excellent teaching practice, on the approval rate it could be established that it was 70.59%. Finally, it was concluded that teaching practice has a high positive relationship with the approval rate (Sig = 0.000;  $r_s = 0.699$ ). Regarding the relationship between the dimensions of teaching practice and the approval rate, a moderate positive relationship was concluded with methodology (Sig = 0.000;  $r_s = 0.604$ ) and evaluation (Sig = 0.000;  $r_s = 0.509$ ), a high positive relationship with the use of new technologies (Sig = 0.000;  $r_s = 0.717$ ).

**Key Words:** Teaching practice, approval rate, final grade, methodology.

## INTRODUCCIÓN

En la presente investigación se realizó un estudio sobre la relación entre la práctica docente y la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos del plan común de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Metropolitana, considerando una muestra del primer semestre del año 2017, conformada por 119 estudiantes. La problemática corresponde a diferencias de veinte puntos en las tasas de aprobación en la asignatura de métodos numéricos, lo que llama la atención considerando que es una asignatura de nivel superior, donde las tasas de aprobación deberían ser altas y similares, es por esta problemática que se realizó la investigación.

Se debe agregar que el propósito de la investigación fue aportar con información relevante sobre la relación existente entre la práctica docente y la tasa de aprobación, con la finalidad de determinar si existe una relación significativa entre la práctica docente y la tasa de aprobación, esto permitirá a la institución educacional tener información de la práctica docente con la cual se obtiene una mejor tasa de aprobación y así poder replicarla en los próximos semestres.

La identificación de las prácticas docentes se determinó en base a la evaluación de un cuestionario de preguntas estructuradas de 15 interrogantes acerca de distintas áreas del quehacer docente. De la recopilación, tabulación y análisis del cuestionario, considerando también las planillas de notas, se logró determinar a través de la prueba estadística Rho Spearman que existe relación entre la variable práctica docente y tasa de aprobación.

El presente informe de investigación siguió una estructura que comprende cinco capítulos. En el Capítulo I, se planteó y formuló el problema, se justificó la investigación y se describieron los objetivos. En el Capítulo II, Marco teórico, se

presentaron los antecedentes de la investigación, las bases teóricas científicas y la definición de conceptos. En el Capítulo III, Marco Metodológico, comprendió la formulación de las hipótesis, las variables con sus dimensiones, tipo y diseño de investigación, nivel de investigación, población y muestra, procedimientos, técnicas e instrumentos. En el Capítulo IV, Resultados, se mencionó el desarrollo del trabajo en campo, la presentación de los resultados, las pruebas estadísticas realizadas y la comprobación de hipótesis. El Capítulo V, se incluyeron las conclusiones y se plantearon recomendaciones.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La práctica docente se define como el conjunto de estrategias y actividades aplicadas por el docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, donde se asume que una estrategia de aprendizaje es la manera en que el estudiante se acerca a un objeto de estudio, interactúa con él y le da significado. En este sentido, la Universidad Tecnológica Metropolitana plantea en su modelo que:

En el modelo educativo de la UTEM se asumen metodologías de formación centradas en el estudiante, que fomentan su autonomía y su propia responsabilidad en la adquisición de conocimientos, destrezas y actitudes. Los docentes y el ambiente formativo de la institución son responsables de otorgar las herramientas efectivas y de guiar al estudiante para que logre los aprendizajes, dentro de esta filosofía de autonomía y responsabilidad. Por consiguiente, las metodologías de trabajo docente ponen énfasis en la interacción directa profesor-alumno y en la colaboración de los docentes entre sí, para asegurar un espacio de aprendizaje consistente y eficaz. (Universidad Tecnológica Metropolitana, 2011, p.11)

En este contexto, la problemática de la investigación se describe específicamente en la relación entre la práctica docente y la tasa de aprobación de la asignatura de métodos numéricos dictada en el Plan común de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Metropolitana, considerando una muestra conformada por 119 estudiantes que terminaron el proceso académico de la asignatura en el año 2017.

Pues una variable de interés para la institución es la tasa de aprobación de las asignaturas que cursan los estudiantes, donde se entiende por tasa de aprobación de la asignatura, al porcentaje que se obtiene al multiplicar por 100 el cociente entre la cantidad de estudiantes que obtienen un promedio superior e igual a 4,0 y la cantidad de estudiantes que están inscritos en dicha asignatura, en particular en el curso de métodos numéricos que se imparte en el Plan Común de Ingeniería, en la Sede de Macul de la Universidad Tecnológica Metropolitana, se observa que los cursos que terminaron su proceso académico de la asignatura indicada, en el año 2017, presentaron diferencias en la tasa de aprobación.

Cabe mencionar que existe una diferencia de 20 unidades porcentuales en las tasas de aprobación de la asignatura de métodos numéricos, las posibles causas de las diferencias entre las tasas de aprobación podrían ser: la cantidad de veces que el estudiante ha cursado la asignatura, la diferencia de prácticas docentes aplicadas entre los diferentes profesores asignados para dictar el curso de Métodos Numéricos, la carrera a la que pertenece el estudiante, debido que algunas tienen mayor exigencia para el ingreso, la asistencia a clases y otras de diversa índole.

Puesto que Métodos Numéricos es la última del área de la matemática que se dicta en cada carrera, dado que corresponde a una asignatura de quinto o sexto semestre de la Malla Curricular, es importante hacer notar que los alumnos de Métodos Numéricos pertenecen a diferentes carreras de Ingeniería, ya que se trabaja con Plan Común. La asignatura se dicta en ambos semestres del año, existiendo entonces alumnos que cursan por primera vez la asignatura o por repetición (segunda o tercera oportunidad).

En la UTEM, en el Plan común de Ingeniería, las asignaturas del área de las matemáticas son coordinadas, por un profesor Media Jornada o Jornada Completa del Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Naturales, Matemática y del Medio Ambiente, el coordinador de asignatura define las fechas y estructura de evaluación, además construye los instrumentos de evaluación del semestre y entrega la calendarización. No define ni propicia ninguna práctica docente determinada,

existiendo libertad para que cada profesor aplique las estrategias, actividades, recursos y metodologías que considere pertinente para su curso.

Con respecto a la asistencia, el reglamento exige una asistencia de al menos el 75% a clases para las asignaturas de primer año y para las asignaturas de semestres superiores, queda a criterio de la jefatura, es por esto por lo que se descartan esta posible causal, además por ser un plan común cada curso de la asignatura de métodos numéricos está formado por estudiantes de distintas carreras en el área de la Ingeniería y perfectamente pueden existir en varios cursos alumnos que están rindiendo por primera, segunda o tercera vez la asignatura, lo que implica que esta causa no sea de interés en esta investigación.

Los docentes asignados a esta asignatura pertenecen al Departamento de Matemática, hasta el año 2017 ocho profesores de los veinte y tres que prestaban servicio a las Carreras que se dictan en la sede de Macul, han dictado esta asignatura en primer o segundo semestre de acuerdo con los requerimientos de la Facultad de Ingeniería.

La libertad de aplicar la práctica docente, el distinto grado académico (Licenciados, Magíster y Doctores), y cierta diferencia generacional facilita que existan diferencias en el uso de recursos tecnológicos, estrategias, ejercicios y actividades, es decir esperamos distintas prácticas docentes, variable de estudio de la presente investigación.

Se pretende probar estadísticamente, si la práctica docente está relacionada significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos, con el objetivo de brindar a la institución información de esta realidad.

La presente investigación abarcó una muestra de 119 alumnos que cursaron la asignatura de Métodos Numéricos en la Universidad Tecnológica Metropolitana, que terminaron el proceso académico de la asignatura en el año 2017, Plan común de Ingeniería, cuyas tasas de aprobación de los cursos conformados por estos estudiantes varían en 20 puntos porcentuales.

Es importante destacar que esta asignatura tiene la complejidad de que se enseñan algoritmos que solucionan contenidos matemáticas con un margen de error, los cuales modelan situaciones y no siempre se pueden resolver con los contenidos vistos en los cursos anteriores, lo que hace, que la asignatura sea más compleja para realizar la mediación de contenidos, y lograr que los estudiantes no solamente realicen cálculos, sino que también analicen resultados y tomen decisiones. Es por esto por lo que se toma en cuenta el factor de la utilización de recursos tecnológicos en la práctica docente, con la finalidad de observar si esto tiene relación con la tasa de aprobación.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Interrogante Principal**

¿Cómo se relaciona la práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura Métodos Numéricos del Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017?

### **1.2.2 Interrogantes secundarias**

- a. ¿Cómo se relaciona la metodología aplicada en la Práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017?
- b. ¿Cómo se relaciona la evaluación realizada en la Práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017?
- c. ¿Cómo se relaciona la utilización de las nuevas tecnologías en la Práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017?



### 1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Los estudiantes que cursan la asignatura de métodos numéricos en el Plan Común de Ingeniería, que pertenece a la Universidad Tecnológica Metropolitana, han aprobado previamente a lo largo de su carrera, siete asignaturas del área de las matemáticas, estas son: taller de matemática, cálculo diferencial, álgebra clásica, cálculo integral, álgebra superior, cálculo avanzado y ecuaciones diferenciales. Considerando lo anterior, se presume que los alumnos que inscriben la asignatura ya tienen los conocimientos necesarios previos de la matemática que requieren aplicar en métodos numéricos.

La investigación fue importante, porque se buscó mostrar a Universidad Tecnológica Metropolitana el motivo por el cual existen diferencias en las tasas de aprobación, lo cual será de utilidad para generar soluciones aplicadas en los sucesivos semestres. Considerando que como institución debe resguardar el hecho de que las tasas de aprobación sean altas en todas las asignaturas y además, entre cursos diferentes de un mismo semestre.

Habría que decir también que, las prácticas docentes serán efectivas en la medida que estén bien aplicadas, dado que deben cumplir el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje ya sea directa o indirectamente, por lo tanto, se espera que los estudiantes adquieran el conocimiento que se desea traspasar y que ellos puedan demostrar su aprendizaje a través de buenas calificaciones, lo que implicaría una buena tasa de aprobación.

Esta investigación fue importante porque tuvo como finalidad aportar información, dando a conocer si la práctica docente está relacionada significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos del Plan Común de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Metropolitana del año 2017.

A fin de descartar variables intervinientes, tal como la diferencia en la cantidad de clases efectivas en años o semestres distintos, se eligieron grupos del mismo semestre y año académico. Cabe mencionar que esta investigación no sólo

aportó a la institución, ya que también se puede extrapolar a otras instituciones en las cuales se dicte esta asignatura o inclusive podría ser referencial para otras asignaturas del área matemática.

## **1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1 Objetivo general**

Determinar cómo se relaciona la práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura métodos numéricos del Plan común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- a. Determinar cómo se relaciona la metodología aplicada en la Práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.
- b. Determinar cómo se relaciona la evaluación realizada en la Práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.
- c. Determinar cómo se relaciona la utilización de las nuevas tecnologías en la Práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1 Antecedentes internacionales

El artículo científico realizado por Lara, Aguiar, Cerpa, & Núñez (2009) titulado *Relaciones docente–alumno y rendimiento académico. Un caso del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara*. En su estudio recopilaron información referente a los índices de reprobación de las asignaturas del departamento de Física, sobre las estadísticas desde el 2005 al 2008, las observaciones se realizaron sobre seis profesores a lo largo de dos semestres, eligieron tres profesores cuyos alumnos obtuvieron los promedios más altos y tres profesores en la situación opuesta. Los investigadores concluyen que no se puede asegurar que las prácticas docentes aplicadas en su estudio tengan una implicancia en la tasa de reprobación por sí solas, ya que se observa que también afectan las características de sus estudiantes, quienes aprecian las clases entretenidas y dinámicas, éstos solicitan un cambio en las prácticas docentes tradicionales, indican que se necesita algo más que una clase en el esquema de una enseñanza efectiva con un profesor efectivo, éstos deben estar más relacionados con la tecnología. Así mismo explican que “en lo educativo ha aparecido lo que se denomina generación net o generación del milenio, estos alumnos son los nacidos entre 1980 y 1994, donde la generación net muestra diferentes aspectos para su forma de aprendizaje” (p.5). También, los referidos autores exponen que esta generación prefieren ambientes ricos en imágenes multimedios; en especial, eligen aquellos visuales con audio sobre los que se componen predominantemente de texto, así también involucrarse en forma

activa en tareas que, en la lectura sobre actividades, o disertar o escribir sobre ellos, se observa que la motivación para el aprendizaje viene de la participación en el proceso y por los intentos de responder a preguntas que surgen durante la realización de la tarea, que esperan una respuesta inmediata a las acciones, asumen que la tecnología proporciona reacciones casi instantáneas, están orientados a resultados, con preferencia por logros de aprendizaje claros respecto a una tarea en lugar de algo ambiguo, tienen preferencia por trabajar en grupos en los que puedan ayudar activamente a compañeros. Esto contrasta con la observación de que los miembros de la generación net pueden pasar horas en solitario con juegos en la computadora. Consideran la interacción social como una parte importante de su aprendizaje. Es importante observar que la diferencia entre este antecedente y la presente investigación está en el procedimiento de la generación de los grupos en estudio, ya que ellos separaron dos grupos, uno formado con los cursos que tenían las notas más bajas y otro con aquellos que obtuvieron notas más altas y analizaron la práctica docente de los profesores que dictaron dichos cursos, mientras que en la investigación que se presenta en esta tesis se detectó primero la existencia de prácticas docentes diferentes, luego se analizó la tasa de aprobación y estadísticamente se trató de determinar la relación entre práctica docente y la tasa de aprobación.

Por otra parte, Castillo (2015) en su tesis doctoral *El rol de las buenas prácticas educativas en los centros docentes: organización, funcionamiento y docencia*, indica que las prácticas educativas han sido uno de los temas de interés y reflexión en los estudios e investigaciones científicas de los últimos años. Explica que sus primeros análisis se realizaron en base al desarrollo de trabajos que sugerían la necesidad de encontrar nuevas formas de hacer educación mediante el cambio de los métodos y estrategias, también afirma que ha aparecido el concepto; de “buenas prácticas” con una vocación de rentabilizar y visibilizar el esfuerzo realizado por un conjunto de profesionales que están desarrollando prácticas educativas con un éxito contrastado. En su tesis trata de dar respuesta científica a esta necesidad que tiene la Administración Educativa, los centros y los propios profesionales, como medio que

aporte soluciones a la educación. Se observa que, en la investigación presentada en este antecedente, se logra detectar las características de buenas prácticas, para esto se establecen caracterizaciones abiertas y líneas generales estratégicas avaladas por la investigación en un grupo de categorías que consideraron relevantes en educación. Se desarrollaron distintas técnicas de investigación (reuniones con grupo de expertos), un nuevo estudio sobre caracterizaciones más específicas de las buenas prácticas docentes en cada categoría. Se seleccionó las más relevantes y se creó un listado para que sean objeto de validación en futuros trabajos de investigación. Se mostraron cinco categorías, estas son: categoría uno organización, dirección y gestión de un centro escolar, categoría dos orientación, tutoría, convivencia y relaciones con las familias, categoría tres práctica docente y buenas prácticas, categoría cuatro atención a la diversidad, categoría cinco utilización de las nuevas tecnologías y buenas prácticas. Se puede afirmar que la similitud de la presente investigación con este antecedente es el análisis de las características de prácticas docentes en varias categorías, con la finalidad de aportar en la educación, ya que se presume que hay una incidencia de la práctica docente en lo que se logra que aprendan los estudiantes, así mismo existen diferencias, ya que en estas categorías se analizan diferentes aspectos, mientras que en la presente investigación se detectan las prácticas docentes, de acuerdo a las dimensiones metodología, evaluación y utilización de las nuevas tecnologías, además se determina la tasa de aprobación y estadísticamente se prueba la relación entre práctica docente y tasa de aprobación.

De igual manera, la tesis doctoral de Vélez (2015) titulada *Impacto de las tecnologías de información en la docencia en la Educación Superior*, expone de forma cuasi-experimental el impacto de las tecnologías libres emergentes integradas (TICs) en la educación universitaria y busca sustentarlo con un modelo académico que combina elementos de teorías de enseñanza-aprendizaje y herramientas tecnológicas para mejorar los índices de retención y éxito académico de los estudiantes en los cursos presenciales. El modelo desarrollado fue denominado el Modelo Tecno-didáctico para el Mejoramiento del Rendimiento Académico

(MERENAC). La investigación se fundamentó inicialmente en un examen comprensivo de los siguientes elementos: primero identificación de cursos universitarios tradicionales con índices de éxito pobres y una frecuencia elevada de fracasos, segundo análisis de las más recientes aplicaciones y experiencias tecnológicas utilizadas en apoyo a las teorías de enseñanza-aprendizaje que se centran en el estudiante, y tercero el diseño de una metodología tecnológica de enseñanza que integra elementos de las teorías cognitivas y constructivistas con el uso de estrategias pedagógicas centradas en las competencias del alumno. El Modelo Tecno-didáctico-MERENAC fue implantado en el curso Introducción a los Fundamentos de Contabilidad Elemental I (Cont-3005) ofrecido por el Departamento de Administración de Empresas de la Universidad de Puerto Rico en Carolina. Se analizó el efecto de la utilización del Modelo en el rendimiento académico utilizando para ello tres indicadores: la tasa de fracasos (número de estudiantes con calificaciones D, F o W), la tasa de éxito (número de estudiantes que aprobaron con calificación de A, B y C) y la tasa de bajas o deserción (número de estudiantes que abandonaron el curso). La implantación en el curso de Introducción a los Fundamentos de la Contabilidad Elemental I (Cont-3005) mejoró los índices de éxito estudiantil y redujo la tasa de deserción. Se aplicaron seis técnicas estadísticas para corroborar asociación significativa entre el Modelo Tecno-didáctico-MERENAC y el aprovechamiento académico de los alumnos en el curso de referencia. Cinco de estas técnicas ratificaron relación entre las variables y los participantes mostraron satisfacción significativa en el uso del Modelo. Aportó al mundo académico un soporte didáctico y tecnológico estructurado con el fin de potenciar el aprovechamiento académico de los estudiantes universitarios en cursos presenciales. Además, utilizó criterios cuantitativos para determinar si TICs integradas a un modelo de enseñanza fundamentado en teorías de enseñanza-aprendizaje mejoran el aprovechamiento académico de estudiantes universitarios matriculados en un curso presencial. La combinación de teorías de enseñanza apoyadas por las TICs es un concepto vanguardista, emergente que no ha sido el marco de estudios sobre el

impacto directo en el proceso de aprendizaje-enseñanza de los estudiantes matriculados en cursos presenciales con altos índices de fracaso. El combinar arquitecturas de enseñanza sustentadas en teorías pedagógicas utilizando las tecnologías de la información que exponen al estudiante a una mejor perspectiva de desarrollo personal y profesional fue el fin primordial de la investigación. Se observa que en este antecedente se aplicó una práctica docente en la que se incorporaron las Tic y se logró incidir en el rendimiento de los estudiantes, existiendo mejoras, luego existe similitud con el estudio que se presenta en esta tesis en cuanto al análisis de la incidencia de las prácticas docentes. La diferencia radica en que en el antecedente se aplica planificadamente un modelo y luego se analizan resultados, en cambio en la presente investigación, se indagó primero qué prácticas docentes se habían aplicado en los cursos de Métodos Numéricos, luego se analizó la tasa de aprobación y estadísticamente se determinó la relación existente entre práctica docente y tasa de aprobación.

Por su parte, López (2018) en su tesis doctoral titulada *Inferencia causal en educación con bases de datos internacionales aplicaciones sobre el efecto de las estrategias docentes*. Se planteó como objetivo analizar diferentes formas de explotar la información procedente de las evaluaciones educativas a gran escala para conseguir medir el impacto de diferentes estrategias docentes en términos de causalidad. Así, esta tesis comienza con una revisión de los trabajos previos que han aplicado algunas de las principales técnicas de inferencia causal a datos de evaluaciones internacionales. Concretamente, se han recopilado aquellos estudios a nivel internacional que emplean estos enfoques utilizando datos de PISA, TIMSS y PIRLS.

El segundo capítulo sirve como punto de partida para analizar cómo influyen las prácticas docentes en el rendimiento educativo mediante la aplicación de un modelo de regresión multinivel a datos sobre estudiantes españoles participantes en PISA 2015. El objetivo del capítulo 3 es estudiar el impacto de la especialización en determinados estilos docentes sobre el rendimiento de los alumnos de educación secundaria españoles, para ello, aplicó un método de propensity score matching

(PSM) usando datos de la Evaluación General de Diagnóstico (EGD 2010). Para concluir, en el capítulo 4 utilizó datos de PISA 2015 para calcular el efecto de las prácticas docentes sobre el rendimiento académico de los alumnos de secundaria a nivel internacional adoptando un modelo de efectos fijos a nivel de estudiante. Los resultados de esta tesis permiten diseñar y elaborar recomendaciones de política educativa, identificando la relevancia del papel del docente y la importancia de una adecuada combinación de las diferentes estrategias de enseñanza aplicadas en el aula. Existen similitudes en la conclusión de este antecedente con respecto a la investigación que se presenta ya que claramente se logra mostrar la importancia de la práctica docente para incidir en el rendimiento de los estudiantes, lo que afecta directamente en la tasa de aprobación, la diferencia radica en que fue una investigación basada en los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes, se mide a nivel del sistema educativo de un país, en cambio en la presente investigación se analiza una asignatura en particular de un establecimiento de educación universitaria estatal, indagando cuales fueron las prácticas docentes diferentes aplicadas y analizando como se relaciona la práctica docente con la tasa de aprobación.

### **2.1.2 Antecedentes nacionales**

Mallqui (2015) en sus tesis titulada *Prácticas Pedagógicas de los Docentes con el uso Curricular de las Tic y el Rendimiento Académico en Resolución de Problemas y Comprensión Lectora de los Alumnos de Primero a Cuarto Medio en dos Colegios uno de Chile y otro de Perú-2014*, en este estudio se explica que en los sistemas educacionales de hoy, la educación vive y enfrenta una nueva etapa marcada con la tecnología, donde surge la necesidad de convertir la sala de clases en un instrumento protagónico al servicio y al mejoramiento de la calidad y equidad de la educación. Para materializar este proceso presentó esta investigación que sistematizó las prácticas pedagógicas con uso curricular de las TIC, específicamente con el proyecto Santillana. Compartir en Chile y una Laptop por Niño caso Perú, a fin de conocer su



relación con el rendimiento académico de los alumnos de primero a cuarto medio en el Sistema Educacional de Chile y de primer a cuarto año de secundaria en el caso Perú en comprensión lectora y resolución de problemas. La investigación realizada es de diseño no experimental, de tipo correlacional en su variante transeccional, el enfoque de la investigación propuesto ha utilizado técnicas cuantitativas: análisis documental (registro de notas), encuesta (escala tipo lickert) y cualitativa: la entrevista (cuestionario abierto) que permitió conocer los significados que otorgan los docentes sobre sus prácticas pedagógicas con el uso curricular de las TIC y su relación con el rendimiento académico en el colegio Patricio Mekis de Chile y el Colegio N° 0430 de Madre Mía Perú. Para llevar a cabo la investigación trabajó en tres diferentes etapas: Primero Revisión bibliográfica: los antecedentes empíricos se organizaron en función a los alcances de la investigación según Sampieri, así mismo los antecedentes teóricos que respaldan la propuesta. Segundo. - Recogida y producción de información: aquí se adoptaron tres técnicas; la entrevista semiestructurada, orientada al trabajo con profesores para conocer el significado que otorgan a sus prácticas pedagógicas con las TIC, aplicación de escala tipo Likert orientada a los profesores y el análisis documental, orientada a la revisión y análisis de las actas de notas de los estudiantes en estudio del año 2013 y 2014. Tercero, se hizo la correlación entre ambas variables, es decir, prácticas pedagógicas con el uso curricular de las TIC y el rendimiento académico de los alumnos en comprensión lectora y resolución de problemas en ambos establecimientos en estudio. Finalmente, los resultados del enfoque cuantitativo se presenta a través de cuadros y gráficos para datos no paramétricos, mientras del enfoque cualitativo para el análisis de las entrevistas se realizó una categorización a partir de datos surgidos con la aplicación de las técnicas cualitativas; posterior al análisis e interpretación de datos recogidos por ambos enfoques tanto cuantitativo y cualitativo, se da cuenta de aceptar la hipótesis de trabajo: existe relación entre las prácticas pedagógicas de los docentes con el uso curricular de las TIC y el rendimiento académico en resolución de problemas de los alumnos de primero medio a cuarto medio en el Sistema

Educacional de Chile y primer año de secundaria a cuarto año de secundario en el caso Perú en dos colegio uno de Chile y el otro de Perú. Se observa que en este antecedente existe similitud con respecto a la presente investigación, ya que en ambas de busca determinar si existe relación entre la práctica docente aplicada y el rendimiento académico de los estudiantes, la diferencia está en que se puso a prueba una práctica docente incorporando las Tic y luego se investigó la incidencia, mientras que en la presente investigación se detectan las prácticas docentes existentes y luego se analiza la relación entre las practica docente y la tasa de aprobación.

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. Prácticas docentes**

#### **2.2.1.1. Definición**

Mallqui (2015) en su investigación: *Prácticas Pedagógicas de los docentes con el uso curricular de las TIC y el rendimiento académico en resolución de problemas y comprensión lectora de los alumnos de primero a cuarto medio en dos colegios uno en Chile y otro en Preú-2014*, define la buena práctica docente “como el conjunto de actividades para el aprendizaje que logran eficazmente los objetivos propuestos y que tiene capacidad de replicabilidad y poder de demostración” (p.32), e indica que:

Las buenas prácticas son innovadoras, pero tienen la capacidad de incitar a otros a replicarlas y adaptarlas a su propio contexto. Este conjunto de actividades contempla el uso de varios recursos didácticos adecuados, el diseño de estrategias didácticas y de una evaluación del aprendizaje.  
(p.32)

Con respecto a las dimensiones de las prácticas docentes, de acuerdo con Castillo (2015), en su tesis doctoral *El rol de las buenas prácticas educativas en los centros docentes: organización, funcionamiento y docencia*, plantea y define dimensiones, de los cuales se consideraron en la presente investigación:

Primera dimensión Metodología:

Recursos que se utilizan para la motivación del alumnado y conexión con sus intereses. Variedad de métodos. Búsqueda de información por el propio alumno/a; adecuación de espacios y agrupamientos a las actividades desarrolladas. Uso de distintos agrupamientos en función de los requerimientos de las situaciones de enseñanza- aprendizaje (trabajo individual, en equipo...); recursos materiales y didácticos: orden y disposición de los mismos, adecuación, variedad, adaptación a la materia, elaboración propia de materiales según las necesidades del alumnado del grupo; adecuación de los tiempos de aprendizaje, equilibrio y alternancia entre distintos tipos de actividades, respeto de los diferentes ritmos de aprendizaje; análisis de las realizaciones del alumnado; cuaderno de trabajo: orden y limpieza, corrección por el profesor/a; otros trabajos individuales o grupales; tareas en casa: tipo, frecuencia, tiempo dedicado a ellas, corrección por el profesor/a. (Castillo, 2015, p. 199)

#### Segunda dimensión Evaluación

Hoja Registro para el seguimiento del alumnado: Tipo (individual, grupal). Aspectos recogidos en la misma. Periodicidad de los registros; evaluación inicial: procedimiento utilizado, aspectos registrados, resultados obtenidos y consecuencias posteriores en la programación y labor docente; estrategias y técnicas utilizadas para la evaluación continua: elaboración, aplicación, corrección; en su caso, cambios introducidos en la programación en función de los resultados de la evaluación continua del aprendizaje del alumnado [...]; información al alumnado sobre su proceso de aprendizaje. (Castillo, 2015, p. 199)

Según Marqués (como se citó en Boza & Toscano, 2011, párrafo 3) define las buenas prácticas docentes como “las intervenciones educativas que facilitan el desarrollo de actividades de aprendizaje en las que se logren con eficiencia los objetivos formativos previstos y también otros aprendizajes de alto valor educativo” ,

señalando una serie de dimensiones, de éstos, en la presente investigación se consideró como tercera dimensión

(Boza & Toscano, 2011) “Tercera dimensión Utilización de las nuevas tecnologías: Suponen un uso integrado de las TIC como instrumento para realizar diversos trabajos: búsqueda de información, proceso de datos.” (p. 2)

### **2.2.1.2 Diferentes Prácticas Docentes**

Las diferentes prácticas docentes, de acuerdo con García, Loredó, & Carranza, (2008) afirmaron que:

La práctica docente se concibe como “el conjunto de situaciones dentro del aula, que configuran el quehacer del profesor y de los alumnos, en función de determinados objetivos de formación circunscritos al conjunto de actuaciones que inciden directamente sobre el aprendizaje de los alumnos.” (p.6).

Es así que la práctica educativa se debe considerar dinámica, reflexiva y se requiere que antes y después de la interacción en el aula exista intervención pedagógica, según señala el autor Zabala (2000) el análisis de la práctica educativa se debe realizar a través de los acontecimientos que resultan de la interacción maestro–alumnos y alumnos–alumnos, además y debido a que en la actuación docente los procesos de planeación y evaluación de resultados están siempre conectados, son elementos que también se deben considerar en el análisis de la práctica educativa. (p.15)

De igual manera, Santiveri, Iglesias, Gil, & Rourera, (2011), declaran que “Los procesos de aprendizaje requieren la utilización de metodologías docentes, definidas como el conjunto de oportunidades y condiciones que se ofrecen a los estudiantes para promover el aprendizaje” (p.1010). Así también, Vélez (2015) en su investigación indica que: “en el contexto universitario, es fundamental la identificación de técnicas didácticas adecuadas, tecnologías de avanzada y estrategias de enseñanza que impacten favorablemente la calidad académica de los cursos presenciales” (p.18), en el marco de la situación planteada y en este contexto, es

fundamental analizar la práctica docente que se puede aplicar en los cursos universitarios con la finalidad de lograr mejores resultados en los estudiantes. Igualmente, (Vélez, 2015, p.32) afirma: “en el ámbito educativo cada vez es más aceptado que la tecnología no es un fin en sí misma sino un medio para el aprendizaje”

Vélez (2015) expone que:

El autor del libro Matemáticas en el Cine planteaba: no se trata de dar las clases con PowerPoint, de que los alumnos indaguen en la Red para hacer trabajos, o de que monten una página web o un blog, sino de desarrollar también la parte pedagógica. (p. 32)

Para ser más específicos, es importante observar que, en el marco de debate de la Semana del Aprendizaje Móvil establecida por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2011), reseña que: “los dispositivos móviles por sí mismos no son útiles como herramientas educativas, por lo que es necesario que se estudien maneras pedagógicas que permitan hacer uso de la interacción y colaboración entre usuarios orientadas al aprendizaje” (p. 9). Por lo tanto, es importante que, en su práctica docente, el profesor cree las estrategias y actividades que propicien la reflexión por parte de los alumnos cuando éstos utilizan el móvil.

Habría que decir también que así se logra que el uso debido de las apps sea un aporte real en el aprendizaje del alumnado, Villalonga & Marta (2015) reafirma con la aseveración “la integración de la tecnología móvil en los procesos de enseñanza y aprendizaje puede aportar múltiples ventajas tanto a nivel funcional como pedagógico.” (p.139).

Hay que considerar que algunos autores han destacado que estas generaciones están más habituadas a las nuevas tecnologías y a la recepción instantánea de información, presentando además preferencias por lo gráfico antes que lo escrito, y por la búsqueda constante de fuentes de gratificación inmediatas, por lo tanto, los alumnos tienen desarrollada

la habilidad de la utilización de las Apps. (Agencia de Calidad de la Educación, 2018, p.5)

Por otra parte, Fernández (2006) afirma que:

El método es un procedimiento reglado, fundamentado teóricamente y contrastado. Es un plan de acción por pasos, en función de las metas del profesor y objetivos de los alumnos que tiene que tomar en consideración variables como número y características de los alumnos, materia, profesor, complementos circunstanciales del proceso de enseñanza aprendizaje y variables sociales y culturales. Por eso, cada método tiene sus indicaciones y contraindicaciones. Cada método es bueno para determinadas situaciones de enseñanza y aprendizaje, pero ningún método es bueno para todas. El uso exclusivo de un único método es incompatible con el logro de la diversidad de metas y objetivos que profesores y alumnos buscan alcanzar, y el conjunto de variables que acabamos de señalar condicionan la pertinencia de un determinado método. (p. 41- 42).

Esto con lleva a que el docente tiene que desarrollar la capacidad de elegir la mejor metodología que le permita alcanzar los objetivos planteados. En este contexto en la práctica docente se debe considerar la metodología a aplicar, se debe destacar que en la asignatura de Métodos Numéricos se enseñan algoritmos que permiten solucionar en forma aproximada ecuaciones, sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, ecuaciones diferenciales, determinar polinomio de interpolación, lo que significa que en esta asignatura los alumnos aprenden métodos de iteraciones para aproximar la solución con un margen de error, lo cual es altamente importante ya que se les abre la posibilidad de solucionar problemas matemáticos que son complejos de resolver con los conocimientos de cálculo, álgebra y ecuaciones diferenciales adquiridos anteriormente.

Es así como Nakamura y Burden (como se citó en Granados, 2015, p. 146) “indican como los Métodos Numéricos producen aproximaciones lo suficientemente

exactas con un mínimo de esfuerzo”. Debido a la alta complejidad de esta asignatura es necesario distinguir las prácticas docentes utilizadas que permitan facilitar la transferencia de conocimientos y apoyan favorablemente el proceso de enseñanza y aprendizaje, por ejemplo, los docentes no pueden dejar de lado las herramientas tecnológicas.

En el especializado libro de Métodos numéricos aplicado a la Ingeniería de Chapra & Canale (2015) se especifica que: “gracias a la utilización de computadoras en esta área se logra tener más tiempo para el análisis e interpretación de resultados, lo que conlleva a que la asignatura no se convierta sólo en la aplicación de técnicas de resolución” (p.3)

Es así como también lo son las metodologías de enseñanzas que se desarrollaron en los grupos de métodos numéricos estudiados en la presente investigación. Además, se debe destacar que en “La Enciclopedia filosófica soviética define método: La forma de asimilación teórica y práctica de la realidad que parte de las regularidades del movimiento del objeto estudiado y como sistema de principios reguladores de la actividad transformadora, práctica, cognoscitiva y teórica.” (Cabrera, Noda, Silva, & Zamora, 2020, p.35)

Con respecto a las diferentes Prácticas docentes, se puede pensar en una práctica docente Tradicional, en la cual se utiliza un pizarrón, la clase podría ser teórica y existir instancias en las cuales los estudiantes apliquen los conocimientos a través de guías prácticas de ejercicios. Mientras que, en otros casos, se podría definir una práctica docente más tecnológica en la que se enseñe a través de un medio como el datashow y se utilicen programas computacionales, como también existe la alternativa de que se permita el uso de celular durante la clase para la implementación de aplicaciones para móviles específicas, con la finalidad de propiciar el análisis de los resultados de los ejercicios planteados.

Se asume que se puede esperar la existencia de una práctica docente tecnológica ya que tal como se afirma en la investigación *Interacción y uso de tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje*, “existen diferentes

contribuciones que muestran que el uso de dispositivos tecnológicos digitales incide de forma determinante en el proceso de enseñanza aprendizaje” (Gallardo, De Castro, & Saiz, 2020, p.124)

También Sánchez (como se citó en Gallardo, 2020, p. 124) “expone que su uso mejora significativamente el proceso de adquisición de conocimientos nuevos, lo que se traduce en un rendimiento académico más deseable y beneficioso”. Considerando que en la Institución en la cual se aplica la presente investigación brinda la posibilidad de utilizar tecnología y asumiendo que el curso de Métodos numéricos favorece el uso de ésta, es de esperar que algunas prácticas docentes incluyan tecnologías.

### **2.2.1.3 Buenas Prácticas Docentes**

Castillo afirma que:

El discurrir de la historia de la educación nos muestra como nuestros antecesores intentaron establecer modelos o paradigmas que se aproximaban a las intenciones que hoy se persiguen con el enfoque de las buenas prácticas docentes. Son muchos los intentos por dotar a las prácticas educativas de condicionantes o añadidos que aportaran mayor eficacia a las mismas; para cumplir con este objetivo se establecieron consejos prácticos o reglas para los maestros de forma que se suponía que una vez aplicados se produciría el aprendizaje de los alumnos de una manera eficaz, obteniéndose resultados provechosos desde la consideración del modelo y momento histórico determinado. (2015, p. 50).

Por otra parte, el profesor Escudero (como se citó en Castillo, 2015, p. 53) indica que:

El concepto de buenas prácticas docentes nace en 1996 – no obstante, ya se había investigado por otros; entre ellos Shulman (1986); ‘una vez más del mundo de la economía y los negocios’ en la Conferencia de Naciones



Unidas, Hábitat II, Estambul (Turquía), como programa específico sobre la sostenibilidad. [...]. Se creó un programa de buenas prácticas docentes; y como incentivo, un premio internacional sobre las mismas.

Así mismo se afirma que:

Puede suceder, que haya buenas prácticas incluso cuando lo que se ha hecho y logrado en unas circunstancias determinadas con el alumnado no ha llegado a satisfacer todas las expectativas depositadas ni está plenamente de acuerdo con lo que, en teoría, podría ser considerado como lo mejor y más deseable. Bajo determinadas condiciones, una práctica, sin satisfacer criterios óptimos, merece, quizás, ser valorada como buena porque es la mejor posible en razón del pasado y el presente, porque en ella han depositado los docentes lo mejor de sí mismos (conocimientos, experiencia, compromiso, humanidad, calidez, acogida, implicación con los estudiantes) y porque a algunos estudiantes les ha servido, cuando menos, para paliar grados más profundos y extensos de exclusión académica, personal y social (Escudero, 2009, p. 116)

Así también se destaca que las buenas prácticas se vinculan con los procesos educativo y centran su atención en la labor del docente, se reconoce que podría ser una primera aproximación a la creación de una infraestructura del conocimiento al identificarse cierta categorización de buenas prácticas. (Jerí, 2008)

Por otra parte, Marqués (como se citó en Boza, 2011, p. 2) “define las buenas prácticas docentes como las intervenciones educativas que facilitan el desarrollo de actividades de aprendizaje en las que se logren con eficiencia los objetivos formativos previstos y también otros aprendizajes de alto valor educativo”. Señala dieciocho indicadores; entre ellos:

La significación para los estudiantes, implicación del alumnado, movilizar operaciones mentales de mayor nivel que la mera memorización, trabajo colaborativo, autoaprendizaje, perseverancia, creatividad, carácter aplicativo, contemplan la evaluación continua,

integración, interdisciplinariedad, nuevos roles, accesibilidad del profesor para atender dudas, asesorar, orientar..., utilización de una multivariedad de recursos, utilización de las nuevas tecnologías, vinculaciones intercentros.

De Pablos & González, (2007) definen el concepto de buenas prácticas como:

Actuación o conjunto de actuaciones desarrolladas en un centro escolar para facilitar procesos de integración de las TIC, sistematizadas y experimentadas que supongan un posicionamiento por parte de quién las implementa sobre el objetivo educativo que persigue y sobre el papel que juegan las TIC en la consecución del objetivo planteado. (p. 11)

Castillo (2015, p. 25) explica que:

[...] no debe confundirse buena práctica con práctica espectacular o llamativa. A menudo existen prácticas irrepetibles que solamente se pueden dar en un contexto determinado y no pueden ‘exportarse’ a otros centros cuyas características difieran sustancialmente de aquellas que la propiciaron. Por tanto, la Buena Práctica es solamente un modelo y cada contexto exige una adaptación concreta.

Cabe mencionar que Chickering y Gamson (como se citó en Boza, 2011, p. 2) identifican siete principios que configuran una buena práctica educativa, estos son:

Promueve las relaciones entre profesores y alumnos, desarrolla dinámicas de cooperación entre los alumnos, aplica técnicas activas para el aprendizaje, permite procesos de retroalimentación, enfatiza el tiempo de dedicación a la tarea, comunica altas expectativas, respeta la diversidad de formas de aprender.

Las prácticas docentes tienen las siguientes características:

contribuye a mejorar el desempeño de un proceso, responde a una experiencia sistematizada, documentada y experimentada, su diseño se realiza desde un enfoque innovador, aplica métodos de excelencia

basados en la innovación, la categoría de buenas prácticas la hace extrapolable a otros contextos Epper y Bates (citado por Castillo, 2015, p. 65).

Una guía de las buenas prácticas se publicó en la Junta de Andalucía (2012), en ella se hace un resumen de las características de éstas, se indica que:

se trata de una acción, refiriéndose a hechos evidenciables y no a intenciones, responde a una necesidad identificada, fruto de una evaluación cuidadosa de alguna característica en una población definida que se hace necesario modificar y mejorar y, por tanto, tiene objetivo definido, pertinente y realista, introduce nuevos elementos o mejora los existentes con el objetivo de perfeccionar su funcionamiento interno y su relación con el entorno (innovación), [...] cuenta con los recursos necesarios, [...] posee un sistema riguroso de seguimiento de los resultados procesuales, con mecanismos que permitan la retroalimentación y mejora. [...] (Castillo, 2015, p. 76)

Con respecto al área de la matemática Salazar, (2018) en su tesis “La metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una didáctica para la enseñanza del concepto de fracción” afirma que:

[...] no se debe desconocer que la práctica docente involucra dos actores, el estudiante y el docente, y este último debe ser especialista en lo que enseña, en este caso matemáticas, su historia y epistemología. Además, debe tener conocimientos amplios, claros y precisos en la metodología y didáctica de esta disciplina, lo cual incluye conocimientos de diseño y desarrollo curricular, diseño y uso de medios y materiales de instrucción y, por fin, métodos y técnicas de evaluación de los aprendizajes. (p. 33)

#### 2.2.1.4 Metodologías aplicadas en las prácticas docentes

Zabalza, (2011) afirma que

La metodología, [...] juega un papel fundamental por cuanto una de las diferencias básicas entre unos métodos didácticos y otros es justamente la presencia y el papel de los docentes. La lección magistral supone un gran protagonismo del docente, el trabajo en equipo lo disminuye, el trabajo independiente del estudiante lo reduce aún más. Esa progresión en la metodología debería ser patente en el diseño de los planes de estudio y en el desarrollo de las materias que se van sucediendo a medida que se va ascendiendo en los cursos. Pero, por lo general, no es eso lo que sucede: no se observan cambios sustantivos en la metodología entre la forma de trabajo en los primeros años de las carreras y los últimos. [...] Lo primero que llama la atención cuando se pretende abordar la metodología docente es que quien desea hacerlo se debe enfrentar a un espacio complejo de variables que se entrecruzan y condicionan mutuamente. La metodología es una especie de punto de encuentro de dimensiones doctrinales y prácticas, de tradiciones y normativas, de posicionamientos institucionales y posturas individuales. En esa red de influencias se corre el riesgo de quedarse con visiones parciales y escasamente relevantes de cara a la innovación. (p. 85).

Con respecto a los elementos que condiciona a la metodología Zabalza plantea que “En cualquier caso, referirse a las metodologías, implica situarlas en el marco complejo de una institución universitaria. La metodología condiciona y viene condicionada por muchos elementos de la estructura y dinámica institucional”, (2011, 86). En la figura 1 que se muestra a continuación, se presentan los factores incidentes en las metodologías, entre los cuales se pueden destacar la cultura institucional, la organización curricular, la formación del profesorado, la política institucional a través del plan estratégico y el estilo de trabajo de los profesores.



Figura 1: Factores incidentes en la Metodología. Fuente: Revista de Docencia Universitaria volumen 9

Por otra parte, Mallqui (2015) explica con respecto a las metodologías activas y colaborativas que el:

[...] profesor debe generar nuevas estrategias y metodologías de trabajo, lo que implica un cambio en el rol y función en el estudiante. En otras palabras una práctica pedagógica es el conjunto de metodologías y estrategias que utiliza el docente cotidianamente para el logro de los objetivos de aprendizaje, [...] (p. 31).

Considera que:

Una de las metodologías a aplicar en una buena práctica pedagógica es la integración curricular de las TIC, pues conlleva a un uso eficiente y efectivo en los dominios pedagógico, utilizando para esto distintos recursos que propician el logro de los objetivos. (Mallqui, 2015, p. 41)

En las buenas prácticas docentes Castillo en su tesis doctoral, indica que obtuvo en su investigación ante la interrogante ¿cómo debe ser la metodología en las buenas prácticas docentes? la respuesta:

[...] debe ser una metodología activa, interactiva, reflexiva, cooperativa, colaborativa y multidisciplinaria. Se apoya la idea de explicar al alumnado el por qué y el para qué de las actividades que se van trabajando, y basarse en la utilidad como eje rector. Es necesario que exista colaboración entre el profesorado que trabaja con el alumnado para poder llevar a cabo esta metodología e incluso contar con la colaboración de otros miembros de la comunidad educativa [...]. (2015, p. 357).

El autor, también afirma que se deben utilizar metodologías centradas en enfoques creativos para el autoaprendizaje, con el fin de que los estudiantes dispongan de plataformas para la búsqueda de la información y selección de esta; su idea es rechazar la memorización de una serie de conocimientos y favorecer la acción de saber buscarlos, valorarlos, y comprenderlos desde un enfoque crítico; considera que el trabajo en red colaborativo es fuente de enriquecimiento. (Castillo, 2015, p. 413)

Con respecto a la metodología de buenas prácticas docentes de atención con la diversidad, se presenta la siguiente Figura 2.

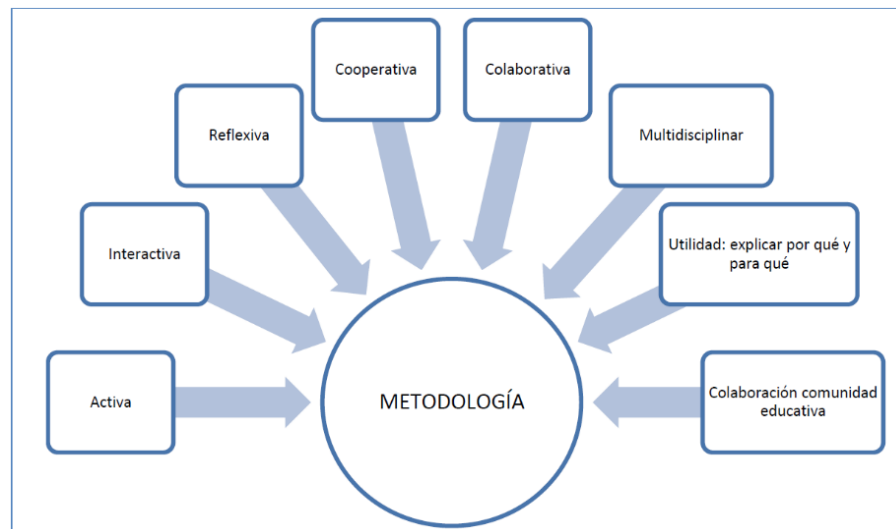


Figura 2: Metodologías de buenas prácticas docentes. Fuente: Tesis doctoral El rol de las buenas prácticas educativas en los centros docentes: organización, funcionamiento y docencia.

Cabe mencionar que Zabalza (2011), aborda el tema Metodología docente y concluye que, efectivamente:

[...] la metodología no funciona de manera aislada. El proceso de enseñanza, más aún cuando se produce en el seno de una institución compleja como es la universidad, forma parte de un sistema más amplio en el que se integra y con respecto al cual tiende a ser funcional. Intentar cambiar las metodologías sin alterar el resto de los componentes del sistema resulta un propósito vano. Todo está relacionado con todo y, en algunos casos, esa relación es fuertemente condicionante. No se puede avanzar en las metodologías sin tomar en consideración el resto de los componentes. (p. 88)

#### **2.2.1.5 Las características de la evaluación en buenas prácticas docentes.**

Arrieta, (2017), en su investigación explica que

La educación es la base del desarrollo intelectual, económico y competitivo de toda sociedad, por esta razón debe ser un derecho universal; los países implementan constantemente sistemas para medir las falencias en sus modelos educativos, y generar los cambios pertinentes en busca de sistemas integrales que permitan el desarrollo de las competencias que les permitan a los alumnos la constante motivación y transformación de los paradigmas mentales. La constante evaluación del aprendizaje permite realizar los cambios e innovaciones en los modelos educativos buscando estándares de calidad. (p. 2)

Con respecto al significado de la evaluación Escamilla, plantea que:

La evaluación es un proceso de trabajo continuo, sistemático flexible y participativo orientado a valorar la evolución de los aprendizajes de los estudiantes, permite tomar las decisiones necesarias para mejorar el diseño y desarrollo de la acción educadora de acuerdo con las necesidades

y logros detectados en los procesos de aprendizaje de los alumnos. (2009, p. 197).

Así también Monteagudo (2014), en su tesis doctoral “Las prácticas de evaluación en la materia de Historia de 4º de ESO en la comunidad Autónoma de la Región de Murcia”, afirma que “[...] la evaluación no es un acto aislado, sino un proceso que no afecta sólo a los alumnos sino a todos los elementos que forman parte del escenario educativo.” (p. 33).

Asimismo, afirmo que “[...] el fin es mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje como medio para proporcionar ayudas y medios para que el alumno mejore su aprendizaje. [...]” (Monteagudo, 2014, p. 34)

Por otra parte, Himmel, indica que:

En efecto, la evaluación en el aula es un componente consustancial al proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que proporciona información a los estudiantes acerca de sus progresos en el aprendizaje y a la vez -dado que la evaluación es diseñada y analizada por los docentes- entrega a estos últimos los elementos de análisis necesarios para juzgar la eficacia de la docencia impartida. Ciertamente, el aprendizaje puede ocurrir sin que medie la enseñanza, y en ocasiones, aun a pesar de ésta, pero en cambio, no existe una docencia efectiva en ausencia del aprendizaje. Es un hecho común que los profesores de educación superior supongan que sus estudiantes aprenden lo que ellos tratan de enseñarles, pero a menudo encuentran evidencias decepcionantes, al examinar los resultados de las evaluaciones, comprobando que éstos no han aprendido de acuerdo con sus expectativas. Cuando los docentes advierten la brecha entre sus expectativas de aprendizaje y lo realmente aprendido por los alumnos, puede ser demasiado tarde para remediar los vacíos detectados. A fin de evitar este desconcierto, tanto los docentes como los docentes requieren formas más apropiadas y dinámicas para monitorear el aprendizaje durante los períodos académicos. Ello implica, entre otras cosas, que la



evaluación no puede constituirse en una actividad episódica, que tiene lugar una o dos veces durante el transcurso de una actividad curricular, sino que debiera organizarse como una acción frecuente. Sólo de esta manera la evaluación se transforma en una herramienta que promueve el crecimiento personal de los estudiantes, evitando que se constituya en la simple asignación de calificaciones. Es conveniente, entonces, enfocar la evaluación como un juicio de valor acerca del trabajo académico de los alumnos, juicio que debe expresar una comparación entre la información obtenida a partir del desempeño del estudiante y uno o más criterios de excelencia, de modo que sea posible orientar tanto el trabajo del alumno, como el del profesor. (2001, p. 3)

Otro aspecto para considerar en una buena práctica docente con respecto a la evaluación es la retroalimentación, tal como afirma Díaz en su investigación “Impacto de la retroalimentación y la evaluación formativa en la enseñanza aprendizaje de Biociencias”, quien explica que

[...] es fundamental el desarrollo de una retroalimentación efectiva que provea al estudiante de reflexión sobre sus actos y le permita llegar a las metas y los objetivos trazados, corrigiendo errores y generando un punto de referencia para la evaluación general (2018, p. 149).

También plantea la generación de una introspección a partir de la retroalimentación, esto facilita los procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, los cuales permiten detallar las perspectivas del aprendizaje mediante diversos ajustes del desempeño académico y actitudinal del estudiante (Díaz, 2018, p. 149).

Se espera que la evaluación también cumpla el rol de propiciar en los estudiantes el desarrollo de habilidades, tal como asevera Díaz, al indicar que

[...] se desarrollen habilidades de pensamiento crítico a través de diversos mecanismos de autorreflexión y autorregulación que convierten al proceso de evaluación en una práctica asertiva y genera espacios de tolerancia, respeto y sana convivencia entre las partes implicadas en el proceso educativo. (2018, p. 149)

También explica que, “Para el adecuado desarrollo y puesta en práctica de estas tendencias en la evaluación formativa, el profesor debe experimentar un cambio respecto a sus concepciones y prácticas sobre la categoría evaluación.” (Díaz, 2018, p.150)

Finalmente, Caballero, Negrete, Arango, & Jiménez (2017) afirman en su investigación que la evaluación no sólo es un proceso donde se recopila información de los aprendizajes de los educandos, también se elaboran juicios de valor y brinda retroalimentación, es parte activa del proceso de enseñanza aprendizaje. (p. 26)

Con respecto al rol de los profesores, en lo que concierne a la evaluación, “[...] los docentes debemos ser conscientes que la evaluación no es únicamente registrar el rendimiento académico, la evaluación va más allá de asignar notas, debe ser un referente para regular la dinámica de la enseñanza.” (Caballero, 2017, p. 26)

### **2.2.1.6 Utilización de las nuevas tecnologías en la práctica docente**

“La tecnología informática por sí misma no genera aprendizaje de forma espontánea, sino que depende de los fines educativos, de los métodos didácticos y de las actividades que realizan los alumnos con los ordenadores en el aula” (Area, 2007, p. 43)

Cada docente debe tener presente al utilizar las tecnologías, de acuerdo con Area, los siguientes principios:

- a) los ordenadores “per se” no generan una mejora sobre la enseñanza y el aprendizaje [...]
- b) las TIC debieran ser utilizadas para la organización y desarrollo de procesos de aprendizaje de naturaleza socioconstructivista. [...]

c) la tecnología informática, a diferencia de la impreña o el soporte audiovisual, permite manipular, almacenar, distribuir y recuperar con gran facilidad y rapidez grandes volúmenes de información. [...]

d) las tecnologías digitales son poderosos recursos para la comunicación entre sujetos (tanto alumnado como profesorado) que se encuentren distantes geográficamente o bien que no coincidan en el tiempo. [...] (2007, p. 44- 45)

También se propone el siguiente decálogo para planificar buenas prácticas docentes con tecnologías, este decálogo es:

1. Lo relevante debe ser siempre lo educativo, no lo tecnológico.
2. Un profesor debe ser consciente de que las TIC no tienen efectos mágicos sobre el aprendizaje ni generan automáticamente innovación educativa.
3. Es el método o estrategia didáctica junto con las actividades planificadas las que promueven un tipo u otro de aprendizaje.
4. Se deben utilizar las TIC de forma que el alumnado aprenda “haciendo cosas” con la tecnología.
5. Las TIC deben utilizarse tanto como recursos para el aprendizaje de las materias curriculares como para el desarrollo de competencias específicas tecnológicas
6. Las TIC pueden ser utilizadas tanto como herramientas para la búsqueda, consulta y elaboración de información como para relacionarse y comunicarse con otras personas.
7. Las TIC deben ser utilizadas tanto para el trabajo individual de cada alumno como para el desarrollo de procesos de aprendizaje colaborativo.
8. Cuando se planifica una actividad con TIC debe hacerse explícito no sólo el objetivo y contenido curricular, sino también la competencia tecnológica que promueve.

9. Trabajando con TIC debe evitarse la improvisación.

10. Las actividades con TIC deben estar integradas en el currículum.

(Area, 2007, p. 46- 47)

Además, se debe tener en consideración que “Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), si son manejadas con un sentido claro de sus finalidades educativas, contribuirán a fortalecer la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.” (Bataller, 2013, p. 31)

Por otra parte, Chickering & Ehrmann (1996) plantearon siete principios de las buenas prácticas de aplicación de las TIC a la educación que se pueden resumir en que las Tecnologías de la información y comunicación tienen que:

a) favorecer la relación entre profesores y estudiantes, b) propiciar la cooperación entre los estudiantes, c) estimular el aprendizaje activo y reflexivo de búsqueda de información y construcción social del conocimiento, d) proporcionar retroalimentación oportuna, e) contribuir a flexibilizar los períodos y plazos de entrega, lugares de trabajo, f) comunicar altas expectativas, g) respetar los diversos talentos y estilos y ritmos de aprendizaje. (p. 1-4)

También se puede afirmar que, “las tecnologías ponen a disposición de los estudiantes un conjunto de herramientas y recursos que hacen que el aprendizaje sea más interactivo y significativo y sobre todo que se realice en un ambiente más dinámico.” (Imbernón, Silva, & Guzmán, 2011, p. 109)

Asimismo, “La incorporación de las TIC en la formación universitaria, revela cambios en el proceso de formación e incremento en el rendimiento académico, viendo resultados en la adquisición de habilidades y actitudes que contribuyen en mejorar el futuro laboral” (Faúndez, Bravo, Ramírez, & Astudillo, 2017, p. 43)

En este contexto existen una serie de recursos que se pueden utilizar en la incorporación de las TIC, tales como los recursos digitales, en el informe de ANELE (Asociación Nacional de Editores de Libros y materiales de Enseñanza) se afirma:

Los recursos digitales son de hecho un componente fundamental de los proyectos educativos editoriales. Ya desde hace tiempo. Pero cada vez de manera más operativa y accesible. El libro impreso ya no es un centón de contenidos. Es una guía que conduce y orienta el aprendizaje, de suerte que los alumnos aprenden con más autonomía y deben buscar e indagar en diversas fuentes de información y de conocimiento. Y para ello, los recursos digitales, por su versatilidad, son sumamente apropiados. Es muy raro el libro de texto impreso en papel que no viene ya con una licencia incorporada para acceder a contenidos digitales específicos, además de constantes remisiones a sitios WEB accesibles. En el nuevo universo del libro de texto, en el que predomina el proyecto educativo, los recursos digitales y los impresos se combinan. (2017, p. 13)

En las Tic también están considerados los dispositivos móviles, los cuales han sido definidos como herramientas estratégicas por la UNESCO (2013), donde éstos permiten utilizar apps. En la investigación “Características y dimensión educativa en apps de educación patrimonial. Análisis a partir del método OEPE”, afirman que:

Las apps son aplicaciones software que se instalan en los dispositivos móviles tales como smartphones y tablets. Ofrecen un recurso específico y acceso inmediato, sin la necesidad de entrar en internet. Por lo tanto, al poder descargarse y acceder a ellas cuando y donde se desee, permiten desarrollar procesos de aprendizaje contextualizado. (Gillate, Vicent, Gómez, & Marín, 2017, p. 117)

Hay que tener de antecedente que:

[...] El éxito de una app radica en la sencillez de la aplicación, la usabilidad y accesibilidad, sumado al diseño atractivo, la disponibilidad, la diversidad temática y la adaptabilidad a las necesidades del usuario. Desde el punto de vista educativo, a estas características es necesario añadir aquellos aspectos que pueden ayudar tanto a profesorado como a

alumnado a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje [...].  
(Villalonga & Marta, 2015, p. 140)

Según Brazuelo & Gallego (2011), el aprendizaje móvil es la modalidad educativa que facilita la construcción del conocimiento, y el desarrollo de habilidades diversas de forma autónoma y ubicua, esto se debe a la medicación de dispositivos móviles portables. (p.17)

En el caso de las asignaturas en el área de la matemática, Morales (2019), en la revista educativa presenta el artículo “Aplicaciones Móviles Para Fortalecer Los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje de Cálculo Integral”, en este afirma que:

[...] las ventajas que ofrece una aplicación móvil son: optimizan la gestión de los procesos: van directamente al contenido que interesa, añaden valor a la experiencia de usuario: incluyen funciones que facilitan la vida diaria, ofrecen un incentivo por su uso: descuentos exclusivos a partir de la aplicación, permanecen en el dispositivo: el usuario accede a la aplicación siempre que desee, a mayor empleo de aplicaciones móviles, mayor fortalecimiento en los procesos de enseñanza-aprendizaje de Cálculo Integral, él en su investigación llega a la conclusión que las aplicaciones móviles aumentan los índices de aprobación, indica que la hipótesis que establece relación de causalidad es verdadera de acuerdo a las inferencias. Además, explica que las similitudes con otros estudios para demostrar la utilidad de las aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje son: Mobile learning o aprendizaje móvil el cual se define como el método de aprendizaje apoyado en dispositivos móviles pequeños. Se trata de un conjunto de prácticas y metodologías de enseñanza-aprendizaje apoyadas en la tecnología móvil. (p. 2)

Según Arnáiz & Álvarez (2016), en el estudio acerca de los dispositivos móviles y apps en el ámbito educativo se revela que “un 69% de los participantes afirmó que le gustaría que la incorporación de las apps fuera obligatoria en el aula, ya que, consideró positivo para el proceso de aprendizaje”. (p. 108)

Con respecto a la asignatura de Métodos numéricos tratada en la presente investigación, de la búsqueda de información se obtuvo que, en la práctica docente con la utilización de las nuevas tecnologías, se puede aplicar GeoGebra, tal como Álvarez, Ferrández, Martínez, & Zamora (2015), desarrollaron un cuaderno de prácticas de Matemáticas II, titulado “Análisis y métodos numéricos con GeoGebra”, ellos explican que GeoGebra presenta siete facetas muy interesantes, éstas son:

Es gratuito y de código abierto (GNU GPL), está disponible en español, incluido el manual de ayuda, presenta foros en varios idiomas, ofrece una wiki en donde compartir las propias realizaciones con los demás, usa la multiplataforma de Java, lo que garantiza su portabilidad a sistemas de Windows, Linux, Solaris o MacOS X, las realizaciones son fácilmente exportables a páginas web, ha recibido una serie de prestigiosos premios.  
(p.2)

Asimismo, Losada (2007), en su artículo “GEOGEBRA: la eficiencia de la intuición” indica que:

Existe una categoría de programas conocida como Sistemas de Algebra Computacional (CAS, en inglés), otra como Sistemas de Geometría Dinámica (DGS) y otros. En esta categoría de programas, los comandos se introducen, fundamentalmente, con el ratón. Destaca que GeoGebra tiene algo de las dos categorías, pero no de forma separada, y esto es lo interesante. Combina las representaciones gráficas y simbólicas ofreciendo ambas al mismo tiempo, lo que genera un gran valor añadido. Posee, herramientas para la geometría, el álgebra y el cálculo. (p. 224-225)

Por su parte Bermeo (2017), en su tesis doctoral “Influencia del Software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería”, afirma que:

En la actualidad, gracias al avance de la tecnología educativa, se cuenta con muchos recursos que permite potenciar las habilidades y las destrezas

de los estudiantes en la enseñanza aprendizaje de la matemática; indica que uno de ellos es el Software GeoGebra que proporciona muchas ventajas frente a los demás softwares por la facilidad de uso y la accesibilidad para su instalación a cualquier ordenador. Plantea que a medida que la Tecnología Educativa avanza, GeoGebra se ha convertido en una herramienta más usado en el mundo en la enseñanza- aprendizaje en el área de matemática. (p. 42)

Así también Bello (2013) indicó que este software [...] brinda diversas posibilidades a los alumnos para mejorar su aprendizaje en la enseñanza de la programación lineal, por ejemplo, el Del mismo modo, los alumnos pueden hacer uso de la propiedad del “arrastre”, con lo cual es posible determinar la región factible, también hacen uso del cambio de escalas con el zoom de GeoGebra, de este modo obtienen gráficos precisos y no distorsionados de un problema al resolver sistemas de inecuaciones lineales con dos variables. Uso de este software facilita la posibilidad de visualizar objetos matemáticos y sus conexiones tanto en una ventana gráfica como en una ventana algebraica, a través de la manipulación de objetos usando la ventana de entrada del GeoGebra, de esta manera, se disminuye la memorización de conceptos. (p.31)

Además de GeoGebra, también está la posibilidad de la utilización de Plataformas, con respecto a este tema Páez & Arreaza (2005), presentaron su investigación “Uso de una plataforma virtual de aprendizaje en educación superior. Caso nicenet.org”, ellas firman que, “[...] si cuenta con los dispositivos para el acceso a la Internet, permite localizar una inmensa cantidad de información, la cual, seleccionada adecuadamente, constituye un recurso valiosísimo en y para todo proceso formativo.” (p. 2)

También explican que

La Educación Superior no puede sustraerse a esta realidad; las posibilidades de acceder, vía Internet, a información pertinente relativa a



la educación en distintos contextos y de discutirla con los compañeros y el facilitador para analizarla y determinar la pertinencia de su aplicación a la realidad nacional; de ampliar la información relevante para las propuestas individuales de investigación; de cumplir con las asignaciones de evaluación establecidas y de comunicarse cuando se requiera, es decir asincrónicamente, incrementan la eficiencia y la eficacia de los esfuerzos personales en la consecución de los objetivos de las asignaturas. (Páez & Arreaza, 2005, p.2)

A través de Plataformas se puede acceder a los recursos que un docente puede anexas para sus estudiantes, uno de los dispositivos de aprendizaje más poderoso que proporcionan las TIC son los sistemas de administración del aprendizaje (Learning Management Systems), éstas permiten la creación y desarrollo de cursos completos en la web sin necesidad de poseer conocimientos profundos de programación ni de diseño gráfico. (Páez & Arreaza, 2005, p.9)

En este contexto considerando que la presente investigación se llevó a cabo en la Universidad Tecnológica Metropolitana, se investigó sobre la plataforma utilizada en dicha universidad y se determinó que esta institución contaba con la plataforma Reko versión 1, a la cual se accedía a través del link <https://reko.utem.cl/> , de la página web de la Universidad Tecnológica Metropolitana, se obtiene la siguiente información sobre dicha plataforma:

Reko (“agua pura” en lengua Mapuche) es un Entorno Virtual de Interacción Educativa, diseñado, desarrollado y soportado tecnológicamente por la Dirección de Tecnología Educativa y Aprendizaje Continuo, dependiente de la Vicerrectoría Académica. A través del portal, se pone a disposición de académicos y estudiantes una serie de recursos para el desarrollo de sus actividades de formación, que favorecen el acceso a materiales educativos y la comunicación docente-estudiante, entre otros beneficios. Reko es el resultado de más de 7 años de investigación

y desarrollo de ambientes, plataformas y entornos virtuales para fines educativos y en él se han plasmado dos conceptos fundamentales para su creación:

- Una mirada pedagógica que ha orientado la funcionalidad de las herramientas disponibles con el objetivo de que el/la docente haga un uso transparente y flexible de ellas, tanto para el desarrollo, publicación y distribución de materiales educativos en línea.
- Una mirada técnica que ha incorporado las últimas tendencias de la Web 2.0. (2020, párr. 1)

Además, se presentan en el link de dicho portal vídeos tutorial en los cuales se explica la navegación a través de dicha plataforma.

Para ingresar a la plataforma se requiere usuario y clave de acceso, en la figura se presenta el ambiente de ingreso

Usted está en : Acceso al escritorio

MENÚ USUARIOS

- Acceso Escritorio
- Recordar datos
- Contacto

**Acceso al escritorio**

Formulario de datos de acceso

Ingrese sus datos de acceso al escritorio

Usuario :

Clave de Acceso :

[¿No recuerda su usuario y/o clave de acceso?](#)

Figura 3: Reko. Fuente Universidad Tecnológica Metropolitana (2020)

Al acceder, el docente cuenta con la posibilidad de crear su curso, incorporar a los estudiantes que pertenecen a la asignatura, entre los recursos puede adjuntar desarrollo de contenidos, aplicar foros, adjuntar pautas de evaluaciones, recepcionar trabajos, realizar autoevaluaciones, agregar link de vídeos, realizar seguimiento de los estudiantes para conocer si cada alumno(a) accedió al material que el profesor coloca

a disposición de los estudiantes. Actualmente la Universidad Tecnológica Metropolitana cuenta con la versión 2 de dicha plataforma.

## **2.2.2. Tasa de aprobación**

### **2.2.2.1. Definición**

La tasa de aprobación corresponde al porcentaje de alumnos que rindió satisfactoriamente sus evaluaciones, durante el semestre. Se entenderá entonces, por tasa de aprobación a la relación existente entre el número de aprobados y la cantidad (N) de alumnos que asistieron a lo menos un 75% a clases. (Universidad Tecnológica Metropolitana, 2020).

Luego se concluye, que el cálculo de la tasa de aprobación se realiza a través de la fórmula:

$$\frac{A}{N} \cdot 100$$

Tal que (A) es la cantidad de estudiantes que aprobó la asignatura y (N) es la cantidad de alumnos que asistieron a lo menos un 75% a clases. Es importante observar que  $N = A + R$ , donde (R) es la cantidad de estudiantes que reprobaron la asignatura y asistieron a lo menos un 75%. Esto conlleva a considerar el indicador, Notas Finales de los estudiantes.

De acuerdo con Rodríguez & Ruíz (2011) el “[...] indicador tradicional para estudios relacionados con aprobación o reprobación de una asignatura es promedio de calificaciones [...]” (p. 467), en el caso de la Universidad Tecnológica Metropolitana este término es reemplazado por Nota Final.

### **2.2.2.2 Tasa de aprobación y calificaciones**

El Consejo Nacional de Educación (CNE) se formó en Chile en el año 2012, según la conformación que se establece por la Ley General de Educación N° 20.370, este organismo es autónomo del Estado, se relaciona con el presidente de la República de

Chile, mediante el Ministerio de Educación, tiene como objetivo promover la calidad de la educación en el marco de los sistemas de aseguramiento de la calidad de la educación. Así mismo la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) fue creada en el año 2006, establecida en la Ley N° 20.129, su finalidad es verificar y promover la calidad de las Universidades, la CNA acredita a las instituciones educacionales y a los programas en materia de gestión, docencia de pregrado y postgrado e investigación, mediante evaluación y verificación de los mecanismos de autorregulación y mejoramiento continuo.

La Universidad Tecnológica voluntariamente ingresó a este proceso de acreditación, se acreditó en el año 2013 por 3 años, en el 2016 se acreditó por 4 años, en las áreas de Gestión institucional y Docencia de Pregrado, además se acreditó voluntariamente en el área de Vinculación con el Medio. Es importante destacar que, con respecto a la docencia de pregrado, de los criterios extraídos, de acuerdo con la Comisión Nacional de Acreditación de Chile (CNA, 2019) precisamente del documento Criterios de Evaluación para carreras y programas, dicha comisión se especifica el criterio efectividad y resultados del proceso educativo.

El proceso educativo está directamente relacionado con las calificaciones que obtienen los estudiantes de la institución, ya que este es un indicador que permite conocer si éstos están adquiriendo los conocimientos que traspasan los docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, cabe mencionar que una medida matemática que permite relacionar los resultados obtenidos en una asignatura con respecto a las notas finales de los estudiantes, es la tasa de aprobación, por lo tanto es primordial calcular las tasas de aprobación de las asignaturas, analizar sus resultados y observar situaciones tales como bajo nivel de aprobación, así como también determinar diferencias entre las tasas de aprobación de cursos de la misma asignatura que se dictan en un semestre, ya que este es el inicio para empezar a investigar causales de dichas situaciones. (Comisión Nacional de Acreditación CNA- Chile) en la descripción del criterio Efectividad y Resultados del Proceso Educativo plantea que es:

La carrera o programa cuenta con políticas y mecanismos de aseguramiento de la calidad referidos a la admisión, los procesos de enseñanza-aprendizaje y evaluación y la progresión académica hacia la titulación o graduación. Estas políticas y mecanismos son objetivos, efectivos, aplicados consistentemente y alineados con el perfil de egreso (p.29)

Por lo tanto, algunos de los aspectos a considerar en este criterio son:

Tener una identificación temprana de problemas en la retención y progresión. En este aspecto se plantea un interés en conocer tempranamente los causales que provocan una retención baja en la institución educacional que están en el proceso de acreditación, así como también el estudio de la progresión de los estudiantes con respecto a su avance en la malla curricular. Por lo tanto, es necesario conocer y analizar las posibles causas que afectan la progresión, esto nos lleva a examinar las tasas de aprobación de las asignaturas, ya que, si son bajas, significa que se tiene un grupo considerable de estudiantes que podrían ser eliminados de la carrera o tener un retraso en el tiempo definido para terminar el proceso de estudio de la carrera.

Intervenir con estrategias de apoyo para el mejoramiento de resultados académicos de los estudiantes, cuando sea apropiado. En este aspecto se puede observar que también es necesario analizar las calificaciones de los estudiantes por asignatura, es decir es necesario investigar la información de las tasas de aprobación de las asignaturas con la finalidad de detectar en que asignaturas existe una alta reprobación o incluso conocer las diferencias de las tasas de aprobación entre cursos de la misma asignatura y así empezar a investigar las posibles causas, con la finalidad de intervenir con estrategias y metodologías que permitan mejorar dichas situación.

Con respecto al término definido como tasa de retención, se debe indicar que la tasa de retención de “x” año, se calcula a través de la fórmula  $TR=(E_n/E_A)\cdot 100$ , donde  $E_n$  corresponde al número de estudiantes que se matriculan en el año “x” y que ingresaron en el año “A” , mientras que  $E_A$  corresponde a la cantidad de estudiantes

que ingresaron en el año “A”. Cabe indicar que en el 2017 la tasa de retención en la Universidad Tecnológica Metropolitana fue de un 82%. (Consejo Nacional de Educación, 2020)

En el Informe Retención de Primer Año en el Pregrado: Descripción y Análisis de la cohorte de ingreso 2007, realizado por el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SIES) y Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) indican que “la retención de estudiantes constituye uno de los principales indicadores de eficiencia interna dentro de cualquier institución de educación superior (sea esta Universidad, Instituto Profesional o Centro de Formación Técnica)”. (Sistema Nacional de Información de la Educación; Ministerios de Educación de Chile, 2010, p.3).

De esta forma, a nivel del Sistema de Educación Superior, la información sobre las tasas de retención resulta esencial para determinar el desempeño de las instituciones y de forma agregada conforman un indicador relevante de la calidad de la educación en Chile de acuerdo con exigencias de información venidas desde OCDE y Banco Mundial. Es por esto por lo que es importante que las instituciones de Educación Superior que están acreditadas y que requieren mantener la acreditación, cómo es el caso de la Universidad Tecnológica Metropolitana, deben esforzarse en mantener altas tasas de retención.

De hecho, es necesario no sólo pensar en la retención de primer año, sino que es necesario considerar también la tasa de Titulación, para esto hay que analizar la situación en el transcurso de los años de estudio del estudiante. Existen autores que indican la existencia de varios factores que producen la deserción, esta situación significa que los alumnos se retiran de la carrera o quedan eliminados, es decir la deserción es una situación contraria a la retención, por lo tanto, si la deserción aumenta entonces disminuye la retención, lo que afectaría tanto a los estudiantes como a la institución educacional. Tal cómo expresa, Chávez, Panchi y Montoya

Las consecuencias de la deserción afectan tanto a la propia institución como al docente, a los alumnos y a la sociedad en general, pues, por un

lado, constituye un indicador de ineficacia institucional y, por el otro, un síntoma de la frustración de expectativas de personas que, habiéndose acercado al mundo de la cultura a través de la universidad, ven frustrado su proyecto educativo. (como se citó en Parra & Rodríguez, 2014, p.19)

Uno de los factores es el motivacional, es lógico pensar que, si un estudiante reprueba las asignaturas, tiene la percepción de fracaso, lo que conlleva en el tiempo a que su rendimiento académico lo lleve a la deserción, es más si no aprueba el mínimo de asignaturas que indica el reglamento de la institución o reprueba una asignatura la cantidad de veces no permitida, entonces es causal de eliminación de la carrera.

Es importante analizar, también, las tasas de aprobación de las asignaturas, donde la tasa de aprobación de una asignatura es una magnitud que se calcula a través de la fórmula  $TR = (A/N) \cdot 100$ , donde la variable (A) corresponde a la cantidad de alumnos que aprobaron la asignatura y (N) corresponde a la cantidad de alumnos que al terminar el semestre siguen efectivamente inscrito en la asignatura.

En el caso de la Universidad Tecnológica Metropolitana, en las estadísticas presentadas en el Departamento de Matemática se excluyen los estudiantes Reprobado por Inasistencia (R.I), esto se respalda en la exigencia de un 75% de asistencia a las clases según el reglamento definido en la institución. En particular en las asignaturas dictada por profesores del Departamento de Matemática de dicha Universidad, un alumno que faltó a una cantidad determinada de evaluaciones definidas según la asignatura se clasifica como R.I, en tal caso el estudiante no es considerado para el cálculo de la variable N definida en la fórmula (Información extraída del departamento de Matemática de la Universidad Tecnológica Metropolitana, 2019)

### 2.2.2.3 Tasa de aprobación en la asignatura de Métodos Numéricos

En la presente investigación se trabajó con la tasa de aprobación de una asignatura en particular, ésta es Métodos Numéricos.

Con respecto a instituciones de Educación Superior, sobre información de los resultados en la tasa de aprobación de la asignatura Métodos Numéricos, según (Facultad de Ciencias Físicas y Matemática Universidad de Chile, 2018) señaló que “en el curso de Métodos Numéricos para la Ciencia e Ingeniería, la tasa de aprobación es un 91%, se especifica que en un curso de 26 estudiantes la tasa de aprobación fue de un 78%”. De la Plataforma de Gestión Académica Integrada de la Universidad Tecnológica Metropolitana (PGAI, 2020), se extraen algunas planillas de notas finales de los cursos de Métodos numéricos de los años 2016 y 2017, lo que permite determinar las tasas de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos, las cuales se resumen en la siguiente Tabla 1.

**Tabla 1**

*Tasa de aprobación de los cursos de la asignatura Métodos Numéricos*

Año	Curso	Tasa de Aprobación (%)
2016	A	77,5
	B	72,5
	C	60,4
	D	68,0
	E	84,7
2017	A	72,5
	B	52,0
	C	65,0
	D	61,0
	E	79,5

Fuente: Universidad Tecnológica Metropolitana (2020)

Además del programa de la asignatura de Métodos Numéricos que se dicta en la Universidad Tecnológica Metropolitana se extrae la información:



Asignatura teórico-práctico, de carácter obligatoria y especializada, de vital importancia en el ámbito de la Ciencias de la Ingeniería, cuya finalidad es proporcionar herramientas para resolver problemas numéricos matemáticos de solución inexacta, mediante diferentes métodos de aproximación, con el apoyo de recursos computacionales. El Objetivo general de esta asignatura es: Mostrar y aplicar Métodos Numéricos en la solución de problemas de Ingeniería. Analizar la efectividad y eficiencia de los Métodos, contrastándolos con métodos alternativos. (Universidad Tecnológica Metropolitana, 2020, p.1)

Bajo esta base teórica científica se decidió trabajar con la información de las Planillas del primer semestre del año 2017 ya que existe una variedad mayor de profesores que dictan la asignatura y que aplican diferentes prácticas docentes en cuanto al uso de tecnología.

#### **2.2.2.4 Notas Finales**

En Chile, existe el Decreto 1480, de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile\BCN [www.leychile.cl](http://www.leychile.cl), se extrajo el documento que corresponde al Decreto 1480, Educación (1961), el cual está vigente en el presente año 2020, en él se especifica que la fecha de promulgación fue el “16 de marzo del 1961, la última versión se realizó el 12 de Junio de 1980” (Decreto 1480 de 1961, p. 1), este decreto fija el texto definitivo del reglamento de calificaciones, examen y promociones de alumnos de educación secundaria, también denominada educación media de acuerdo al Ministerio de educación de Chile, en el Decreto se presentan los Títulos:

- I. Disposiciones Generales.
- II. De la Calificaciones de Rendimiento
- III. Del Informe sobre Personalidad.
- IV. De los exámenes y de las promociones.

Con respecto al Título II, éste considera los artículos 9º, 10º, 11º, 12º, 13º, 14º, 15º, 16º y 17, estos se presentan a continuación:

Artículo 9º: En las calificaciones de rendimiento se considerará especialmente la adquisición de conocimientos e informaciones; el dominio del vocabulario y la comprensión de los conceptos; el manejo de las técnicas y habilidades; la capacidad de síntesis y de comprensión global; el espíritu crítico; la organización y aplicación de los conocimientos adquiridos, y el interés y las aptitudes especiales de los alumnos.

Artículo 10º: Las calificaciones de rendimiento se expresarán según la siguiente escala de notas: 1 Muy malo, 2 Malo, 3 Deficiente, 4 Suficiente, 5 Más que suficiente, 6 Bueno, 7 Muy bueno. La nota mínima, de promoción será Cuatro (4). En las calificaciones trimestrales, el profesor podrá prescindir de las fracciones o elevar la nota al entero inmediato, de acuerdo con la apreciación personal que tenga del alumno. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 15, se podrá asignar la nota Uno (1) como calificación trimestral sólo en casos especiales debidamente fundados en informe escrito al Consejo de Profesores de Curso.

Artículo 11. Habrá notas: a) parciales; b) trimestrales; c) de examen, y d) final o de promoción. Estas calificaciones se expresarán en las libretas de notas y en los certificados de promoción en cifras con su correspondiente significado y en los demás documentos solamente en cifras.

Artículo 12. En cada trimestre, el profesor deberá colocar, por lo menos, dos notas parciales de rendimiento, que estampará en el libro de clases y dará a conocer al alumno en el momento de ser colocadas.

Artículo 13. Habrá una prueba escrita trimestral que versará sobre las materias desarrolladas durante el trimestre. Esta prueba se remplazará por un trabajo especial en aquellas asignaturas que así lo requieran. No podrá haber más de una prueba trimestral en un mismo día para un mismo

curso. Las pruebas escritas trimestrales serán elaboradas por los Departamentos de Asignaturas.

Artículo 14. Las notas trimestrales de asignaturas serán el promedio calculado sobre la base del término medio aritmético de las notas parciales y la calificación correspondiente a la prueba escrita, trimestral.

Artículo 15. Si por inasistencia de los alumnos a clases faltaren las notas parciales o la prueba escrita trimestral, se considerará que el promedio de aquélla o la nota de ésta es igual a Uno (1). Sin embargo, el profesor de la asignatura, en casos calificados, podrá aplicar una prueba escrita especial. Si las inasistencias de un alumno excedieren de un tercio de las clases realizadas en el trimestre, el Consejo de Profesores de Curso, con acuerdo de los dos tercios de sus miembros, podrá autorizar que el alumno no reciba por una sola vez notas trimestrales, ni se considere el trimestre para calcular los términos medios anuales. Los alumnos que hayan sido autorizados para no recibir notas en el tercer trimestre deberán postergar sus exámenes para la temporada de marzo.

Artículo 16. Las calificaciones trimestrales serán comunicadas al apoderado del alumno en la libreta de notas, dentro del plazo de 10 días, contados desde el término del trimestre. Dicha libreta deberá ser devuelta al profesor jefe con la firma del apoderado en el plazo que señale la Dirección del establecimiento.

Artículo 17. Todo alumno que se traslade de liceo fiscal a colegio particular con nota reconocida, o viceversa, tendrá derecho a que se le computen las calificaciones obtenidas hasta el momento de su retiro. El alumno que proviene de colegio particular sin nota reconocida será sometido a una prueba de cada asignatura. Las notas correspondientes servirán de calificación en los trimestres respectivos.

En el caso de la educación superior, las instituciones mantienen algunos de los artículos decretados en el Decreto 1480, en particular la Universidad Tecnológica

Metropolitana, la cual es una Institución de Educación superior estatal y autónoma socialmente responsable, ubicada en la Región Metropolitana y que tiene como misión

Formar personas con altas capacidades académicas y profesionales, en el ámbito preferentemente tecnológico, apoyada en la generación, transferencia, aplicación y difusión del conocimiento en las áreas del saber que le son propias, para contribuir al desarrollo sustentable del país y de la sociedad de la que forma parte. (Universidad Tecnológica Metropolitana, 2016, p.20).

Con respecto a la Visión de la Universidad Tecnológica Metropolitana, esta es:

Será reconocida por la formación de sus egresados, la calidad de su educación continua, por la construcción de capacidades y fortalecimiento de la investigación y creación, innovación y transferencia en algunas áreas del saber, por la equidad social en su acceso, su tolerancia y pluralismo, por su cuerpo académico de excelencia y por una gestión institucional que asegura su sustentabilidad y la implementación de un sistema integral de calidad en todo su quehacer institucional. (Universidad Tecnológica Metropolitana, 2016, p.21)

En esta institución de educación superior se aprobó bajo la Resolución N.º 02985 de 2013 el “Reglamento General de los estudiantes de Pregrado de la Universidad Tecnológica Metropolitana”, en éste se establecen los artículos relacionados con las notas y asistencia, éstos son:

Artículo 56º: En todas las carreras que imparta la Universidad, la asistencia a actividades de docencia será obligatoria en el 75% en cada una de las asignaturas de primer y segundo año de la carrera. En los cursos superiores el porcentaje de asistencia debe ser determinado por el Director de Escuela en consulta con el Comité de Apoyo Docente

respectivo. El profesor de la asignatura debe comunicar formalmente a los estudiantes al inicio de las clases, la exigencia de asistencia definida.

Artículo 57º: No obstante, lo establecido en el artículo anterior, la asistencia a actividades prácticas tales como seminarios, talleres, laboratorios, prácticas y otras similares, debe ser al menos de un 90%.

Artículo 58º: El incumplimiento del porcentaje de asistencia a que se refieren los artículos 56º y 57º, será causal de reprobación de la asignatura independiente de la nota final de la misma. En aquellas asignaturas que contemplen actividades teóricas y prácticas, el estudiante deberá aprobar ambas actividades por separado, reprobando la asignatura si en una de éstas obtiene una calificación inferior a la nota 4,0. La nota de reprobación será la menor de las obtenidas entre las actividades teóricas y práctica.

Artículo 59º: Las asignaturas anuales tendrán un mínimo de cuatro calificaciones parciales y las semestrales dos, en donde ninguna de éstas puede ser el promedio de controles u otras actividades que evalúen contenidos menores. El número de calificaciones de asignaturas de Taller y de Laboratorio no podrán ser inferiores a las establecidas precedentemente. Las calificaciones parciales se obtendrán a través de pruebas u otras actividades de evaluación, las que serán distribuidas proporcionalmente en consideración al tiempo de desarrollo de las unidades programáticas en el período en que éstas se cumplan. El profesor estará obligado a dar a conocer las notas de toda actividad de evaluación como asimismo la pauta de evaluación con su puntaje asociado, en un período máximo de diez días hábiles después de efectuada ésta y no podrá realizar otra evaluación hasta tres días hábiles después de entregadas las notas de la evaluación anterior. El profesor deberá entregar a los estudiantes todo instrumento de evaluación y el estudiante tendrá derecho a pedir revisión de la corrección de ésta en el

instante de la entrega de la prueba. El estudiante que faltare a una actividad de evaluación parcial, debe justificarla ante la Dirección de Escuela, y tendrá derecho a rendir una prueba recuperativa de carácter acumulativo, la que se realizará antes del periodo de examen y reemplazará la nota parcial faltante. En el caso de las evaluaciones o actividades de contenidos menores, estas no serán recuperables.

Con respecto al cálculo de la nota final en las asignaturas de la Universidad tecnológica Metropolitana, éste se realiza calculando primero la nota de presentación a través del promedio ponderado. En cada asignatura coordinada del área de las matemáticas, es el coordinador, quien define las ponderaciones a considerar de las evaluaciones aplicadas en la asignatura.

La nota de presentación se convierte en la nota final si esta es mayor e igual a 4,0, en caso contrario se aplica el artículo 60° del reglamento, el cual se especifica a continuación:

Artículo 60°: La nota final de cada asignatura o actividad curricular será la resultante del promedio de las notas debidamente ponderadas. Al inicio de las clases de cada período académico, el profesor deberá dar a conocer las ponderaciones. En el caso de aquellos estudiantes cuya nota final sea mayor o igual a 3,0 y menor o igual a 3,9 deben rendir un examen cuya ponderación será del 40% y un 60%, la nota de presentación. Aquel estudiante que debiendo rendir examen, no se presenta, mantendrá la nota de presentación como nota final de la asignatura.

La escala de notas se establece en el artículo 61°, el cual es:

Artículo 61°: El estudiante tendrá derecho a conocer sus calificaciones a través del sistema oficial de registro y control curricular, en un plazo no superior a diez días hábiles después de efectuada la evaluación parcial. La escala de notas es de 1,0 a 7,0 con un decimal, salvo en aquellas actividades curriculares que de acuerdo con el reglamento de la carrera se califiquen con conceptos. Para determinar el decimal, el centésimo igual o

superior a 5, hará aumentar en una unidad al décimo. No se considerará el tercer decimal. La nota mínima de aprobación en todas las asignaturas y actividades curriculares será de 4,0. Las asignaturas que se reprueban por inasistencia, como consecuencia de la aplicación de lo dispuesto en los artículos 56° y 57° del presente reglamento, se consignarán en el acta con la expresión RI, equivalente a reprobado por inasistencia.

Si la nota obtenida final es inferior a 4,0 se considera la asignatura reprobada y en el artículo 62° se explica la consecuencia de reprobado dos veces la asignatura.

Artículo 62°: Los estudiantes que reprueben una o más asignaturas en 2ª oportunidad incurrirán en causal de eliminación. Los alumnos cuya situación es la descrita.

Además, se debe destacar que la asignatura de Métodos Numéricos es la última asignatura en la malla con respecto al área de las matemáticas, pero es pre-requisito de otras asignaturas definidas de acuerdo con la carrera a la que pertenece el estudiante, luego si la nota final es inferior a 4,0 significa que reprueba la asignatura y no puede cursar las asignaturas cuyo pre-requisito es Métodos Numéricos.

#### **2.2.2.5 Sistema de evaluación y criterios de desempeño**

Para definir el sistema de evaluación, primero es necesario cuestionarse ¿qué es la evaluación?, de acuerdo con Sanmartí (2007) corresponde a un proceso en el cual se recoge información, ya sea por medio de instrumentos escritos o no escritos, luego se analiza la información para finalmente emitir un juicio y tomar decisiones de acuerdo con el juicio emitido (p.20). Así también Servei de Formació Permanent, (2007) afirma que evaluar es la “elaboración de un juicio sobre el valor o mérito de algo” y explica la existencia de etapas previas a la emisión del juicio, estas son la recogida de evidencias y la aplicación de criterios de calidad sobre la evidencia, los cuales permiten estimar. Se asevera que el objeto al que se le aplica un juicio es el aprendizaje adquirido, cuando se evalúa el rendimiento académico de estudiantes. Finalmente se expresa que la evaluación es un proceso mediante el cual se recoge

información, se aplican criterios y se emite un juicio, también se afirma que “A la organización de los elementos que constituyen ese proceso y a la racionalidad o sentido que damos a los elementos de ese proceso lo denominaremos sistema de evaluación” (p.8)

Con respecto al sistema de evaluación, Trelles, Bravo, & Barraqueta (2017), describen un proceso de evaluación en el área de la matemática, ellos plantean la forma de abordar las diferentes etapas del sistema, éste es:

1. Determinación del objeto a evaluar: Dentro del proceso educativo se pueden evaluar muchos aspectos, como por ejemplo: los aprendizajes de los estudiantes, el desempeño docente, la pertinencia de los recursos utilizados, etc. Es importante que como primer paso se determine qué se desea evaluar. En el caso del área de matemáticas se puede evaluar: La capacidad de los estudiantes para traducir un problema común en lenguaje matemático, la comprensión de conceptos, la resolución de problemas, aplicación de los aprendizajes en nuevas situaciones. El docente al momento de determinar el objeto a evaluar, está especificando el punto al cual llegar en este complejo sendero que implica el proceso educacional.
2. Determinación de los criterios de evaluación: Permiten tener un parámetro de referencia con los cuales el evaluador puede juzgar si se está o no alcanzando los objetivos planteados en el punto anterior. Por ejemplo si se desea evaluar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas, algunos de los criterios pueden ser: a) Identificación de los principales datos que proporciona la información del problema, b) Representación adecuada del problema mediante un gráfico, c) Uso de un proceso lógico y coherente que permita resolver el problema, d) Llegar a la respuesta correcta, e) Explorar otras formas de solución, f) Comprobar los resultados, entre otros. Recordemos que la educación es un proceso integral, el cual pretende formar a los estudiantes no sólo en aspectos de



conocimientos de la asignatura, sino también en la formación de sus valores como ser humano; por ello se pueden incluir ciertos tipos de criterios como: puntualidad, orden, presentación, etc. Es importante indicar que los criterios pueden ser determinados en conjunto con los estudiantes, decisión que enriquecerá el proceso; en el caso de que no sea así es importante que al menos se los dé a conocer con anterioridad.

3. **Recolección de la información:** Se trata de aplicar instrumentos de evaluación, como portafolios, rúbricas, cuestionarios, pruebas, etc., que permitan recolectar información, acerca del desempeño de los estudiantes.

4. **Análisis de la información:** Una vez recogida la información se procederá a compararla con los criterios establecidos en el punto 2; es importante que esta etapa no se conciba como la etapa de la simple calificación y la asignación de una nota, sino más bien en un proceso que debe propender a generar información retro-alimentadora que sirva a docentes y estudiantes para reflexionar sobre su práctica.

5. **Emisión de juicios:** Constituye un aspecto importante del proceso, es la etapa en la cual el evaluador emite un juicio de valor de naturaleza cualitativa acerca del desempeño que han alcanzado los estudiantes.

6. **Toma de decisiones:** Todas las etapas anteriores conllevan al aspecto más importante de la evaluación, la toma de decisiones, las cuales deben estar siempre encaminadas a conseguir mejoras significativas en el proceso educacional. (p.38)

Para García (2010) “La conjunción de todos los elementos que forman parte del sistema de evaluación diseñado debería sintetizarse en el documento Procedimiento de Evaluación”. (p. 84)

El documento de Procedimiento de Evaluación se deben especificar los criterios de evaluación que permiten medir el desempeño del estudiante, la autora García (2010) indica que:

Los criterios de evaluación son los principios, normas o ideas de valoración en relación con los cuales se emite un juicio valorativo sobre el objeto evaluado. Deben permitir entender qué conoce, comprende y sabe hacer el alumno, lo que exige una evaluación de sus conocimientos teóricos, su capacidad de resolución de problemas, sus habilidades orales y sociales, entre otros aspectos. (p.81)

Para definir los criterios de evaluación hay que tener en cuenta varios aspectos, es así como García (2010), recomienda en su libro Sistema de Evaluación, lo siguiente:

- i. Para cada contenido determinar que competencias se esperan desarrollar y establecerle un criterio de evaluación.
- ii. Especificar claramente el tipo y grado de aprendizaje que se pretende que el alumno alcance. Deben hacer referencia a aprendizajes relevantes, entendiendo como tales, aquellos necesarios para que el alumno avance en dicho proceso.
- iii. Determinar un aprendizaje mínimo y, a partir de él, fijar diferentes niveles para evaluar la diversidad de aprendizajes.

Estos criterios se definen en cada evaluación planteada en el sistema de evaluación, se sabe que en la educación existen distintas formas de evaluar, es así como, en Chile, la Agencia de Calidad de la Educación (2018), para orientar la evaluación en la educación primaria y secundaria, publicó el documento “Nuevo Sistema de Evaluación de Aprendizajes”, en el cual se especifica lo siguiente:

Con el objetivo de desarrollar un sistema de evaluación balanceado, que incluya una variedad de instrumentos y procesos con distintos propósitos (sumativos y formativos) para responder a las necesidades de todos los actores educativos, el nuevo Sistema de Evaluación de Aprendizajes

articula tres componentes: Evaluación Sumativa, Evaluación Progresiva y Evaluación Formativa. (p. 15)

Por su parte la educación superior no está ajena a la realidad actual sobre los sistemas de evaluaciones y criterios de desempeño, en este contexto la Universidad Tecnológica Metropolitana, en el documento oficial Modelo Educativo, se plantea:

Los mecanismos de evaluación y seguimiento del aprendizaje de los estudiantes constituyen ingredientes de importancia crucial, y se enfocan a una evaluación explícita y sistemática de los logros de aprendizaje. Diversas formas de retroalimentación y apoyo a todos los actores del proceso formativo resultan esenciales para ayudar a que los estudiantes superen las dificultades propias de la educación vocacional, especialmente en el contexto de las insuficiencias formativas previas. (Universidad Tecnológica Metropolitana, 2011, p.12)

Así también en el artículo 64° del reglamento General de los estudiantes de pregrado de la Universidad Tecnológica Metropolitana (Vigente a la fecha 2020), se indica que el docente al inicio de cada semestre debe adjuntar en la Plataforma, un documento correspondiente la estructura de evaluación. (Universidad Tecnológica Metropolitana, 2013, p.31)

En este contexto, del documento del Planificación de la asignatura de Métodos Numéricos que se publicó en la plataforma Reko, se expresó los tipos de evaluaciones, contenidos a evaluar en cada instrumento de evaluación, con sus respectivas ponderaciones. Las ponderaciones definidas para el primer semestre fueron 11% para cada control grupal, los cuales se aplicaron durante la clase, el total de controles fueron tres, así también se aplicaron dos pruebas individuales correspondientes a un 33% y 34% respectivamente. (Coordinación de Asignatura de métodos numéricos, 2017, p.3)

Si la suma de estas ponderaciones fue mayor e igual a 4.0, el estudiante aprobó la asignatura y en este caso esa suma corresponde a la nota final. De la Resolución exenta N°02985 (2013) se extrajo que, si el promedio ponderado fue una

nota entre 3,0 y 3,9 el estudiante rindió un examen, para estos casos la nota final se calculó con el 60% del promedio ponderado entre los controles y las pruebas junto con el 40% la nota del examen. Si este último cálculo es mayor e igual a 4,0 se consideró la asignatura aprobada, en caso contrario se consideró reprobada. (p. 14)

Con respecto a los criterios de desempeño, estos se especificaron en las pautas que se elaboraron para cada instrumento de evaluación. Para esto se tomó en consideración la información del Programa de Asignatura de Métodos numéricos (Vigente desde el 2004 al 2017), la cual fue:

Descripción: Asignatura teórico-práctico, de carácter obligatoria y especializada, de vital importancia en el ámbito de la Ciencias de la Ingeniería, cuya finalidad es proporcionar herramientas para resolver problemas numéricos matemáticos de solución inexacta, mediante diferentes métodos de aproximación, con el apoyo de recursos computacionales. (Universidad Tecnológica Metropolitana, 2004, p.1)

Objetivos Generales: Mostrar y aplicar Métodos Numéricos en la solución de problemas de Ingeniería. Analizar la efectividad y eficiencia de los Métodos, contrastándolos con métodos alternativos (Universidad Tecnológica Metropolitana, 2004, p.2)

#### **2.2.2.6 Implicancia del uso de las Tic en la tasa de aprobación**

La definición de tasa de aprobación en una asignatura corresponde a la relación existente entre el número de aprobados y la cantidad (N) de alumnos inscritos en dicha asignatura, en particular para realizar el cálculo de la tasa de aprobación de la asignatura en la Universidad Tecnológica Metropolitana, en el departamento de matemática se descartan los estudiantes R.I (reprobados por inasistencia) (Universidad Tecnológica Metropolitana, 2020). De la teoría de conjunto, cuyo fundador fue Georg Cantor (1845-1918), se extrae la ley del álgebra de conjuntos, conocida como Ley de complemento, la cual corresponde a que la unión de un conjunto con su complemento corresponde al universo (Zill & Dewar, 1999, p.

xxxvi), en la presente investigación, el conjunto que tiene implicancia directa en el cálculo de la tasa de aprobación, es el conformado por los estudiantes que aprobaron la asignatura y el complemento son los que reprobaron la asignatura, donde el complemento permite determinar la tasa de reprobación de una asignatura, la cual se calcula específicamente a través de multiplicar por 100, el cociente entre la cantidad de reprobados dividido por cantidad de estudiantes efectivos, es decir los inscritos en la asignatura, que asistieron por lo menos en un 75% (Universidad Tecnológica Metropolitana, 2020).

En base a lo expuesto, se observa la siguiente relación entre ambas tasas: a medida que la tasa de reprobación disminuye, aumenta la tasa de aprobación, en este contexto Eydy Suárez, Eysleida Suárez, & Pérez (2017) en la conclusión de su investigación plantean que

Según el análisis realizado, de los factores que tienen incidencia en el rendimiento académico, se evidencia que la interacción entre las estrategias metodológicas utilizadas por el docente en el curso de Informática y la disponibilidad de un recurso tecnológico propio (computador personal) por parte de los estudiantes como apoyo al trabajo independiente, inciden en el proceso de aprendizaje y por ende en las calificaciones obtenidas [...] (p. 190)

Plantean que en la práctica docente en la cual los estudiantes no contaban con el recurso adicional de computador para realizar los trabajos extra-aula, la tasa de reprobados fue mayor. (Suárez et al, 2017, p. 190)

Con respecto al área de la matemática, existen diversos autores que han realizado estudios en los cuales se ha incorporado el uso de recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de asignaturas del área, indicando las incidencias de éstas. Díaz (2015) plantea que

La Matemática posee un gran impacto en la mayor parte de las esferas de la sociedad, con particular influencia en la ciencia y la técnica, dado que permite describir y profundizar en la esencia de distintos fenómenos,

ayudar a replicarlos, controlarlos, emplearlos, en el desarrollo de innumerables equipos y sistemas, y optimizarlos en función de las necesidades de la humanidad. Afirma que, dentro de la Matemática, los Métodos Numéricos tienen una importancia significativa porque se utilizan para resolver aquella gran cantidad de problemas en los que la matemática analítica no puede, o resulta engorrosa, utilizarse. En el desempeño de ingenieros y científicos de distintas especialidades los Métodos Numéricos poseen un papel trascendente, por lo que usualmente se incluyen en los planes de estudio de las respectivas carreras universitarias. (párr. 1)

En su investigación concluye que, en las universidades consultadas, existió un uso significativo de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de los Métodos Numéricos en ingeniería. Asimismo, Granados (2015) concluye que “las TIC mejoran el proceso de enseñanza de los métodos numéricos para hallar raíces en las funciones polinómicas en la formación de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la CUC” (p. 153)

En la investigación titulada “Las TIC en la enseñanza de los métodos numéricos”, se explica que teniendo en cuenta lo manifestado por los estudiantes encuestados la incorporación de las TIC les fue de mucha ayuda en su proceso y que le permitió afianzar lo aprendido, se plantea que

[...] las TIC usadas por los docentes en la enseñanza de los métodos numéricos para hallar raíces en funciones polinómicas en la formación de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la CUC son: el internet, las páginas web, los blogs, las bases de datos especializadas y la plataforma Moodle como una herramienta desde donde el estudiante puede realizar el trabajo independiente y enviarlo al docente, facilitándole esto al docente el control del proceso de enseñanza. (Granados, 2015, p. 153)

También se puede afirmar que los estudiantes pueden lograr un aprendizaje significativo con el uso de diferentes herramientas que son

utilizadas por docentes para poder enseñar los algoritmos propios de la asignatura de métodos numéricos. (Granados, 2015, p. 153)

Todo esto hace que el uso de las TIC incida en el proceso de enseñanza de los métodos numéricos, lo que conlleva a una mejora no sólo en la tasa de aprobación, sino también de las competencias informática que todo estudiante de Ingeniería debe desarrollar, es así

[...] como en la implementación de las TIC, el uso efectivo de éstas se garantiza a partir de una planificación educativa estratégica, aquella que considera la mejora progresiva de las competencias informáticas y desarrolla procesos mentales socio cognitivos entre docente y alumno que impulsan la innovación, la generación del conocimiento, el análisis e interpretación de temáticas que, frente a un alto contenido técnico, resultan de difícil comprensión. (Medina, Petit, & Buelvas, 2017)

No sólo los estudiantes de Ingeniería deben desarrollar la competencia informática, es así como

La educación superior hoy día debe estar proyectada al logro de competencias de acciones profesionales, ya que todo apunta hacia la nueva sociedad del conocimiento (el uso de las tecnologías o manejo de TIC), por lo tanto, el estudiante debe estar formado para enfrentar el mercado laboral. (Medina et al., 2017, p. 28)

Por otra parte, se puede pensar que la utilización de las TIC, acompañadas de buenas metodologías mejoran la tasa de aprobación, ya que existe un aumento en la cantidad de estudiantes que aprueban la asignatura, cuando estas se utilizan con el fin de facilitar el proceso de obtener por ejemplo los cálculos al aplicar los diversos algoritmos propios de una asignatura como es métodos numéricos, considerando que las TIC son poderosas herramientas que los docentes no pueden obviar, por la utilidad y facilidades que puede aportar a las clases y porque pueden ser de gran ayuda para el alumnado que, con métodos tradicionales, no terminan de entender bien algunos conceptos complejos y difíciles de comprender, todo esto para que los estudiantes

cuenten con el tiempo suficiente para analizar y no sólo para realizar cálculos propios de los algoritmos. Además, también se puede asumir en matemática que los estudiantes se comprometen, aumentan su participación y se motiva a medida que comprendes los contenidos estudiados al poder contar con mayor tiempo de análisis, tal como se comprobó en el estudio “Rendimiento académico y TIC. Una experiencia con webs didácticas en la universidad de Murcia.”, en el cual afirman que han

[...] podido comprobar empíricamente cómo la implicación que tienen los estudiantes con la web didáctica de una asignatura, medida por su volumen de accesos, se relaciona positivamente con sus resultados académicos. Así, el grado de implicación de los estudiantes con la web didáctica aumenta conforme va incrementándose la nota final obtenida por los mismos. Constataron la existencia de una relación positiva entre mejor rendimiento académico y mayor implicación con la web didáctica [...] (Mirete & García, 2014, p. 180)

## **2.3 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS**

### **Práctica docente**

Se concibe como el conjunto de situaciones dentro del aula, que configuran el quehacer del profesor y de los alumnos, en función de determinados objetivos de formación circunscritos al conjunto de actuaciones que inciden directamente sobre el aprendizaje de los alumnos. (García, Loredó, & Carranza, 2008)

### **Metodología**

Parte de la lógica que estudia los métodos. Se divide en dos partes: la sistemática, que fija las normas de la definición, de la división, de la clasificación y de la prueba, y la inventiva, que fija las normas de los métodos de investigación propios de cada ciencia. (Saldivia, 2009)



## **Evaluación**

Las conceptualizaciones de la evaluación a lo largo de la historia han estado vinculadas a posiciones ideológicas y culturales, modelos curriculares y pedagógicos. El más aceptado es aquel cuyo significado apunta hacia el de apreciar, analizar o fijar el valor de una cosa; o sea, asociarla a un permanente valor numérico. Actualmente existe una fuerte preferencia a concebirla desde una perspectiva desarrolladora que desplace los criterios rígidos que aún persisten y se produzca una ruptura de los viejos esquemas que se manejan, y adoptar una nueva cultura evaluativa que implica construir una interacción comunicativa positiva entre docente y alumno. (Pérez, Enrique, Carbó, & González, 2017)

## **Utilización de las nuevas tecnologías**

Se busca aprovechar la influencia que tienen los medios de comunicación y la tecnología en la formación extraescolar, estableciendo un puente entre la escuela y la realidad social de los estudiantes. (Neira, Ortiz, & Salinas, 2017)

## **Tasa de Aprobación**

Corresponde al porcentaje de alumnos que rindió satisfactoriamente sus evaluaciones, durante el semestre. Se entenderá entonces, por tasa de aprobación a la relación existente entre el número de aprobados y la cantidad (N) de alumnos que asistieron un 75% a clases. (Universidad Tecnológica Metropolitana, 2020)

## **Nota final**

Calificación con la que termina el alumno del curso, si la nota es mayor e igual a 4.0 el alumno aprueba la asignatura, en caso contrario reprueba. Esta nota final en la Universidad Tecnológica Metropolitana corresponde a la nota de presentación, la cual se obtiene calculando promedio ponderado entre controles y pruebas siempre y cuando la nota de presentación sea mayor e igual a 4.0. Si la nota de presentación es inferior a 4.0 entonces la nota final corresponde a la suma entre el

60% de la nota de presentación y el 40% del examen (Universidad Tecnológica Metropolitana, 2020)

### **Sistema de evaluación**

La organización de los elementos que constituyen el proceso de evaluación y a la racionalidad o sentido que damos a los elementos de ese proceso lo denominaremos sistema de evaluación (Servei de Formació Permanent, 2007)

### **Desempeño**

El desempeño o rendimiento académico es la suma de diferentes y complejos factores que actúan en la persona que aprende, y ha sido definido con un valor atribuido al logro del estudiante en las tareas académicas. Se mide mediante las calificaciones obtenidas, con una valoración cuantitativa, cuyos resultados muestran las materias ganadas o perdidas, la deserción y el grado de éxito académico. (Pérez-Luño, Ramon, & Sanchez, 2000)

### **Ejercicios planteados**

Representan ejercitaciones realizadas por los estudiantes relacionado con la asignatura de método numéricos, en la cual se incorporan varias unidades de cálculos para efectuar los mismos. (Universidad Tecnológica Metropolitana, 2020).

### **Calificación**

Representación del logro en el aprendizaje a través de un proceso de evaluación, que permite transmitir un significado compartido respecto a dicho aprendizaje mediante un número, símbolo o concepto. (Ministerio de Educación, 2018)

**Conocimiento**

El conocimiento, tal como se le concibe hoy, es el proceso progresivo y gradual desarrollado por el hombre para aprehender su mundo y realizarse como individuo, y especie. (Ramírez, 2009)

**Aprendizaje**

Representa el proceso de adquisición de habilidades, competencias, conocimientos y procedimientos por medio de práctica diaria del docente con los estudiantes. Además, es visto como un proceso por el cual las experiencias vividas modifican el comportamiento del individuo. (Neira, Ortiz y Salinas, 2017)

## **CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 HIPÓTESIS**

#### **3.1.1. Hipótesis general**

La práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura métodos numéricos del Plan común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

#### **3.1.2. Hipótesis específicas**

- a. La metodología aplicada en la Práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.
- b. La evaluación realizada en la Práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.
- c. La utilización de las nuevas tecnologías en la Práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

### **3.2 VARIABLES**

#### **3.2.1 Identificación de la variable Práctica Docente**

Para la cual se tienen las dimensiones metodología, evaluación y la utilización de las nuevas tecnologías los cuales pueden ser visualizados en la tabla 2 que se presenta a continuación.

### 3.2.1.1 Operacionalización de la variable Práctica Docente

**Tabla 2**

*Definición e indicadores de prácticas docentes*

Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala y valores en la encuesta
Se concibe como el conjunto de situaciones dentro del aula, que configuran el quehacer del profesor y de los alumnos, en función de determinados objetivos de formación circunscritos al conjunto de actuaciones que inciden directamente sobre el aprendizaje de los alumnos. (García, Loredo y Carranza Peña, 2008)	Metodología	Trabajo en equipo.	Cuestionario	Nunca
		Trabajo extra-aula.		Casi nunca
		Retroalimentación.		A veces
	Evaluación	Evaluación sumativa.		Casi siempre
		Registro de evaluaciones.		Siempre
		Retroalimentación de la evaluación.		
	Utilización de las nuevas tecnologías.	Uso de Plataforma.		
		Uso de GeoGebra.		
		Uso de Apps matemáticas.		

Fuente: Bases teóricas

### 3.2.1.2 Escala de medición

Representada por: práctica docente excelente, práctica docente aceptable y práctica docente mala.

La escala de medición de la variable práctica docente se construye a partir de las dimensiones y la cantidad de ítems por dimensión, en la siguiente tabla se presentan los rangos por nivel.

**Tabla 3***Escala de medición de la variable Práctica docente*

Dimensión	Número de ítems	Nivel	Rangos
Metodología	5	Excelente	17-25
		Aceptable	11-16
		Mala	5-10
Evaluación	5	Excelente	17-25
		Aceptable	11-16
		Mala	5-10
Utilización de las nuevas tecnologías.	5	Excelente	17-25
		Aceptable	11-16
		Mala	5-10

Fuente: Bases teóricas

### 3.2.2 Identificación de la variable Tasa de Aprobación

#### 3.2.2.1 Operacionalización de la variable Tasa de Aprobación

**Tabla 4***Definición e indicadores de tasa de aprobación*

Definición conceptual	Dimensión	Instrumento	Escala y valores
Corresponde al porcentaje de alumnos que rindió satisfactoriamente sus evaluaciones, durante el semestre. Se entenderá entonces, por tasa de aprobación a la relación existente entre el número de aprobados y la cantidad (N) de alumnos que asistieron un 75% a clases.	Desempeño	Notas Finales	Reprobado (1)
			Aprobado (2)
		Fichas de Notas	

Fuente: Universidad Tecnológica Metropolitana (2020)

### 3.2.2.2 Escala de medición

Está representada por: alta tasa de aprobación y baja tasa de aprobación.

**Tabla 5**

*Escala de valoración de tasa de aprobación*

Niveles	Puntaje
Tasa de aprobación baja	0% – 49%
Tasa de aprobación alta	50% - 100%

Fuente: Elaboración propia

## 3.3 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.3.1. Tipo

El tipo de investigación es básica, de acuerdo con la tipología de Bunge (1984), ya que se busca conocer la realidad, pues se analizan propiedades, estructuras y relaciones con la finalidad de formular y contrastar hipótesis.

### 3.3.2. Diseño

Es un diseño no experimental, transeccional correlacional-causal, de acuerdo con Hernández, Fernández, & Baptista (2014) “Estos diseños describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado. A veces, únicamente en términos correlacionales, otras en función de la relación causa-efecto (causales) “(p.157). Significa que el estudio consiste en observar las prácticas docentes tal como se dieron en su contexto natural, para analizar la tasa de aprobación en la asignatura métodos numéricos del Plan común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, además de estudiar la correlación entre práctica docente y tasa de aprobación.

El estudio está inserto en el enfoque cuantitativo, de acuerdo con Hernández, Fernández, & Baptista (2014) el enfoque cuantitativo “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con

el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías.” (p.4). Es decir, refleja la amplitud y profundidad del conocimiento investigativo; por lo tanto, busco medir todos los elementos que se encuentran en el objeto de estudio, con la finalidad de describirlos, analizarlos e interpretarlos.

### **3.4 NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

El nivel de investigación es descriptivo correlacional, ya que tiene como finalidad conocer la relación o dependencia que existe entre las prácticas docentes y la tasa de aprobación.

### **3.5 ÁMBITO Y TIEMPO SOCIAL DE LA INVESTIGACIÓN**

El ámbito de la investigación se desarrolló en la ciudad de Santiago, país Chile, en la institución estatal Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), en el año 2017. Se tomaron datos de la asignatura de Métodos Numéricos del Plan común de Ingeniería, del primer semestre del año 2017. Los estudiantes de plan común del semestre investigado pertenecían a una de las siguientes carreras: Ingeniería en Geomensura, Ingeniería en Informática, Ingeniería en Mecánica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Civil Industrial.

La UTEM es una institución de Educación Superior de Chile, acreditada en 2013 por tres años en las áreas de Gestión Institucional, Docencia de Pregrado y Vinculación con el Medio. Posteriormente se Acreditó en el 2016 por 4 años más. Por lo tanto, la ejecución del estudio fue factible porque se contó con todas las herramientas para que la investigación fuera aplicada.

### **3.6 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.6.1 Unidad de estudio**

La unidad de estudio fue cada alumno que no abandono antes de terminar el semestre y que cursó la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común terminando la



asignatura en el primer semestre del año 2017, en la Universidad Tecnológica Metropolitana.

### 3.6.2 Población

La población es conceptualizada por Selltiz et al., (citado por Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología De La Investigación, 2006) “es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p.238). Refiere a todo vínculo que concierne a un conjunto de especificaciones, es decir, que la población en el presente estudio es finita y estuvo conformada por un total de ciento diecinueve (119) estudiantes que cursaron la asignatura de métodos numéricos del Plan común de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Metropolitana en el primer semestre del 2017. Los profesores que impartieron la asignatura fueron 2 docentes del departamento de Matemática de la Universidad Tecnológica Metropolitana.

**Tabla 6**

<i>Población</i>			
<b>Código de</b>	<b>Código de Sección</b>	<b>Docente</b>	<b>Cantidad de estudiantes</b>
MAT64000	1231	A	31
MAT64000	1233	A	33
MATC8050	102	B	32
MATC8050	103	B	23
			119

Fuente: Tomada de la Plataforma De Gestión Académica de la Universidad Tecnológica Metropolitana (2020)

### 3.6.3 Muestra

La muestra representa los elementos que son obtenidos de la población, con la finalidad de examinar dichos elementos de manera sistemática. Para el presente estudio se utilizó la muestra no probabilística, según Hernández, Fernández & Baptista (2006), exponen “la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra” (p.241). Significa que la selección de la muestra no

obedece a la probabilidad, es decir, no requiere de procesos mecánicos ni la aplicación de fórmulas.

En efecto, tomando en cuenta lo antes planteado, se empleó la técnica de muestreo censo poblacional. En otras palabras, se tomó como muestra la totalidad de la población, esta es no probabilística e intencional porque depende de la decisión del investigador, los objetivos planteados; quedando constituida por ciento diecinueve (119) estudiantes que terminaron la asignatura de métodos numéricos en el 2017. Por ser una muestra censal, ésta es toda la población.

**Tabla 7**

*Muestra*

Código de	Código de Sección	Docente	Cantidad de estudiantes
MAT64000	1231	A	31
MAT64000	1233	A	33
MATC8050	102	B	32
MATC8050	103	B	23
			119

Fuente: Tomada de la Plataforma De Gestión Académica de la Universidad Tecnológica Metropolitana (2020)

### 3.7 PROCEDIMIENTO, TECNICAS E INSTRUMENTOS

#### 3.7.1 Procedimiento

El análisis de los datos se realizó de manera cuantitativa, se procedió a través de los procedimientos de la estadística descriptiva; representándose la información por medio de tablas, donde se anotaron las frecuencias u ocurrencias de las respuestas y sus respectivos porcentajes; utilizando gráficas de barras, haciendo que con esto sea más fácil la visualización de los datos obtenidos. Méndez (2012) plantea:

El análisis como proceso implica el manejo de los datos obtenidos y contenidos en cuadros, gráficos y tablas. Una vez dispuestos, se inicia su comprensión teniendo como único referente el marco teórico sobre el cual el analista construye conocimiento sobre el objeto investigado (p. 220).

La estadística descriptiva permitió que los procedimientos ordenaran los datos para luego hacer los pertinentes cálculos, con las operaciones básicas numéricas. Los criterios que se emplearon para la codificación, tabulación y análisis de la información, una vez que se recogieron los datos de la realidad de los integrantes de la muestra, dio paso a determinar el comportamiento de la muestra y el comportamiento de las variables.

Además, se utilizó el paquete estadístico SPSS, en la cual se realizaron las Pruebas de Normalidad de Kolmogórov- Smirnov y de Correlación. Conjuntamente, se calcularon los descriptivos de los ítems por dimensión de la variable práctica docente y se determinó la tasa de aprobación de la muestra.

### **3.7.2 Técnicas**

La técnica de recolección de datos permite obtener información de la realidad objeto de estudio con el empleo de diferentes herramientas con las que puede contar el investigador. De allí que, se utilizó la técnica de la encuesta, según Palella & Martins (2012) señalan:

[...] destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones interesan al investigador. Para ello, a diferencia de la entrevista, se utiliza un listado de preguntas escritas que se entregan a los sujetos quienes, en forma anónima, las responden por escrito. (p.123).

Significa que la encuesta emplea un conjunto de preguntas, de forma escrita, que son aplicadas a la muestra de estudio. Esta técnica se utilizó para investigar la variable práctica docente.

Por otra parte, se manejó la técnica de investigación documental, de acuerdo con Rojas (2011) “son procedimientos orientados a la aproximación a, procesamiento y recuperación de información contenida en documentos, independientemente del soporte documental en que se hallen”. (p.279). El autor refleja que la técnica de investigación documental son procesos que emplean para la revisión de documentos ya existentes y que pueden obtenerse para ser analizados e interpretados. Dicha

técnica se utilizó en la variable tasa de aprobación, razón por la cual se extrajo de la plataforma de gestión académica de la Universidad Tecnológica Metropolitana, las planillas de notas, para obtener las notas de los estudiantes del Plan Común de Ingeniería que cursaron la asignatura de Métodos Numéricos en el primer semestre de 2017.

### **3.7.3 Instrumento**

El instrumento que se empleó fue un cuestionario, según Hernández, Fernández & Baptista (2014) “consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir”. (p.217). Es decir, está conformado por reactivos o preguntas que permiten medir las variables. Para el presente estudio se utilizó un cuestionario con preguntas cerradas que fue aplicado a los 119 estudiantes, con la finalidad de investigar, analizar y clasificar las prácticas docentes existentes, esto dio respuesta a la variable práctica docente. Son los estudiantes quienes determinaron, en la práctica docente, la utilización de mayor cantidad de recursos tecnológicos y la utilización de menor cantidad de recursos tecnológicos.

A si mismo según Rizo (2015) “las técnicas de investigación documental se centran en todos aquellos procedimientos que conllevan el uso práctico y racional de los recursos documentales disponibles en las fuentes de información” (p. 3), donde las fichas son instrumentos que se utilizan en la técnica de documental, es por esto que se utilizaron como instrumento las fichas e análisis, tal como afirma Asti Vera (como se citó en Rizo, 2015, p.30) cuando señala que "sin exagerar su importancia ni disminuir sus inconvenientes, hay que admitir la utilidad de las fichas: facilitan la sistematización bibliográfica, la ordenación de las ideas y el trabajo de síntesis", todo lo cual conduce directamente, a la elaboración de un primer borrador del trabajo final.

Lo expuesto en el párrafo precedente es así porque una de las innegables ventajas de las fichas es la economía de trabajo material e intelectual. Es decir, permite que el investigador pueda ordenar de manera metódica, la información que realmente quiere examinar, analizar e interpretar. Este instrumento, se utilizó en la

variable tasa de aprobación ya que se analizaron las fichas que contenían las notas finales de los estudiantes que se extrajeron de la plataforma de gestión académica de la Universidad Tecnológica Metropolitana, considerando las fichas correspondientes al primer semestre de 2017.

### 3.7.3.1 Instrumento para la práctica docente

Para la elaboración del cuestionario, se realizó considerando la base teórica y operacionalización de la variable práctica docente, se consideraron 3 dimensiones, estas fueron metodología, evaluación y utilización de las nuevas tecnologías.

El cuestionario estructurado (Anexo 2) para medir la práctica docente, estuvo conformado por quince (15) preguntas en total, cada indicador estuvo constituido por cinco preguntas, con cinco alternativas de respuesta (Nunca = 1, Casi nunca = 2, A veces = 3, Casi siempre=4, Siempre = 5).

A continuación, en la tabla 6 se muestra la relación dimensión - ítems:

**Tabla 8**

*Relación de dimensión - ítems para práctica docente*

Variable	Dimensión	Ítem
Práctica docente	Metodología.	01, 02, 03, 04, 05
	Evaluación.	06, 07, 08, 09, 10
	Utilización de las nuevas tecnologías.	11, 12, 13, 14, 15

Fuente: Cuestionario de práctica docente

A continuación, se presenta la escala de valorización de la variable práctica docente, cada uno de los 15 ítems tendrá un valor que fluctúa entre 1 – 5.

**Tabla 9***Escala de valoración de la práctica docente*

<b>Niveles</b>	<b>Puntaje</b>
Práctica docente mala	15 – 30
Práctica docente aceptable	31 – 50
Práctica docente excelente	51 – 75

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta

**3.7.3.2 Instrumento para la tasa de aprobación**

La elaboración de las cuatro fichas se realizó sobre la base de la operacionalización de la variable tasa de aprobación, por lo cual se extrajo de las 4 planillas de notas, la nota final de los 119 estudiantes correspondientes a la muestra.

La ficha final (Anexo 3), correspondiente a la unión de las cuatro fichas, fue estructurada considerando la información cédula de identidad del estudiante y la nota final.

Para la codificación de la nota final, se consideró el valor 1 para las notas inferiores a 4,0 y 2 para las notas superiores e iguales a 4,0.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO**

El trabajo de campo se realizó en Chile, ciudad de Santiago, en José Pedro Alessandri 1242, sede Macul de la Universidad Tecnológica Metropolitana, durante el año 2017.

Con respecto a las Notas Finales, el trabajo de campo consistió en acceder en el primer semestre del año 2020 a la intranet Plataforma De Gestión Académica con los permisos respectivos, para extraer las planillas de notas que se requerían, para la elaboración de las fichas.

Se solicitaron los permisos correspondientes en la institución de educación superior y se constató la muestra de investigación.

Con respecto a la aplicación del instrumento de recolección de datos, se procedió a crear la encuesta considerando las dimensiones de la variable práctica docente y se aplicó en Junio de 2017, una vez terminado el semestre.

#### **4.2 DISEÑO DE LA PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Los resultados recopilados según los objetivos se presentan en el siguiente orden:

- Tablas y gráficos de los resultados estadísticos de la variable prácticas docentes.
- Tablas y gráfico de la variable tasa de aprobación.
- Prueba de normalidad y correlación entre las dimensiones de la práctica docente y la tasa de aprobación.

## 4.3 RESULTADOS

### 4.3.1 Análisis descriptivo de la variable “Práctica docente”

Los resultados de la variable “Práctica docente” se realizó en función de sus dimensiones: Metodología, Evaluación y Utilización de las nuevas tecnologías.



Figura 4: Dimensiones de la práctica docente.

Elaboración propia.

#### a. Nivel de Práctica docente

**Tabla 10**

*Nivel de Práctica docente*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Mala	0	0
Aceptable	56	47,06
Excelente	63	52,94
Total		

Fuente: Elaborado a partir de los datos levantados



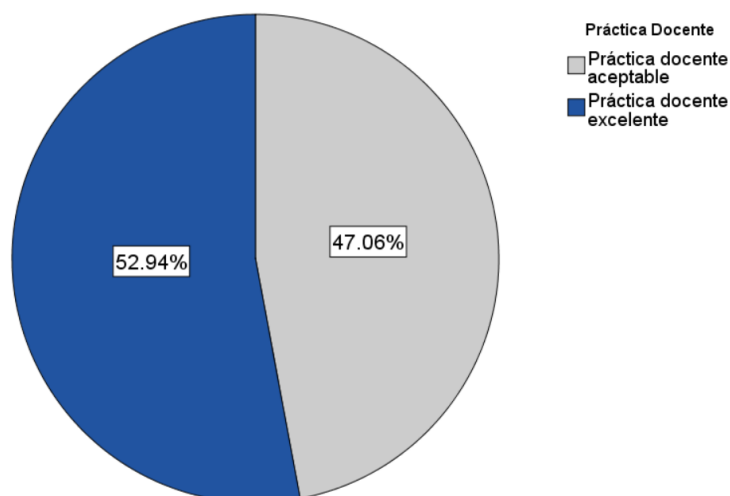


Figura 5: Nivel de Práctica docente

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del cuestionario

En la tabla 10 y figura 5 se muestra el nivel de práctica docente que opinaron los estudiantes que recibieron en el primer semestre del año 2017 del Plan común de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Metropolitana. Como se puede observar, el 47.06% de estudiantes encuestados opino que la metodología recibida corresponde al nivel aceptable, el 52,94% consideró que se aplicó en un nivel excelente.

## b. Análisis descriptivo de la dimensión Metodología

**Tabla 11**

*Nivel de Metodología*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Mala	0	0
Aceptable	51	42,85
Excelente	68	57,15

Fuente: SPSS Statistics versión 25

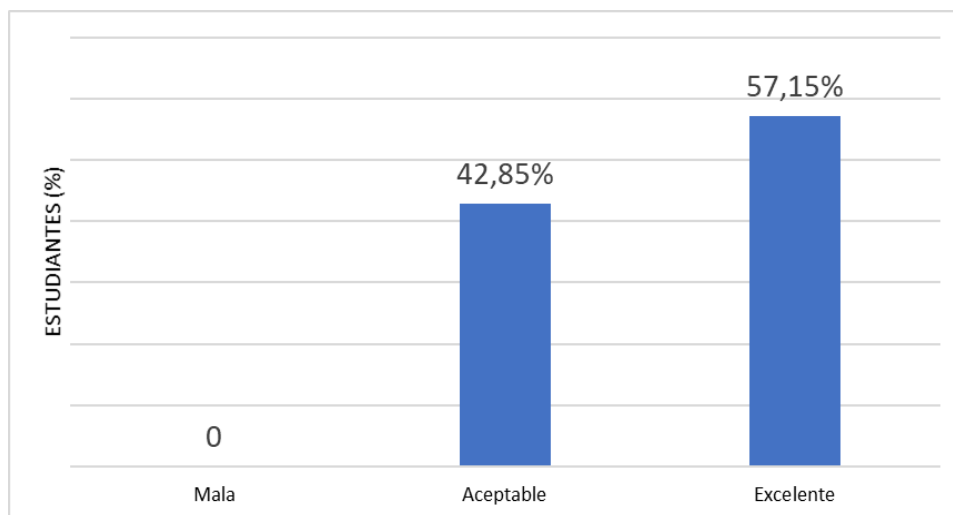


Figura 6: Nivel de Metodología.

Elaboración propia.

La Tabla 11 y figura 6 muestran el nivel en que consideran los estudiantes que se realizó la metodología en la asignatura de métodos numéricos de Plan común de la Universidad Tecnológica Metropolitana, en el primer semestre del año 2017. Se observa que el 57,15% de los estudiantes opinó que se realizó en un nivel excelente, el 42,85% en un nivel aceptable y 0% en un nivel malo.

**Tabla 12***Descriptivos de los ítems de la dimensión metodología*

Ítems	Media	Desviación estándar
01. El docente presenta los contenidos adaptados de acuerdo con el aprendizaje de los estudiantes.	3,10	1,43
02. El docente asigna trabajos de aplicación de los contenidos a desarrollar fuera de la clase.	3,26	1,38
03. El docente entrega guías de ejercicios en las clases para que las trabajen en equipo.	3,37	1,26
04. El docente realiza clases donde los estudiantes deben comparar los resultados de los algoritmos aplicados.	4,22	1,04
05. El docente lo retroalimenta sobre los errores presentados en su desarrollo.	3,94	1,10

Fuente: Cuestionario de prácticas docentes

En la Tabla 12, se observan medias sobre el promedio (3), lo que significa la presencia del indicador metodología, para el caso de la desviación estándar, se observan valores que oscilan entre 1,04 y 1,43

**Tabla 13***Descriptivos de la dimensión metodología*

Dimensión	Media	Desviación estándar	Sumatoria (media de puntaje)
Metodología	3,58	1,24	17,90

Fuente: Reporte SPSS Statistics versión 25

En la Tabla 13, se observa que la media de la dimensión metodología es 3,58, superior al promedio (3) y una desviación estándar de 1,24.

En relación con el porcentaje de estudiantes que respondieron si la presencia de un ítem ocurría nunca, casi nunca, a veces, casi siempre o siempre. Se muestra en la

Figura 7 los resultados que se obtuvieron de dichas respuestas, para los cinco ítems de la dimensión Metodología.

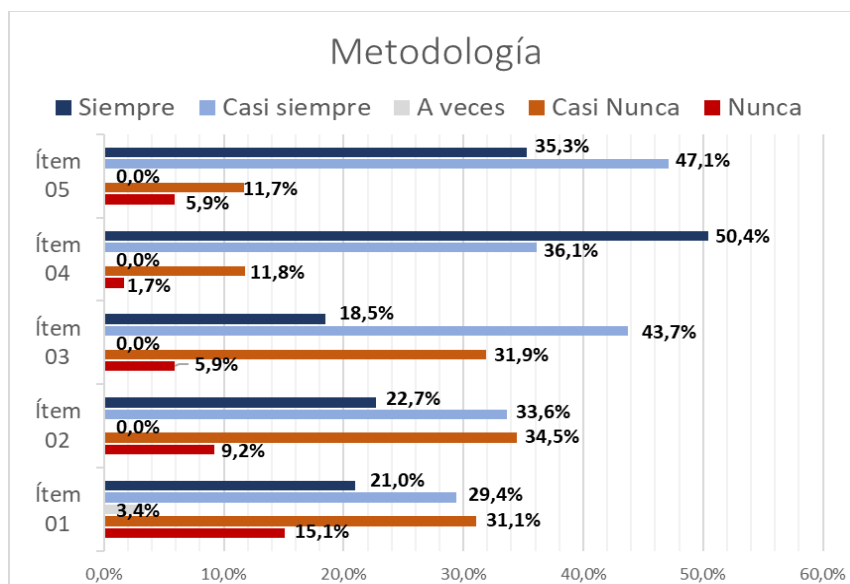


Figura 7: Porcentaje por ítem de la dimensión Metodología.

En la figura 7, se observa que en los ítems 01 y 02, el porcentaje de estudiantes que respondió nunca y casi nunca es mayor con respecto a los otros ítems, así mismo en los ítems 03, 04, y 05 el mayor porcentaje se concentra en las respuestas casi siempre y siempre.

### c. Evaluación

**Tabla 14**

*Nivel de evaluación*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Mala	1	0,84
Aceptable	48	40,34
Excelente	70	58,82

Fuente: SPSS Statistics versión 25

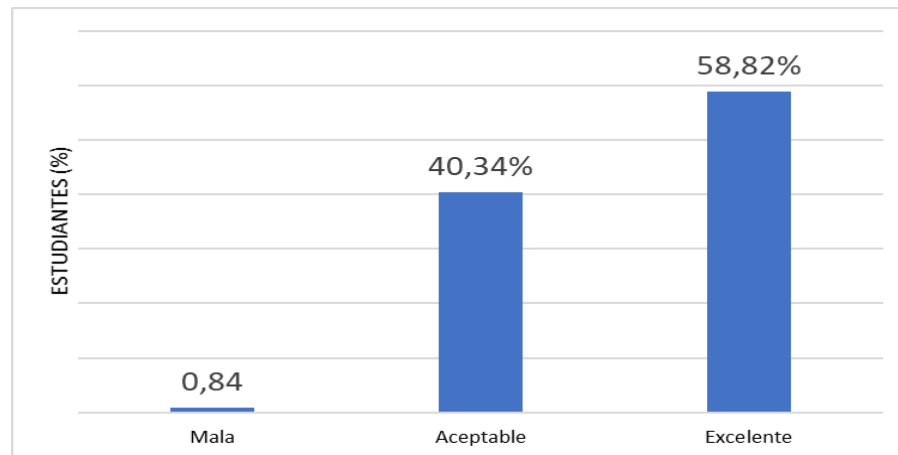


Figura 8: Nivel de Evaluación.  
Elaboración propia.

La Tabla 14 y figura 8 muestran el nivel que consideran los estudiantes en que se les aplicó la evaluación en la asignatura de métodos numéricos de Plan común de la Universidad Tecnológica Metropolitana, en el primer semestre del año 2017. Se observa que el 58,82% de los estudiantes opino que se realizó en un nivel excelente, el 40,34% en un nivel aceptable y el 0,84 en un nivel malo.

### Tabla 15

#### *Descriptivos de los ítems de la dimensión evaluación*

Ítems	Media	Desviación estándar
06. El docente entrega retroalimentación de las evaluaciones aplicadas.	3,34	1,20
07. El docente explica las pautas de los desarrollos de las pruebas aplicadas.	3,09	1,39
08. El docente aplica evaluaciones sumativas grupales.	3,54	1,36
09. El docente entrega las notas obtenidas en un tiempo oportuno.	3,31	1,14
10. El docente registra las notas obtenidas en la plataforma de la universidad.	3,71	1,20

Fuente: Cuestionario de prácticas docentes

**Tabla 16***Descriptivos de la dimensión evaluación*

Dimensión	Media	Desviación estándar	Sumatoria (media de puntaje)
Evaluación	3,39	1,25	16,98

Fuente: Reporte SPSS Statistics versión 25

En la Tabla 16, se observa que la media de la dimensión metodología es 3,39, superior al promedio (3) y una desviación estándar de 1,25.

Con respecto al porcentaje de estudiantes que respondieron si la presencia de un ítem ocurría nunca, casi nunca, a veces, casi siempre o siempre. Se muestra en la Figura 9 los resultados que se obtuvieron de dichas respuestas, para los cinco ítems de la dimensión evaluación.

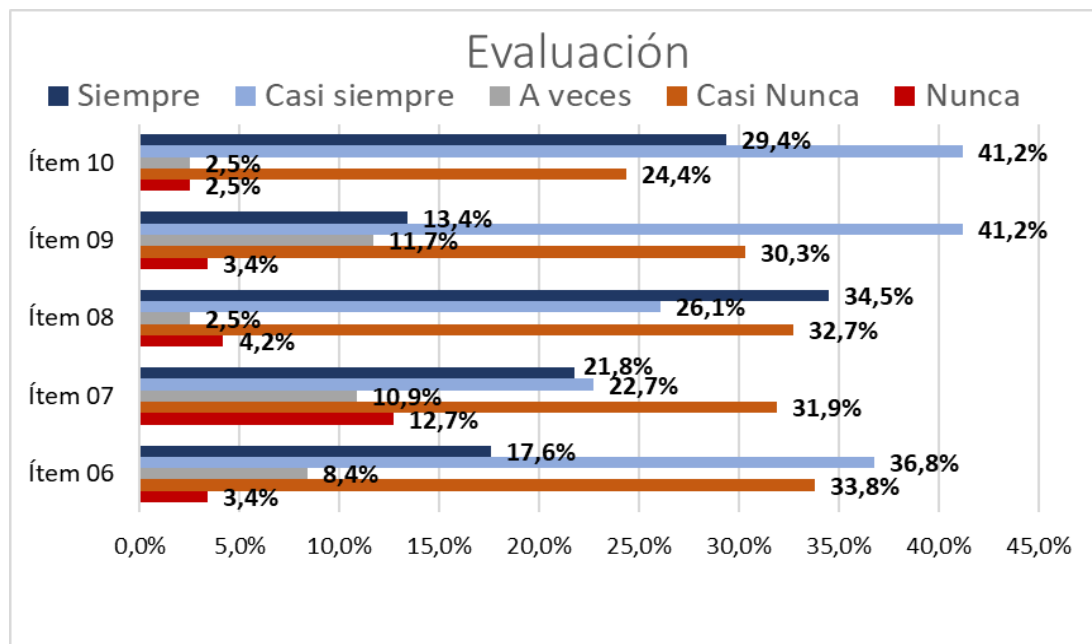


Figura 9: Porcentaje por ítem de la dimensión Evaluación.

En la figura 9, se observa que en el ítem 07, el porcentaje de estudiantes que respondió nunca y casi nunca es mayor con respecto a los otros ítem, así mismo en los ítems 06, 08, 09 y 10 el mayor porcentaje se concentra en las respuestas casi siempre y siempre.

#### d. Utilización de las nuevas tecnologías

**Tabla 17**

*Nivel de utilización de las nuevas tecnologías*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Mala	0	0
Aceptable	45	37,80
Excelente	74	62,20

Fuente: Reporte SPSS Statistics versión 25

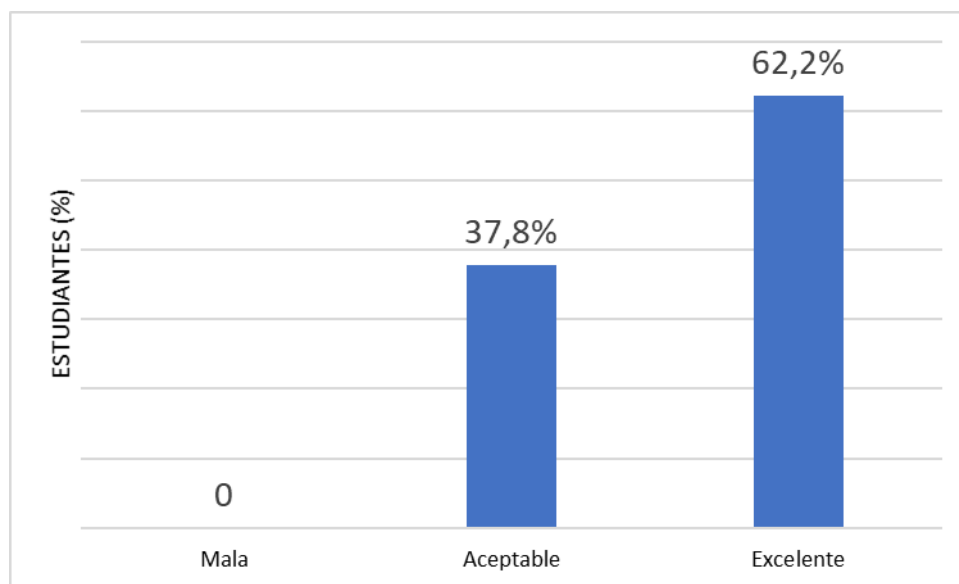


Figura 10: Nivel de Utilización de las nuevas tecnologías.

Elaboración propia.

La Tabla 17 y figura 10 muestran el nivel que consideran los estudiantes en que se les aplicó la utilización de las nuevas tecnologías en la asignatura de métodos numéricos de Plan común de la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017,. Se observa que el 62,20% de los estudiantes opino que se realizó en un nivel excelente, el 37,80% en un nivel aceptable y 0% en un nivel malo.

**Tabla 18**

*Descriptivos de los ítems de la dimensión utilización de las nuevas tecnologías*

Ítems	Media	Desviación estándar
11. El docente envía anuncios a través del Reko para dar a conocer información relevante de la asignatura.	3,84	1,29
12. El docente utiliza GeoGebra para explicar los contenidos visto en la clase.	3,29	1,19
13. El docente solicita descargar y utilizar Apps de matemáticas para la asignatura.	2,80	1,41
14. El docente utiliza la plataforma de la universidad para adjuntar las pautas de las evaluaciones aplicadas en la asignatura.	4,10	1,23
15. El docente utiliza la plataforma de la universidad para adjuntar apuntes de guías y contenidos.	3,95	1,24

Fuente: Cuestionario de prácticas docentes

**Tabla 19**

*Descriptivos de la dimensión utilización de las nuevas tecnologías*

Dimensión	Media	Desviación estándar	Sumatoria (media de puntaje)
Utilización de las nuevas tecnologías	3,59	1,27	17,97

Fuente: Reporte SPSS Statistics versión 25



En la Tabla 19, se observa que la media de la dimensión de la utilización de las nuevas tecnologías es 3,59, superior al promedio (3) y una desviación estándar de 1,27.

Con respecto al porcentaje de estudiantes que respondieron si la presencia de un ítem ocurría nunca, casi nunca, a veces, casi siempre o siempre. Se muestra en la Figura 11 los resultados que se obtuvieron de dichas respuestas, para los cinco ítems de la dimensión utilización de las nuevas tecnologías.

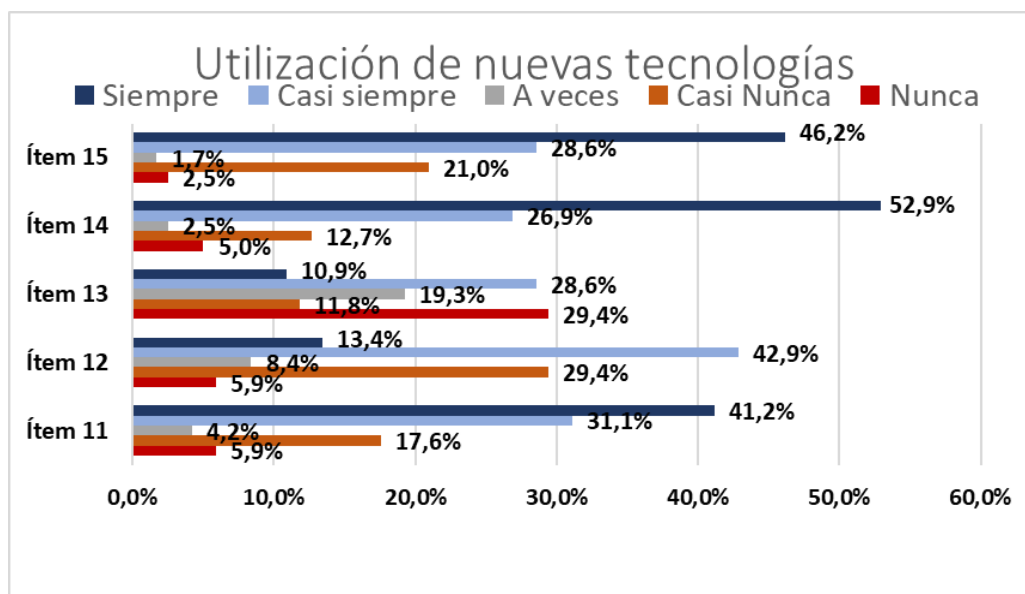


Figura 11: Porcentaje por ítem de la dimensión Utilización de las nuevas tecnologías.

En la figura 11, se observa que en los ítems 12 y 13, el porcentaje de estudiantes que respondió nunca y casi nunca es mayor con respecto a los otros ítem, así mismo en los ítems 11, 14, y 15 el mayor porcentaje se concentra en las respuestas casi siempre y siempre.

**e. Tabla resumen del análisis sobre práctica docente**

**Tabla 20**

*Tabla resumen del análisis por dimensión de “práctica docente”*

<b>Dimensiones</b>	<b>Mala</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Excelente</b>
1. Metodología	0	42,85	57,15
2. Evaluación	0,84	40,34	58,34
3. Utilización de las nuevas tecnologías	0	37,80	62,20
Media	0,28	40,33	59,23
Desviación estándar	0,39	2,06	2,15

Fuente: Elaboración a partir de los datos.

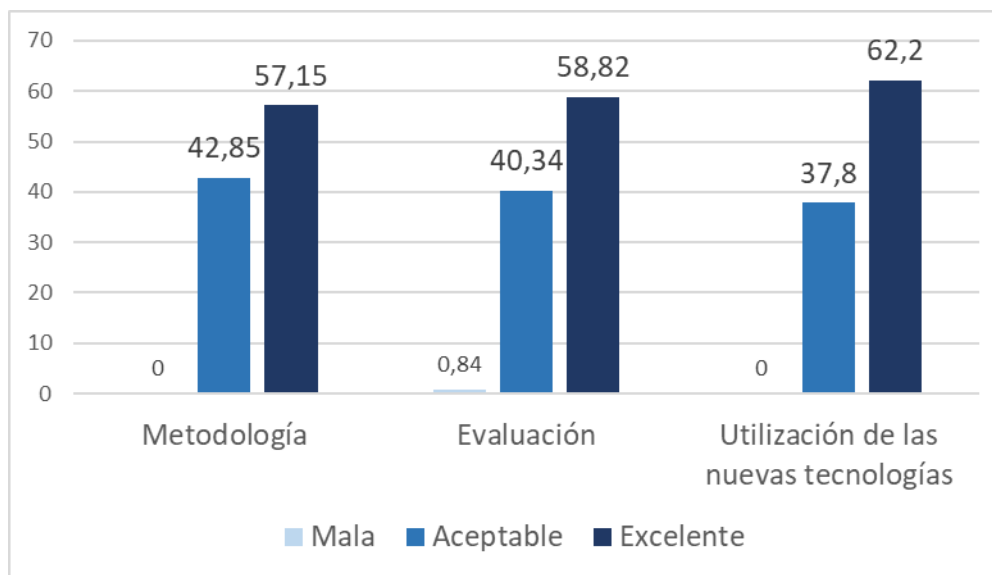


Figura 12: Resumen del análisis por dimensión de “práctica docente”

Elaboración propia.

La Tabla 20 y figura 12, muestran los niveles de comportamiento de cada una de las dimensiones de la práctica docente que indicaron que recibieron los estudiantes de la asignatura de métodos numéricos de Plan Común de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Metropolitana, durante el primer semestre del año 2017. Se

puede observar que predomina el nivel excelente, en la dimensión Utilización de las nuevas tecnologías se obtiene el porcentaje 62,20%, en la Metodología 57,15% y en la evaluación 58,82%

**Tabla 21**

*Resumen de los descriptivos de las dimensiones de la práctica docente*

<b>Dimensiones</b>	<b>Media de puntaje</b>	<b>Desviación estándar</b>
1. Metodología	17,90	1,24
2. Evaluación	16,98	1,25
3. Utilización de las nuevas tecnologías	17,97	1,27
Total	52,85	3,76

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta

En la Tabla 21, se observa que el resultado de la media del puntaje de la variable práctica docente corresponde al nivel práctica docente excelente (52,85), con una desviación estándar superior a tres (3,76), también se observa que se obtuvo un mayor puntaje en la dimensión utilización de las nuevas tecnologías (17,97).

Con respecto a los resultados sobre los ítems en los cuales los estudiantes de la asignatura de métodos numéricos de Plan común de la Universidad Tecnológica Metropolitana, del primer semestre del año 2017, opinaron que nunca se presentaba el ítem, se muestra a continuación en la tabla 22, aquellos ítems en los cuales se dieron los porcentajes más altos de estudiantes que los clasificaron en la escala de valorización nunca, para las tres dimensiones definidas en la variable práctica docente, es decir tanto para la metodología, como la evaluación y utilización de las nuevas tecnologías.

**Tabla 22***Resumen de los ítems de las dimensiones con descriptivos más bajos*

Dimensiones	Ítem	Media	Desviación estándar	Porcentaje que respondieron nunca
1. Metodología	01, El docente presenta los contenidos adaptados de acuerdo con el aprendizaje de los estudiantes,	3,1	1,43	15,10
	02, El docente asigna trabajos de aplicación de los contenidos a desarrollar fuera de la clase,	3,26	1,38	9,20
2. Evaluación	07, El docente explica las pautas de los desarrollos de las pruebas aplicadas,	3,09	1,39	12,60
3. Utilización de las nuevas tecnologías	12, El docente utiliza GeoGebra para explicar los contenidos visto en la clase,	3,29	1,19	5,90
	13, El docente solicita descargar y utilizar Apps de matemáticas para la asignatura,	2,80	1,41	29,40

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta

La tabla 22 muestra que de los ítems en los cuales se obtuvo los descriptivos más bajos. Se observa que el ítem “El docente solicita descargar y utilizar Apps de matemáticas para la asignatura” se encuentra el mayor porcentaje de estudiantes que optaron por la respuesta nunca (29,40%), éste ítem corresponde la dimensión Utilización de las nuevas tecnologías.

### 4.3.2 Análisis descriptivo de la variable “Tasa de aprobación”

El análisis descriptivo de la variable “Tasa de aprobación se realizó en función de la dimensión desempeño y el indicador nota final.



Figura 13: Dimensión e indicador de la variable “Tasa de aprobación”  
Elaboración propia.

#### a. Análisis descriptivo de la dimensión Desempeño

**Tabla 23**

*Nivel de desempeño de la Nota final*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Inferior a 4,0	35	29,41
Superior e igual a 4,0	84	70,59

Fuente: Reporte SPSS Statistics versión 25

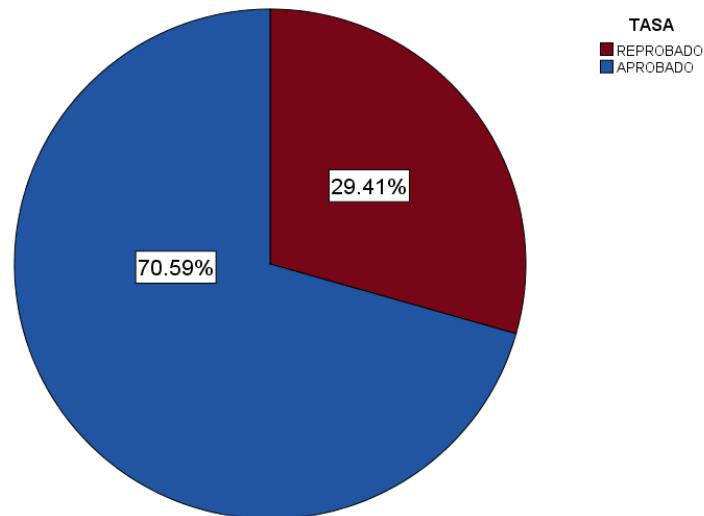


Figura 14:Tasas

Fuente: Elaboración propia en base a la ficha de notas.

De la Tabla 23 y Figura 14 se observa que, en la Universidad Tecnológica Metropolitana, en el primer semestre de 2017, la tasa de aprobación fue 70,59% y la tasa de reprobación fue un 24,91 %.

#### b. Tabla resumen del análisis de la tasa de aprobación

**Tabla 24**

*Resumen de la Tasa de aprobación*

Dimensión	Porcentaje de estudiantes con nota final superior e igual a 4,0
Desempeño	70,59

Fuente: Reporte SPSS Statistics versión 25

La tabla 24 muestra que la tasa de aprobación de los estudiantes de métodos numéricos de plan común de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Metropolitana,

en el primer semestre del año 2017, fue de un 70,59%, esto indica que predomina el nivel tasa de aprobación alta.

#### 4.4 PRUEBAS ESTADÍSTICAS

##### 4.4.1 Prueba de Normalidad para la tasa de aprobación

Para determinar las pruebas estadísticas que se debieron aplicar en la presente investigación, se realizó la prueba de normalidad en la variable tasa de aprobación.

###### i. Planteamiento de hipótesis estadísticas de bondad de ajuste.

H<sub>0</sub>: La tasa de aprobación tiene un comportamiento de distribución normal.

H<sub>1</sub>: La tasa de aprobación no tienen un comportamiento de distribución normal.

###### i. Nivel de significancia: 0,05

###### ii. Estadígrafo de evaluación

El estadígrafo de prueba que se utilizó es la Kolmogorov- Smirnow

**Tabla 25**

*Prueba de Normalidad para la tasa de aprobación*

Estadísticos		Resultados
N		119
Parámetros normales <sup>ab</sup>	Media	4,018
	Desv,Desviación	1,2856
Máximas diferencias extremas	Absoluto	0,200
	Positivo	0,063
	Negativo	-0,200
Estadístico de prueba		0,200
Sig, Asintótica(bilateral)		0,000 <sup>c</sup>

a. La distribución de prueba normal

b. Se calcula a partir de datos

c. Corrección de significación de Lilliefors

El nivel de significancia en menos a 0,05 (0,00), con un nivel de confianza de un 95% se rechaza la hipótesis nula, lo que revela que la variable tasa de aprobación

no tiene un comportamiento de distribución normal, esto conlleva a la aplicación de pruebas no paramétricas.

## 4.5 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

### 4.5.1 Prueba de la primera hipótesis específica

Paso 1: Formulación de la hipótesis

H<sub>0</sub>: La metodología aplicada en la Práctica docente no se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

H<sub>1</sub>: La metodología aplicada en la Práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

Paso 2: Establecer el Nivel de Significancia  $\alpha = 5\% = 0,05$

Paso 3: Estadístico de prueba

**Tabla 26**

*Coefficiente de correlación Rho de Spearman primera hipótesis específica*

			<b>Tasa de aprobación</b>	<b>Metodología</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Tasa de aprobación</b>	Coefficiente de correlación	1,00	0,604**
		Sig,(bilateral)		0,000
		N	119	119
	<b>Metodología</b>	Coefficiente de correlación	0,604**	1,000
Sig,(bilateral)		0,000		
		N	119	119

\*\* La correlación significativa en el nivel 0,01(bilateral)

Fuente: Reporte SPSS Statistics versión 25



Como el coeficiente de correlación Rho de Spearman es 0,604, se demuestra que existe un nivel de correlación moderada, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se confirma que la metodología aplicada en la Práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

Paso 4: Evaluar el p – valor

Valor de  $p = 0,000 = 0\%$

El valor de p es menor que el nivel de significancia 0,05 (5%)

Paso 5: Lectura del p – valor

Con una probabilidad de error de un 0,000, se puede concluir que la metodología aplicada en la Práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

Paso 5: Toma de decisiones

Según los resultados obtenidos, se comprueba, con un nivel del 95% de confianza, que a medida que se mejoran las metodologías aumenta la tasa de aprobación.

Por lo tanto, se da por verificada y aceptada la primera hipótesis específica “Tiene relación en forma significativa”

#### 4.5.2 Prueba de la segunda hipótesis específica

Paso 1: Formulación de la hipótesis

H<sub>0</sub>: La evaluación realizada en la Práctica docente no se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

H<sub>1</sub>: La evaluación realizada en la Práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

Paso 2: Establecer el Nivel de Significancia  $\alpha = 5\% = 0,05$

Paso 3: Estadístico de prueba

**Tabla 27**

*Coefficiente de correlación Rho de Spearman segunda hipótesis específica*

			<b>Tasa de aprobación</b>	<b>Evaluación</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Tasa de aprobación</b>	Coefficiente de correlación	1,00	0,509**
		Sig.(bilateral)		0,000
	N		119	119
	<b>Evaluación</b>	Coefficiente de correlación	0,509**	1,000
Sig.(bilateral)		0,000		
N		119	119	

\*\* La correlación significativa en el nivel 0,01(bilateral)

Fuente: Reporte SPSS Statistics versión 25

Como el coeficiente de correlación Rho de Spearman es 0,509, se demuestra que existe un nivel de correlación moderada, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y se confirma que la evaluación realizada en la Práctica docente se relaciona

significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

Paso 4: Evaluar el p – valor

Valor de  $p = 0,000 = 0\%$

El valor de p es menor que el nivel de significancia 0,05 (5%)

Paso 5: Lectura del p – valor

Con una probabilidad de error de un 0,000, se puede concluir que la evaluación realizada en la Práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

Paso 5: Toma de decisiones

Según los resultados obtenidos, se comprueba, con un nivel del 95% de confianza, que a medida que se producen cambios positivos en la evaluación, se incrementa a la tasa de aprobación.

Según lo descrito, se da por verificada y aceptada la segunda hipótesis específica “Tiene relación en forma significativa”

#### **4.5.3 Prueba de la tercera hipótesis específica**

Paso 1: Formulación de la hipótesis

H<sub>0</sub>: La utilización de las nuevas tecnologías en la Práctica docente no se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

H<sub>1</sub>: La utilización de las nuevas tecnologías en la Práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

Paso 2: Establecer el Nivel de Significancia  $\alpha = 5\% = 0,05$

Paso 3: Estadístico de prueba

**Tabla 28**

*Coefficiente de correlación Rho de Spearman tercera hipótesis específica*

			<b>Tasa de aprobación</b>	<b>Utilización de las nuevas tecnologías</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Tasa de aprobación</b>	Coefficiente de correlación	1,00	0,717**
		Sig,(bilateral)		0,000
		N	119	119
	<b>Utilización de las nuevas tecnologías</b>	Coefficiente de correlación	0,717**	1,000
Sig,(bilateral)		0,000		
N		119	119	

\*\* La correlación significativa en el nivel 0,01(bilateral)

Fuente: Reporte SPSS Statistics versión 25

Como el coeficiente de correlación Rho de Spearman es 0,717, se demuestra que existe un nivel de correlación alta, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y se confirma que la utilización de las nuevas tecnologías en la Práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos

Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

Paso 4: Evaluar el p – valor

Valor de  $p = 0,000 = 0\%$

El valor de p es menor que el nivel de significancia 0,05 (5%)

Paso 5: Lectura del p – valor

Con una probabilidad de error de un 0,000, se puede concluir que la utilización de las nuevas tecnologías en la Práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

Paso 5: Toma de decisiones

Según los resultados obtenidos, se comprueba, con un nivel del 95% de confianza, que a medida que se realizan adecuadas utilizaciones de las nuevas tecnologías, se produce un aumento de la tasa de aprobación.

Según lo descrito, se da por verificada y aceptada la tercera hipótesis específica “Tiene relación en forma significativa”

#### **4.5.4 Prueba de la hipótesis general**

Paso 1: Formulación de la hipótesis

H<sub>0</sub>: La práctica docente no se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura métodos numéricos del Plan común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

H<sub>1</sub>: La práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura métodos numéricos del Plan común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

Paso 2: Establecer el Nivel de Significancia  $\alpha = 5\% = 0,05$

Paso 3: Estadístico de prueba

**Tabla 29**

*Coefficiente de correlación Rho Spearman de hipótesis general*

			<b>Tasa de aprobación</b>	<b>Práctica docente</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Tasa de aprobación</b>	Coefficiente de correlación	1,00	0,699**
		Sig,(bilateral)		0,000
	N	119	119	
	<b>Práctica docente</b>	Coefficiente de correlación	0,699**	1,000
Sig,(bilateral)		0,000		
N		119	119	

\*\* La correlaciones significativa en el nivel 0,01(bilateral)

Fuente: Reporte SPSS Statistics versión 25

Como el coeficiente de correlación Rho de Spearman es 0,699, se demuestra que existe un nivel de correlación alta, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y se confirma que la práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura métodos numéricos del Plan común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

Paso 4: Evaluar el p – valor

Valor de  $p = 0,000 = 0\%$

El valor de  $p$  es menor que el nivel de significancia 0,05 (5%)

Paso 5: Lectura del  $p$  – valor

Con una probabilidad de error de un 0,000, se puede concluir que la utilización de las nuevas tecnologías en la Práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

Paso 5: Toma de decisiones

De acuerdo con los resultados obtenidos, se comprueba con un nivel de significancia del 95% de confianza, que existe una relación significativa entre la práctica docente y la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017. Con un coeficiente de correlación de 0,699 que indica que ésta es directa con una intensidad alta, por lo cual, se puede afirmar que la práctica docente se relaciona directamente con la tasa de aprobación de la asignatura de métodos numéricos de Plan común de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.

Luego, se da por verificada y aceptada la hipótesis general “Tiene relación en forma significativa”

#### 4.6 DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como propósito fundamental probar que “La práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura métodos numéricos del Plan común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017”, para esto se planteó el objetivo general “Determinar cómo se relaciona la práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura métodos numéricos del Plan común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017”. La investigación estableció respecto a la práctica docente, que el 47,06% de los estudiantes opinaron que recibieron una práctica docente aceptable y el 52,94% una práctica docente excelente. Sobre la tasa de aprobación esta fue alta (70,59%). Para establecer la relación entre las variables práctica docente y tasa de aprobación se realizó la prueba de Rho Spearman, se obtuvo una correlación positiva alta de 0,699. El nivel de significancia obtenido fue  $p= 0,000$ , al ser menor al nivel de significancia definido (0,05), se acepta la hipótesis.

La hipótesis general, se asemeja al resultado obtenido por Mallqui (2015), exponiendo que:

Existe correlación de entre las variables Prácticas Pedagógicas con el uso curricular de las TIC y el rendimiento académico en resolución de problemas de los alumnos de NM1 a NM4 del establecimiento A de Chile, cuyo resultado lo concluye de la prueba de hipótesis de Rho de Spearman con Sig = 0,039 y correlación positiva, pues el coeficiente de correlación fue 0,268, (p, 82)

Así mismo también Lara et al, (2009), en la investigación que realizaron, concluyeron que en las prácticas más adecuadas a las nuevas generaciones se obtienen mejores promedios, lo que implica que ellos consideran la existencia de una relación entre práctica docente y promedios de notas.

Con respecto al primer objetivo específico, la investigación buscó “Determinar cómo se relaciona la metodología aplicada en la Práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de



Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017” , esto para probar si se acepta la primera hipótesis específica a) “La metodología aplicada en la Práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.” Sobre la dimensión Metodología, se obtuvo de resultado que el 42,85% de los estudiantes opinó que recibió una Metodología aceptable y el 57,15% una metodología excelente. Sobre la relación entre la Metodología y la tasa de aprobación, la prueba de correlación de Rho Spearman mostró que con un nivel de significancia de  $\text{Sig} = 0,000$  y un coeficiente de correlación de  $r_s = 0,604$  se puede aceptar la existencia de una relación positiva moderada entre la metodología y la tasa de aprobación, esto conlleva a aceptar la hipótesis. Este resultado es similar a lo que afirma Castillo (2015), en su investigación, quien asevera que sin método no se llega a buen fin; ya que este implica una serie de secuencias temporales que nos hacen llegar a cumplir con la finalidad propuesta.

Para la hipótesis específica b) “La evaluación realizada en la Práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.”, se planteó el objetivo “Determinar cómo se relaciona la evaluación realizada en la Práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.”. Sobre la dimensión evaluación, se obtuvo de resultado que el 0,84% de los estudiantes opinó que se les aplicó la evaluación en el nivel malo, el 40,34% en el nivel aceptable y el 58,82% en el nivel excelente. Sobre la relación entre la Evaluación y la tasa de aprobación, la prueba de correlación de Rho Spearman mostró que con un nivel de significancia de  $\text{Sig} = 0,000$  y un coeficiente de correlación de  $r_s = 0,509$  se puede aceptar la existencia de una relación positiva moderada entre la evaluación y la tasa de aprobación, esto conlleva a aceptar la hipótesis. Este resultado es similar al que plantea López (2018) en su estudio indica que el segundo grupo de su muestra se sitúa en el trabajo de Hidalgo y López-Mayán

(2015), en éste se explota la información ofrecida por la Evaluación General de Diagnóstico realizada por el Ministerio de Educación en el año 2009 a estudiantes de Educación Primaria, de la información facilitada por los profesores sobre sus actividades junto con la de los alumnos a quienes impartían clase, se estiman diferentes modelos de efectos fijos que permiten identificar una influencia positiva sobre el rendimiento académico.

El tercer objetivo específico de la investigación fue: c) Determinar cómo se relaciona la utilización de las nuevas tecnologías en la Práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.”, el cual se planteó para determinar si se aceptaba la hipótesis específica “La utilización de las nuevas tecnologías en la Práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.” Sobre los resultados de la Utilización de las nuevas tecnologías, se obtuvo que el 37,80% de los estudiantes consideró que se les aplicó esta dimensión en un nivel aceptable, mientras que el 62,20% la clasificó en el nivel excelente. Con respecto a la relación entre la utilización de las nuevas tecnologías y la tasa de aprobación, de la prueba estadística de Rho Spearman se obtuvo una correlación positiva alta (0,717) con  $p=0,000$ , por lo tanto, se acepta la hipótesis. Este resultado es semejante al que afirma Vélez (2015), quien concluye en su investigación que el rendimiento académico de los estudiantes con el uso de las tecnologías se incrementó, ya que en las secciones que se aplicó el Modelo Tecno-didáctico- MERENAC se redujo en un 20 % la tasa de fracaso.

También el resultado de esta investigación es similar a la conclusión que planteó Faúndez et al, (2017) en su propuesta didáctica con enfoque constructivista, incorporando las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje en cursos de nivel secundario y universitarios, ellos obtuvieron mediante el análisis estadístico del indicador “g” de Hake y los test de t-student y Tukey que la práctica docente aplicada

incrementó el promedio de las calificaciones de los estudiantes, lo que se traduce en notas más altas , lo que conlleva a tasas de aprobación altas.

Las hipótesis específicas permitieron comprobar la hipótesis general.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

##### **Primera**

La práctica docente se relaciona de manera directa, positiva alta con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de la de la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017 ( $p= 0,000$ ,  $r_s = 0,699$ ). Se estableció, sobre la práctica docente, que el 47,06% de los estudiantes encuestados recibieron la práctica docente aceptable y el 52,94% la práctica docente excelente. Respecto a la tasa de aprobación se logró determinar que fue de un 70,59%, la cual corresponde a una tasa alta de aprobación.

##### **Segunda**

La metodología aplicada en la práctica docente se relaciona de manera directa, positiva moderada con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de la de la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017 ( $p= 0,000$ ,  $r_s = 0,604$ ). En cuanto a la dimensión Metodología, se logró establecer que el 42,85% de los estudiantes encuestados recibieron la Metodología en el nivel aceptable y el 57,15% en el nivel excelente.

##### **Tercera**

Se concluye que existe una relación positiva moderada entre la evaluación realizada en la práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de la de la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017 ( $p= 0,000$ ,  $r_s = 0,509$ ). En cuanto a la dimensión Evaluación, se logró establecer que el 0,84% de los estudiantes encuestados recibieron la Evaluación en el nivel mala, el 40,34% en el nivel aceptable y el 58,82% en el nivel excelente.

#### **Cuarta**

La utilización de las nuevas tecnologías en la práctica docente se relaciona de manera directa, positiva alta con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de la de la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017 ( $p= 0,000$ ,  $r_s = 0,717$ ). Se estableció, que el 37,80% de los estudiantes encuestados se les aplicó la utilización de las nuevas tecnologías en el nivel aceptable y el 62,20% en el nivel excelente.

#### **Quinta**

Toda Práctica docente generará una alta tasa de aprobación en la asignatura de métodos numéricos del Plan común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, si se aplican utilización de nuevas tecnologías, buenas metodologías y una evaluación adecuada,

### **5.2 RECOMENDACIONES O PROPUESTAS**

#### **Primera**

El primer aporte se relaciona con sugerir al departamento de Matemática de la Universidad Tecnológica Metropolitana que, en la asignatura de métodos numéricos, el coordinador de la asignatura propicie las metodologías, la utilización de las nuevas tecnologías y evaluación adecuadas, que deben aplicar los docentes que imparten la asignatura, con la finalidad de lograr que la práctica docente aceptable, se transforme en una práctica docente excelente.

**Segunda**

Se recomienda al Departamento de matemática de la Universidad Tecnológica Metropolitana, que cada docente que imparte la asignatura de métodos numéricos incremente en su práctica docente la utilización de Apps matemática y el uso de GeoGebra entre otros software, además que la presentación de los contenidos los adapten de acuerdo con el aprendizaje de los estudiantes, así también realicen la asignación de trabajos de aplicación extra aula, expliquen las pautas de las pruebas, con el objetivo de lograr que, en todos los cursos de esta asignatura se obtengan tasas de aprobación superiores e iguales al 80%.

**Tercera**

Se recomienda a la Vicerrectoría Académica de la Universidad Tecnológica Metropolitana, crear programas en los cuales los académicos del departamento de matemática que imparten el curso de métodos numéricos reciban capacitación en GeoGebra entre otros softwares y en Apps matemáticas. Dicha capacitación debe ser tal que se utilicen estos recursos tecnológicos aplicados en contenidos propios de la asignatura de métodos numéricos, con la finalidad de que los docentes en el aula traspasen los conocimientos a sus estudiantes a través de estos recursos y con las metodologías adecuadas logren optimizar las actividades planteadas a los estudiantes y así generen más tiempo para analizar los resultados obtenidos de los ejercicios que desarrollen.

**Cuarta**

Se recomienda al departamento de Matemática de la Universidad tecnológica Metropolitana que, al finalizar cada semestre, todos los profesores que imparten la asignatura de métodos numéricos se reúnan y comparta la práctica docente que aplicaron, junto con la tasa de aprobación que obtuvo su respectiva sección, la finalidad es determinar nuevas dimensiones de las prácticas docentes que se deben mejorar para obtener tasas de aprobaciones similares y altas entre las

diferentes secciones de grupos de estudiantes de dicha asignatura. Esto basado en que la práctica docente incide en la tasa de aprobación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de Calidad de la Educación. (2018). Nuevo Sistema de Evaluación de Aprendizaje. Chile.
- Agencia de Calidad de la Educación. (Octubre de 2018). Uso de tecnologías en estudiantes chilenos de II medio. Chile. Obtenido de [http://archivos.agenciaeducacion.cl/Estudio\\_CDC\\_TIC\\_FINAL.pdf](http://archivos.agenciaeducacion.cl/Estudio_CDC_TIC_FINAL.pdf)
- Álvarez, R., Ferrández, F., Martínez, F., & Zamora, A. (2015). *Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante*. Obtenido de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/46891>
- Area, M. (2007). Algunos principios para el desarrollo de "buenas prácticas" pedagógicas con las TIC en el aula. *Dialnet(222)*, 42-47.
- Arnáiz, V., & Álvarez, S. (2016). El uso de dispositivos y aplicaciones móviles en el aula de traducción: Perspectiva de los estudiantes. *tradumática*, 100-112.
- Arrieta, J. (2017). Evaluación de y para el aprendizaje: Procesos de retroalimentación en escenarios presenciales de educación básica secundaria. (*Tesis de Maestría en Educación*). Tecnológico de Monterrey, Bogotá.
- Asociación Nacional de Editores de Libros y materiales de Enseñanza. (2017). *EL LIBRO EDUCATIVO*. Madrid.
- Bataller, C. (2013). El uso didáctico de las TIC en la práctica docente de la Licenciatura en Pedagogía a distancia. *revista de investigación educativa de la rediech*, 30-38.
- Bello, J. (2013). MEDIACIÓN DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE PROGRAMACIÓN LINEAL EN ALUMNOS DEL QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA. (*Tesis de Magister*). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Bermeo, O. (2017). Influencia del Software Geogebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería – 2016. (*Tesis Doctoral*). Universidad César Vallejo, Perú.



- Boza, Á., & Toscano, M. (2011). *Buenas prácticas en integración de las TIC en educación en Andalucía: Dos estudios de caso*. Obtenido de Universidad de Huelva: <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/12066>
- Brazuelo, F., & Gallego, D. (2011). *Mobile learning. Los dispositivos móviles como recurso educativo*. Sevilla: MAD.
- Bunge, M. (1984). CIENCIA BASICA, CIENCIA APLICADA, TECNICA Y PRODUCCION: DIFERENCIA Y RELACIONES. *CIENCIA Y SOCIEDAD*, IX, págs. 167-181. Santo Domingo.
- Caballero, A., Negrete, A., Arango, L., & Jiménez, R. (2017). LA RETROALIMENTACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FORTALECER LAS PRÁCTICAS EVALUATIVAS EN EL AULA ESCOLAR. (*Tesis Magister*). Universidad Santo Tomás, Córdoba.
- Cabrera, P., Noda, I., Silva, L., & Zamora, M. (2020). El enfoque teórico metodológico para el trabajo metodológico en las instituciones de la educación superior. *Anatomía Digital*, 3, 30-48.
- Castillo, M. (2015). El rol de las buenas prácticas educativas en los centros docentes : organización, funcionamiento y docencia. (*Tesis doctoral*). Universidad Pablo de Olavide, Sevilla.
- Chapra, S., & Canale, R. (2015). *Métodos numéricos para ingenieros*. España: McGraw-Hill.
- Chickering, A., & Ehrmann, S. (1996). Implementing the Seven Principles. *The Bulletin*, 49(2), 1-4.
- Comisión Nacional de Acreditación CNA- Chile. (s.f.). *CNA-Chile*. Obtenido de <https://www.cnachile.cl/noticias/SiteAssets/Paginas/consultapublica/CRITERIOS%20DE%20EVALUACION%20PARA%20CARRERAS%20Y%20PROGRAMAS%20DE%20PREGRADO.pdf>
- Consejo Nacional de Educación. (2020). *cned*. Obtenido de <https://www.cned.cl/indices/retencion-en-educacion-superior>
- Coordinación de Asignatura de métodos numéricos. (2017). *Reko*. Obtenido de <https://reko.utem.cl/>

- De Pablos, J., & González, T. (2007). Políticas educativas e innovación educativa apoyada en TIC: sus desarrollos en el ámbito autonómico. *II Jornada Internacional sobre Políticas Educativas Para La Sociedad Del Conocimiento*. Granada.
- Decreto 1480 de 1961 [Ministerio de Educación Pública]. *FIJA EL TEXTO DEFINITIVO DEL REGLAMENTO DE CALIFICACIONES*. (5 de Abril 1961). Chile. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1044541>
- Díaz, M. (2018). Impacto de la retroalimentación y la evaluación formativa en la enseñanza-aprendizaje de Biociencias. *Scielo*, 32, 147-156.
- Díaz, T. (Julio de 2015). Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de Métodos Numéricos en ingeniería. *Conferencia: XI Taller Nacional TICEDUC 2015. UCPEJV*. Habana, Cuba.
- Escamilla, A. (2009). *Las competencias en la programación de aula*. Barcelona: GRAÓ.
- Escudero, J. (2009). Buenas Prácticas y Programas Extraordinarios De Atención Al Alumnado En Riesgo De Exclusión Educativa. *Profesorado Revista de currículum y formación del profesorado*, 13, 108-141.
- Facultad de Ciencias Físicas y Matemática Universidad de Chile. (2018). *ucampus*. Obtenido de [https://ucampus.uchile.cl/m/fcfm\\_catalogo/mallas?carr\\_codigo=156](https://ucampus.uchile.cl/m/fcfm_catalogo/mallas?carr_codigo=156)
- Faúndez, C., Bravo, A., Ramírez, G., & Astudillo, H. (2017). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de Conceptos de Termodinámica como Herramienta para Futuros Docentes. *Formación Universitaria*, 10(4), 43-54.
- Fernández, A. (Diciembre de 2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio Siglo XXI*, 24, 35-56.
- Gallardo, I., De Castro, A., & Saiz, H. (2020). Interacción y uso de tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Educatio siglo XXI: Revista de la Facultad de Educación*, 38, 119-137.

- García, B., Loredó, J., & Carranza, G. (Enero de 2008). Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión. *Scielo*, 10, 1-15. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412008000300006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412008000300006)
- García, I. (2010). Sistema de Evaluación. (*Manual*). Universidad de Salamanca, Salamanca.
- Gillate, I., Vicent, N., Gómez, C., & Marín, S. (2017). Características y dimensión educativa en apps. *Estudios Pedagógicos XLIII*, 115-136.
- Granados, A. (2015). Las TIC en la enseñanza de los métodos numéricos. *Sophia*, 143-154.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología De La Investigación*. México: McGrawHill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología De La Investigación*. México: McGrawHill.
- Himmel, E. (2001). LA EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. *Revista Calidad en la Educación*, 1-8.
- Imbernón, F., Silva, P., & Guzmán, C. (2011). Competencias en los procesos de enseñanza-aprendizaje virtual y semipresencial. *Revista Científica de Comunicación y Educación*, 107-114.
- Jerí, D. (2008). Buenas prácticas en el ámbito educativo y su orientación a la gestión del conocimiento. *Educación*, 32, 29-48.
- Lara, A., Aguiar, M., Cerpa, G., & Núñez, H. (2009). Relaciones Docentes-Alumno y Rendimiento Académico. Un caso del centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería de la Universidad de Guadalajara. *Scielo*, 5.
- López, V. (2018). INFERENCIA CAUSAL EN EDUCACIÓN CON BASES DE DATOS INTERNACIONALES: APLICACIONES SOBRE EL EFECTO DE LAS ESTRATEGIAS DOCENTES. (*Tesis Doctoral*). Universidad de Extremadura.

- Losada, R. (2007). MATEMATICAS EN LAS AULAS DE SECUNDARIA. *Gaceta de la Real Sociedad Matematica Española*, 223-240.
- Mallqui, J. (2015). Prácticas Pedagógicas de los docentes con el uso curricular de las TIC y el rendimiento académico en resolución de problemas y comprensión lectora de los alumnos de primero a cuarto medio en dos colegios uno en Chile y otro en Perú-2014. (*Tesis de Magister en Educación*). Universidad de Chile, Santiago.
- Medina, C., Petit, E., & Buelvas, E. (2017). Uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza - aprendizaje de programación numérica en ingenierías para la universidad de la Costa. *Omnia*, 20-32.
- Méndez, B. (2012). *Análisis de Datos*. Caracas: Romer.
- Ministerio de Educación. (20 de Febrero de 2018). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile /BCN Ley Chile*. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1127255&idParte=>
- Mirete, A., & García, F. (2014). RENDIMIENTO ACADÉMICO Y TIC. UNA EXPERIENCIA CON WEBS DIDÁCTICAS EN LA UNIVERSIDAD DE MURCIA. *Medios y Educación*, 169-183.
- Monteagudo, J. (2014). Las prácticas de evaluación en la materia de Historia de 4º de ESO en la comunidad Autónoma de la Región de Murcia. (*Tesis Doctoral*). Universidad de Murcia.
- Morales, L. (2019). APLICACIONES MÓVILES PARA FORTALECER LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE CÁLCULO INTEGRAL. *Revista Acta Educativa*.
- Neira, I., Ortiz, A., & Salinas, M. (2017). Cómo incide la utilización de recursos tecnológicos en el aprendizaje de la asignatura de Lenguaje en estudiantes de 1º básico de una escuela municipal rural de la comuna de Romeral (VII Región) y de una escuela municipal urbana de la comuna de Graneros. (*Tesis de grado*). UNIVERSIDAD ACADEMIA DE HUMANISMO CRISTIANO, Santiago.
- Páez, H., & Arreaza, E. (2005). Uso de una plataforma virtual de aprendizaje en educación superior. Caso nicenet.org. *Scielo*, 26, 201-239.

- Palella, S., & Martins, F. (2012). *Metodología de la Investigación Cuantitativa* (Tercera ed.). Caracas: Fedupel.
- Parra, D., & Rodríguez, L. (2014). FACTORES QUE INCIDEN EN LA PERMANENCIA ACADÉMICA DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA “UNAD”-CEAD FACATATIVÁ. (*Tesis de Pregrado de Psicología*). UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD.
- Pérez, M., Enrique, J., Carbó, J., & González, M. (2017). La evaluación formativa en el proceso enseñanza aprendizaje. *EDUMECENTRO*, 9(3), 263-283.
- Pérez-Luño, A., Ramon, J., & Sanchez, J. (2000). Análisis exploratorio de las variables que condicionan el rendimiento académico. *Sevilla*, 15-20.
- Plataforma de Gestión Académica Integrada. (2020). *Academia.UTEM*. Obtenido de <https://academia.utem.cl/>
- Ramírez, A. (2009). La teoría del conocimiento en investigación científica: una visión actual. *Anales de la Facultad de Medicina*, 217-224.
- Rizo, J. (2015). *Repositorio Institucional UNAN-Managua*. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/12168/1/100795.pdf>
- Rodríguez, M., & Ruíz, M. (2011). Indicadores de rendimiento de estudiantes universitarios: calificaciones versus créditos acumulados. *Revista de Educación*, 467-492.
- Rojas, I. (2011). ELEMENTOS PARA EL DISEÑO DE TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN: UNA PROPUESTA DE DEFINICIONES Y PROCEDIMIENTOS EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. *Tiempo de Educar*, 227-297.
- Salazar, D. (2018). La metodología de la indagación en la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para. (*Tesis de Magister en Educación*). Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.
- Saldivia, Z. (2009). LA ANTIGUA TAREA DE ORDENAR Y CLASIFICAR A LAS CIENCIAS. *UNIVERSUM*, 206-216.
- Sanmartí, N. (2007). *10 ideas Clave Evaluar para aprender*. Barcelona: GRAÓ.

- Santiveri, F., Iglesias, C., Gil, R., & Rourera, R. (2011). Metodologías activas en la docencia universitaria. *IX Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: diseño de buenas prácticas docentes en el contexto actual*, (págs. 1009-1021). España.
- Servei de Formació Permanent. (2007). La evaluación de los estudiantes en la Educación Superior. *Apuntes de Buenas Prácticas*. Servei de Formació Permanent. Universitat de València.
- Sistema Nacional de Información de la Educación; Ministerios de Educación de Chile. (2010). *Informe de Retención de Primer Año en el Pregrado: Descripción y Análisis de la cohorte de ingreso 2007*. Obtenido de <http://analisis.ufro.cl/index.php/docman/estudios-generales/351-retencion-primer-ano-pregrado/file>
- Suárez, E., Suárez, E., & Pérez, E. (2017). ANÁLISIS DE LOS FACTORES ASOCIADOS AL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE ESTUDIANTES. *Revista de Pedagogía*, 38(103), 176-192.
- Trelles, C., Bravo, F., & Barraqueta, J. (2017). ¿Cómo Evaluar los Aprendizajes en Matemáticas? *INNOVA*, 2(6), 35-51.
- UNESCO. (2011). Mobile Learning Week. *FIRST UNESCO MOBILE LEARNING WEEK*, (págs. 1-10). Paris.
- Universidad Tecnológica Metropolitana. (2013). Resolución N°02985. *Reglamento General de los estudiantes de Pregrado de la Universidad Tecnológica Metropolitana*.
- Universidad Tecnológica Metropolitana. (2004). Programa de la Asignatura de Métodos Numéricos. *Plan y Programas de la Universidad Tecnológica Metropolitana*. Santiago, Chile.
- Universidad Tecnológica Metropolitana. (2011). <https://vrac.utem.cl/>. Obtenido de <https://vrac.utem.cl/>
- Universidad Tecnológica Metropolitana. (Mayo de 2011). *UTEM*. Obtenido de <https://www.utem.cl/universidad/calidad/modelo-educativo-utem/>
- Universidad Tecnológica Metropolitana. (2013). <https://vrac.utem.cl/>. Obtenido de <https://vrac.utem.cl/>

- Universidad Tecnológica Metropolitana. (2016). *UTEM*. Obtenido de <https://www.utem.cl/universidad/calidad/pde-2016-2020/>
- Universidad Tecnológica Metropolitana. (2020). Programa de la asignatura de Métodos Numéricos. *Plan y Programas de la Universidad Tecnológica Metropolitana*. Santiago, Chile.
- Vélez, M. (2015). Impacto de las Tecnologías de la información en la Docencia en Educación Superior. (*Tesis Doctoral*). Universidad de León, León.
- Villalonga, C., & Marta, C. (2015). MODELO DE INTEGRACIÓN EDUCOMUNICATIVA DE 'APPS' MÓVILES PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE. *Revista de Medios y Educación*, 137-153.
- Zabala, A. (2000). *La práctica educativa. Cómo enseñar*. Barcelona: Grao.
- Zabalza, M. (2011). Metodología Docente. *Revista de Docencia Universitaria*, 9, 75-98.
- Zill, D., & Dewar, J. (1999). *Álgebra y Trigonometría* (Segunda ed.). Colombia: McGraw-Hill.

## APÉNDICES

### Apéndice 1: Matriz de consistencia del Proyecto de Investigación

#### Título de la investigación

#### LAS PRÁCTICAS DOCENTES Y LA TASA DE APROBACIÓN EN LA ASIGNATURA DE MÉTODOS NUMÉRICOS DE PLAN COMÚN DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA, AÑO 2017

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGIA	RECOMENDACIONES
<p>1. INTERROGANTE PRINCIPAL ¿Cómo se relaciona la práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura Métodos Numéricos del Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017?</p> <p>2. INTERROGANTES SECUNDARIAS a. ¿Cómo se relaciona la metodología aplicada en la Práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017?</p> <p>b. ¿Cómo se relaciona la evaluación realizada en la</p>	<p>1. OBJETIVO GENERAL Determinar cómo se relaciona la práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura métodos numéricos del Plan común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.</p> <p>2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS a. Determinar cómo se relaciona la metodología aplicada en la Práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.</p> <p>b. Determinar cómo se relaciona la evaluación</p>	<p>1. HIPÓTESIS GENERAL La práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura métodos numéricos del Plan común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.</p> <p>2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS. a. La metodología aplicada en la Práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.</p> <p>b. La evaluación realizada en la Práctica docente se relaciona significativamente con la tasa</p>	<p style="text-align: center;"><b>VARIABLE 1</b></p> <p>Práctica docente</p> <p><b>Dimensión e Indicador.</b> D1: Metodología I1: Trabajo en equipo. I2: Trabajo extra-aula. I3: Retroalimentación.</p> <p>D2: Evaluación I1: Evaluación sumativa. I2: Registro de evaluaciones. I3: Retroalimentación de la evaluación.</p> <p>D3: Utilización de las</p>	<p><b>- Tipo de Investigación.</b> Básica</p> <p><b>- Diseño de Investigación,</b> No experimental transeccional correlacional-causal</p> <p><b>- Nivel de investigación.</b> Descriptivo.</p> <p><b>- Ámbito de Estudio.</b> Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile, 2017.</p> <p><b>- Población.</b> 119 estudiantes que cursan la asignatura de métodos</p>	<p style="text-align: center;"><b>Primera</b></p> <p>El primer aporte se relaciona con sugerir al departamento de Matemática de la Universidad Tecnológica Metropolitana que, en la asignatura de métodos numéricos, el coordinador de la asignatura propicie las metodologías, la utilización de las nuevas tecnologías y evaluación adecuadas, que deben aplicar los docentes que imparten la asignatura, con la finalidad de lograr que la práctica docente aceptable, se transforme en una práctica docente excelente.</p>



<p>Práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017?</p> <p>c. ¿Cómo se relaciona la utilización de las nuevas tecnologías en la Práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017?</p>	<p>realizada en la Práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.</p> <p>c Determinar cómo se relaciona la utilización de las nuevas tecnologías en la Práctica docente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.</p>	<p>de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.</p> <p>c La utilización de las nuevas tecnologías en la Práctica docente se relaciona significativamente con la tasa de aprobación de la asignatura de Métodos Numéricos de Plan Común de Ingeniería en la Universidad Tecnológica Metropolitana, año 2017.</p>	<p>nuevas tecnologías. I1: Uso de Plataforma. I2: Uso de GeoGebra. I3: Uso de Apps matemáticas.</p> <p><b>Escala de medición:</b> práctica docente excelente, práctica docente aceptable y práctica docente mala.</p> <p><b>VARIABLE 2</b></p> <p>Tasa de aprobación</p> <p><b>Dimensión e Indicador</b> D: Desempeño I: Notas Finales</p> <p><b>Escala de medición:</b> alta tasa de aprobación y baja tasa de aprobación.</p>	<p>numéricos en el primer semestre del año 2017.</p> <p>- <b>Muestra</b> 119 estudiantes - <b>Técnicas de recolección de datos.</b></p> <p><b>V.1:</b> Técnica encuesta <b>V.2:</b> Técnica documental</p> <p>- <b>Instrumentos</b> <b>V.1:</b> Cuestionario con preguntas cerradas. <b>V.2:</b> Fichas</p>	<p><b>Segunda</b></p> <p>Se recomienda al Departamento de matemática de la Universidad Tecnológica Metropolitana, que cada docente que imparte la asignatura de métodos numéricos incremente en su práctica docente la utilización de Apps matemática y el uso de GeoGebra entre otros software, además que la presentación de los contenidos los adapten de acuerdo con el aprendizaje de los estudiantes, así también realicen la asignación de trabajos de aplicación extra aula, expliquen las pautas de las pruebas, con el objetivo de lograr que, en todos los cursos de esta asignatura se obtengan tasas de aprobación superiores e iguales al 88%.</p> <p><b>Tercera</b></p> <p>Se recomienda a la Vicerrectoría Académica de la Universidad Tecnológica</p>
--	---	---	---	---	--

					<p>Metropolitana, crear programas en los cuales los académicos del departamento de matemática que imparten el curso de métodos numéricos reciban capacitación en GeoGebra entre otros softwares y en Apps matemáticas. Dicha capacitación debe ser tal que se utilicen estos recursos tecnológicos aplicados en contenidos propios de la asignatura de métodos numéricos, con la finalidad de que los docentes en el aula traspasen los conocimientos a sus estudiantes a través de estos recursos y con las metodologías adecuadas logren optimizar las actividades planteadas a los estudiantes y así generen más tiempo para analizar los resultados obtenidos de los ejercicios que desarrollen.</p>
--	--	--	--	--	--

**Cuarta**

Se recomienda al departamento de

					<p>Matemática de la Universidad tecnológica Metropolitana que, al finalizar cada semestre, todos los profesores que imparten la asignatura de métodos numéricos se reúnan y compartan la práctica docente que aplicaron, junto con la tasa de aprobación que obtuvo su respectivo curso, la finalidad es determinar que nuevos indicadores de las prácticas docentes se deben mejorar para obtener tasas de aprobaciones similares y altas entre los diferentes cursos de dicha asignatura, Esto basado en que la práctica docente incide en la tasa de aprobación.</p>
--	--	--	--	--	---

## Apéndice 2: Cuestionario

### Cuestionario aplicado a los estudiantes del curso de Métodos numéricos del Plan común de Ingeniería del Primer Semestre de año 2017 de la Universidad Tecnológica Metropolitana

Estimado(a) estudiante:

El presente cuestionario, permitirá conocer las prácticas docentes que se aplicaron en el curso de métodos numéricos en el primer semestre del año 2017 en el plan común de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Metropolitana, por ello solicito que responda marcando la opción que más representa lo que usted piensa u opinas sinceramente,

A continuación, se solicita que responda la siguiente información personal

**Cédula de identidad:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones Marcar con (X) la alternativa que considere más adecuada respecto de la afirmación:**

Metodología		Nunca (1)	Casi Nunca (2)	A veces (3)	Casi siempre (4)	Siempre (5)
01	El docente presenta los contenidos adaptados de acuerdo con el aprendizaje de los estudiantes,					
02	El docente asigna trabajos de aplicación de los contenidos a desarrollar fuera de la clase,					
03	El docente entrega guías de ejercicios en las clases para que las trabajen en equipo,					
04	El docente realiza clases donde los estudiantes deben comparar los resultados de los algoritmos aplicados					

05	El docente lo retroalimenta sobre los errores presentados en su desarrollo,					
<b>Evaluación</b>		<b>Nunca (1)</b>	<b>Casi Nunca (2)</b>	<b>A veces (3)</b>	<b>Casi siempre (4)</b>	<b>Siempre (5)</b>
06	El docente entrega retroalimentación de las evaluaciones aplicadas,					
07	El docente explica las pautas de los desarrollos de las pruebas aplicadas,					
08	El docente aplica evaluaciones sumativas grupales,					
09	El docente entrega las notas obtenidas en un tiempo oportuno,					
10	El docente registra las notas obtenidas en la plataforma de la universidad,					
<b>Utilización de nuevas tecnologías</b>		<b>Nunca (1)</b>	<b>Casi Nunca (2)</b>	<b>A veces (3)</b>	<b>Casi siempre (4)</b>	<b>Siempre (5)</b>
11	El docente envía anuncios a través del Reko para dar a conocer información relevante de la asignatura,					
12	El docente utiliza GeoGebra para explicar los contenidos visto en la clase,					
13	El docente solicita descargar y utilizar Apps de matemáticas para la asignatura,					
14	El docente utiliza la plataforma de la universidad para adjuntar las pautas de las evaluaciones aplicadas en la asignatura,					
15	El docente utiliza la plataforma de la universidad para adjuntar apuntes de guías y contenidos,					

**Apéndice 3: Ficha de notas****Tiempo: Primer Semestre 2017.****Categorización del desempeño.**

<b>Reprobado (R)</b>	<b>Aprobado (A)</b>
<b>NOTA MENOR A 4,0</b>	<b>NOTA MAYOR E IGUAL A 4,0</b>

<b>NOTAS FINALES DE LA ASIGNATURA DE MÉTODOS NUMÉRICOS</b>			
<b>N°</b>	<b>ESTUDIANTE</b>	<b>NOTA</b>	<b>CATEGORÍA</b>
1	estudiante 1	4,5	A
2	estudiante 2	5,7	A
3	estudiante 3	5,7	A
4	estudiante 4	4,5	A
5	estudiante 5	5,1	A
6	estudiante 6	4,5	A
7	estudiante 7	4,0	A
8	estudiante 8	5,5	A
9	estudiante 9	4,0	A
10	estudiante 10	5,9	A
11	estudiante 11	4,0	A
12	estudiante 12	4,4	A

13	estudiante 13	5,1	A
14	estudiante 14	5,6	A
15	estudiante 15	4,5	A
16	estudiante 16	5,1	A
17	estudiante 17	5,1	A
18	estudiante 18	4,9	A
19	estudiante 19	4,0	A
20	estudiante 20	4,8	A
21	estudiante 21	4,3	A
22	estudiante 22	4,9	A
23	estudiante 23	4,0	A
24	estudiante 24	6,3	A
25	estudiante 25	4,2	A
26	estudiante 26	4,0	A
27	estudiante 27	4,6	A
28	estudiante 28	4,4	A
29	estudiante 29	4,4	A
30	estudiante 30	4,4	A
31	estudiante 31	4,1	A
32	estudiante 32	4,1	A
33	estudiante 33	6,0	A
34	estudiante 34	4,0	A
35	estudiante 35	5,6	A
36	estudiante 36	4,0	A
37	estudiante 37	5,1	A
38	estudiante 38	6,0	A

39	estudiante 39	4,2	A
40	estudiante 40	4,1	A
41	estudiante 41	5,2	A
42	estudiante 42	5,0	A
43	estudiante 43	4,6	A
44	estudiante 44	4,5	A
45	estudiante 45	4,4	A
46	estudiante 46	5,5	A
47	estudiante 47	5,4	A
48	estudiante 48	5,0	A
49	estudiante 49	4,1	A
50	estudiante 50	5,6	A
51	estudiante 51	4,9	A
52	estudiante 52	4,3	A
53	estudiante 53	5,6	A
54	estudiante 54	4,8	A
55	estudiante 55	4,0	A
56	estudiante 56	4,0	A
57	estudiante 57	4,0	A
58	estudiante 58	4,7	A
59	estudiante 59	4,3	A
60	estudiante 60	5,6	A
61	estudiante 61	5,7	A
62	estudiante 62	4,2	A
63	estudiante 63	4,8	A
64	estudiante 64	4,4	A



65	estudiante 65	4,0	A
66	estudiante 66	4,2	A
67	estudiante 67	4,2	A
68	estudiante 68	4,5	A
69	estudiante 69	4,7	A
70	estudiante 70	4,7	A
71	estudiante 71	5,7	A
72	estudiante 72	5,0	A
73	estudiante 73	5,7	A
74	estudiante 74	4,8	A
75	estudiante 75	5,5	A
76	estudiante 76	4,0	A
77	estudiante 77	4,0	A
78	estudiante 78	4,5	A
79	estudiante 79	5,0	A
80	estudiante 80	4,2	A
81	estudiante 81	4,6	A
82	estudiante 82	4,4	A
83	estudiante 83	4,5	A
84	estudiante 84	4,8	A
85	estudiante 85	3,7	R
86	estudiante 86	2,3	R
87	estudiante 87	2,8	R
88	estudiante 88	1,3	R
89	estudiante 89	2,9	R
90	estudiante 90	1,4	R

91	estudiante 91	2,9	R
92	estudiante 92	1,3	R
93	estudiante 93	1,3	R
94	estudiante 94	2,1	R
95	estudiante 95	1,2	R
96	estudiante 96	1,3	R
97	estudiante 97	2,8	R
98	estudiante 98	2,2	R
99	estudiante 99	3,4	R
100	estudiante 100	2,1	R
101	estudiante 101	2,8	R
102	estudiante 102	1,4	R
103	estudiante 103	2,5	R
104	estudiante 104	2,7	R
105	estudiante 105	2,9	R
106	estudiante 106	1,4	R
107	estudiante 107	1,2	R
108	estudiante 108	2,1	R
109	estudiante 109	2,2	R
110	estudiante 110	2,6	R
111	estudiante 111	2,9	R
112	estudiante 112	3,6	R
113	estudiante 113	2,5	R
114	estudiante 114	3,1	R
115	estudiante 115	2,4	R
116	estudiante 116	2,0	R

117	estudiante 117	3,0	R
118	estudiante 118	3,3	R
119	estudiante 119	1,4	R