



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA**

**FAREM MATAGALPA**

**TEMA:**

**Conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática y los factores que inciden en el aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022.**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MÁSTER EN METODOLOGÍA Y DIDÁCTICA  
PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

**AUTOR:**

**Lic. Alexander Martínez Aguilar**

**TUTOR:**

**Dra. Mayling Vanessa Zamora**

**MATAGALPA, DICIEMBRE 2022**

*"A la libertad por la Universidad"*





UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA**

**FAREM MATAGALPA**

**TEMA:**

**Conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática y los factores que inciden en el aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022.**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MÁSTER EN METODOLOGÍA Y DIDÁCTICA  
PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

**AUTOR:**

**Lic. Alexander Martínez Aguilar**

**TUTOR:**

**Dr. Mayling Vanessa Zamora**

**MATAGALPA, DICIEMBRE 2022**

*"A la libertad por la Universidad"*

# Índice

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR .....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. Planteamiento del problema .....	4
III. Antecedentes.....	7
3.1. Internacional.....	7
3.2. Nacional.....	8
3.3. Local.....	9
IV. Justificación.....	10
V. Objetivos.....	12
5.1. Objetivo general .....	12
5.2. Objetivos específicos.....	12
VI. Marco teórico.....	13
6.1. Conocimiento matemático .....	13
6.1.1. Concepto conocimiento matemático.....	13
6.1.2. Conocimientos matemáticos que deben presentar los bachilleres .....	20
6.2. Factores que inciden en el aprendizaje de Cálculo I .....	24
6.2.1. Concepto de aprendizaje .....	24
6.2.2. Tipos de aprendizaje.....	25
6.2.3. El aprendizaje como proceso de construcción .....	31
6.2.4. Importancia del aprendizaje .....	33
6.2.5. Factores que inciden en el aprendizaje .....	33
6.2.6. Conocimientos matemáticos básicos para el aprendizaje de Cálculo I .....	38
6.2.7. Importancia de la activación de los pre conocimientos matemáticos .....	42
6.3. Aprendizaje Basado en competencias .....	42
6.3.1. Componente integrador .....	44
6.4. Curso en línea.....	45
VII. Preguntas Directrices.....	47
VIII. Operacionalización de Variables .....	48
IX. Diseño Metodológico .....	62

9.1.	Área de estudio .....	62
9.2.	Paradigma de Investigación .....	63
9.3.	Enfoque de la investigación .....	64
9.4.	Tipo de investigación .....	64
9.4.1.	Tipo de investigación según el diseño .....	64
9.4.2.	Tipo de investigación según el nivel de profundidad .....	65
9.5.	Población y muestra .....	66
9.5.1.	Características de la muestra .....	66
9.6.	Métodos utilizados .....	67
9.6.1.	Métodos teóricos .....	67
9.6.2.	Método Empírico .....	68
9.7.	Técnicas e instrumentos de recopilación de la información .....	68
9.7.1.	Diagnóstico .....	68
9.7.2.	Guía de observación .....	69
9.7.3.	Entrevista .....	69
9.7.4.	Procesamiento de información .....	70
9.7.5.	Proceso de validación de instrumentos .....	71
X.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	74
10.1.	Conocimiento matemático .....	74
10.1.1.	Conocimientos matemáticos de estudiantes del componente curricular Cálculo I 76	
10.1.1.1.	Aritmética .....	77
10.1.1.2.	Álgebra .....	79
10.1.1.3.	Funciones y Trigonometría .....	82
10.1.1.4.	Geometría .....	86
10.2.	Incidencias en el aprendizaje de Cálculo I .....	88
10.2.1.	El aprendizaje como proceso de construcción .....	89
10.2.2.	Factores escolares y sociales que Inciden en el aprendizaje .....	90
10.2.2.1.	Escolar .....	91
10.2.2.2.	Social .....	93
10.2.3.	Importancia de la activación de los pre conocimientos matemáticos .....	94
10.2.4.	Conocimientos matemáticos básicos para el aprendizaje de Cálculo I .....	95
XI.	Conclusiones .....	98
XII.	Recomendaciones .....	100
XIII.	Referencias bibliográficas .....	101
XIV.	ANEXOS .....	106

Anexo 1. Entrevista dirigida a docentes de Cálculo I.....	106
Anexo 2. Guía de observación no participante.....	109
Anexo 3. Diagnóstica a estudiantes de primer año de Física Matemática.....	118
Anexo 4. Tabla de códigos para encuesta.....	122
Anexo 5. Tabla de códigos respuestas de la entrevista.....	123
Anexo 6. Tabla de resultados de diagnóstico.....	126
Anexo 7. Tabla de datos generales de diagnóstico.....	127
Anexo 8. Ejercicio de Jerarquía de operaciones en aritmética.....	128
Anexo 9. Análisis de una situación aritmética.....	128
Anexo 10. Creación de sistemas de ecuaciones con una variable.....	129
Anexo 11. Factorización.....	129
Anexo 12. Nombrar una función.....	130
Anexo 13. Rectas paralelas.....	130
Anexo 14. Diagnóstico realizado estudiantes, que son docentes.....	131
Anexo 15. Tabla comparativa de componentes curriculares, Pre Cálculo y Cálculo I.....	132
Anexo 16. Propuesta.....	141
1. Información general.....	143
1.1. Presentación del curso.....	143
1.2. Justificación.....	144
1.3. Descripción General.....	146
1.4. Unidades.....	148
1.4.1. Contenidos.....	154
1.4.2. Crear una clase en Classroom.....	158
1.4.3. Sesión de clases.....	160
1.4.3.1. Creación de videos.....	160
1.4.3.2. Evaluación.....	162
1.5. Conclusiones.....	165
1.6. Anexos de la propuesta.....	166
Anexo 1. Videos creados para el curso en línea.....	166
Anexo 2. Sesiones del curso en línea.....	166
Anexo 3. Primera Sesión del curso en línea.....	167
Anexo 4. Sesiones del curso en línea.....	167

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a:

Jehová Dios, gracias a él pude concluir y cumplir una de mis metas.

Mis padres, mis hermanos y mis amigos que estuvieron en todo momento apoyándome.

Mis compañeros, que con sus palabras sabias me animaron en esos momentos difíciles.

Todos mis maestros, que a lo largo de mi vida académica me han apoyado con las mejores intenciones.

## **AGRADECIMIENTO**

Padre santo Jehová agradezco profundamente que me has permitido sonreír en momentos de angustia, sobreponerme a todas aquellas dificultades de la vida, y a aprender de mis errores.

A mis padres, por su apoyo incondicional, agradezco el tiempo dedicado a mis estudios, por inculcarme perseverancia para aprender y a auto superarme.

A mis compañeros, ellos que me dieron ánimos para continuar cuando ya no quería más, por esas tardes de charlas acompañadas de un buen café, por sus conocimientos, sus consejos basados en sus experiencias.

Ustedes mis profesores queridos, sus palabras fueron sabias, sus conocimientos rigurosos y precisos, les debo de lo que les podría pagar. Donde quiera que vaya, los llevaré conmigo en mí transitar profesional. Gracias por su paciencia, por compartir sus conocimientos de manera profesional e invaluable, por su dedicación perseverancia y tolerancia.



## Carta aval

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA**

**FAREM Matagalpa**

**2022: “Vamos por más victorias educativas”**

**Matagalpa, 17 de diciembre de 2022**

Yo, Dra. Mayling Vanessa Zamora, docente Titular del Departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades de la Facultad Regional Multidisciplinaria Matagalpa de la UNAN – Managua, hago constar que el Licenciado Alexander Martínez Aguilar, ha concluido el trabajo de tesis de maestría cuyo título es:

**“Conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática y los factores que inciden en el aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022”**

En calidad de tutora de tesis informo que el trabajo cumple con la normativa vigente de posgrado por el Programa de Maestría para optar al grado de Máster en **Metodología y Didáctica para la Educación Superior**; responde de manera aceptable a los objetivos propuestos y está listo para ser presentado y defendido ante el tribunal designado para tal efecto.

Dra. Mayling Vanessa Zamora  
Docente Titular UNAN – Managua  
FAREM – Matagalpa

## RESUMEN

El presente estudio analiza el conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática y los factores que inciden en el aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022. Se estudian los principales conocimientos que deben de poseer los estudiantes egresado de educación secundaria y los que adquiere durante el primer semestre de la carrera de Física Matemática, además describe las incidencias sociales y escolares que afectan directamente a los estudiantes. Se analiza la importancia y posibles repercusiones por falta de conocimientos matemáticos. Entre las principales conclusiones se logró identificar que los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática presenta limitaciones de conocimientos matemáticos en Aritmética, Álgebra, Funciones y Trigonometría y Geometría, las situaciones que requieren cierto grado de análisis también limitan su aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo I, la incidencia escolar analizó la infraestructura donde se desarrolla la clase y se encontró que la mayoría de los estudiantes son de la zona rural, desempeñándose en actividades laborales fuera del ámbito educativo. Con base a los resultados obtenidos en la investigación se propone la aplicación de un curso en línea que permita la nivelación de conocimientos matemáticos, estrategia que permite activar los conocimientos de los estudiantes de nuevo ingreso, estos se convierten en enlace directo entre los conocimientos que se poseen y los necesarios para el aprendizaje de cálculo I.

**Palabras Claves:** Conocimiento matemático, factores en el aprendizaje, Cálculo I, curso en línea.

## **ABSTRACT**

The present study analyzes the mathematical knowledge demonstrated by new students of the Physics-Mathematics career and the factors that affect learning when studying the Calculus I curricular component, at UNAN-Managua FAREM Matagalpa, second semester 2022. The main knowledge that students graduated from secondary education must have and those acquired during the first semester of the Mathematical Physics career are studied, as well as describing the social and school incidents that directly affect students. The importance and possible repercussions due to lack of mathematical knowledge are analyzed. Among the main conclusions, it was possible to identify that new students of the Physics-Mathematics career present limitations of mathematical knowledge in Arithmetic, Algebra, Functions and Trigonometry and Geometry, situations that require a certain degree of analysis also limit their learning when studying. the curricular component of Calculus I, the school incidence analyzed the infrastructure where the class takes place and it was found that the majority of the students are from the rural area, performing work activities outside the educational environment. Based on the results obtained in the investigation, the application of an online course that allows the leveling of mathematical knowledge is proposed, a strategy that allows activating the knowledge of new students, these become a direct link between the knowledge that is possess and those necessary for learning calculus I.

Keywords: Mathematical knowledge, factors in learning, Calculus I, online course

## I. INTRODUCCIÓN

El proceso de aprendizaje de Cálculo I, se ve básicamente afectado por un conjunto de alteraciones y limitantes de conocimientos, así como la limitante intrínseca de los contextos sociales y educativos que vive cada estudiante, esta variación que se manifiesta a mayor escala cuando los conocimientos previos no son los adecuados para enfrentar desafíos en los procesos de aprendizaje del componente curricular Cálculo I.

Este estudio hace un análisis de los conocimientos matemáticos que deben, presentar los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera Física Matemática, haciendo notar que el poseer deficiencias o carencias en estos conocimientos no permiten que se logre un alto nivel de aprendizaje en el componente curricular Cálculo I.

Los efectos de no tener los conocimientos básicos de Matemática, poseer una falsa idea de lo que el componente de Cálculo I, significa y los contenidos que aborda, además de diversos factores personales o sociales, llevan a los estudiantes a perder la motivación por aprender, no encuentran el sentido de lo que les intentan enseñar, el desinterés por parte de los jóvenes es una de las causas de deserción o fracaso escolar a nivel universitario.

Esta investigación pretende como punto principal el analizar el conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática y los factores que inciden en el aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, en el segundo semestre del 2022, este análisis permitirá a la universidad tomar las medidas necesarias para dar solución a las situaciones analizadas.

La investigación está estructurada de la siguiente manera:

Introducción, se presenta de forma general los elementos básicos del problema, el contexto en que se desarrolló el estudio, la utilidad de los resultados y la estructura del informe.

Antecedentes, se muestran los resultados de la búsqueda de investigaciones internacionales, nacionales y locales de trabajos que estén relacionados a conocimiento matemático y su incidencia en el aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo I.

Justificación, fundamenta el porqué y el para qué del estudio, a quiénes beneficia, cuál es el valor social, teórico y metodológico que posee tanto a lo interno de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, y para la Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa en particular.

El Planteamiento del Problema expresa una idea clara de la investigación, se plantea de forma ordenada el tema de estudios, explica el problema específico en términos concretos y explícitos, de manera que sea susceptible de investigarse con procedimientos científicos.

Los objetivos están orientados a determinar lo que se pretende lograr en esta investigación, analizar el conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática y los factores que inciden en el aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo I.

El marco teórico, expone las teorías que fundamentan las variables de la investigación (conocimiento matemático, aprendizaje de Cálculo). Además, se presentan aspectos que intervienen directamente en el cumplimiento de las variables.

Las preguntas directrices guían la investigación, articulando los objetivos de la misma, dando espacios para brindar conceptos y facilitar el estudio de manera clara y precisa.

El diseño metodológico, plantea el enfoque de la investigación, el contexto de estudio, el diseño, las etapas de la investigación, los procedimientos (empíricos y teóricos), técnicas e instrumentos utilizados en cada etapa investigativa, así como la operacionalización de las variables; los sujetos de la investigación, población y muestra, los criterios que se aplicarán para seleccionar las muestras de estudio.

Análisis y discusión de resultados, los datos obtenidos por medio de la aplicación de los instrumentos de recolección son tratados y analizados con el fin de realizar una propuesta que dé solución a las situaciones encontradas.

La bibliografía, muestra una a una las publicaciones retomadas en este estudio sobre la base de las variables establecidas, las cuales fueron seleccionadas de forma minuciosa con el fin de mostrar un sustento científico y metodológico, respondiendo a las exigencias académicas de este nivel.

En los anexos se reflejan los instrumentos de la investigación empleados, las tablas de códigos que fueron creadas para facilitar en análisis, así también las gráficas y resultados obtenidos en la encuesta y la entrevista.

## II. Planteamiento del problema

La cotidianidad de la vida, en muchos casos es percibida en ausencia de las ciencias exactas como la Matemática, el cerebro humano realiza complejos cálculos matemáticos para poder lograr su subsistencia, además, esta ciencia está presente en cada aspecto u objeto de los que se hace uso día con día, es sorprendente por esto, que cuando se analizan los conocimientos básicos de Matemática que debe de poseer un estudiante universitario, se evidencia que uno de los componentes curriculares más reprobados es Cálculo I y esto puede tener distintos factores que varían desde la perspectiva que sea analizados, los cuales pueden ser: los estudiantes, las universidades y la enseñanza por parte de los docentes.

En la educación pre universitaria por distintas razones ya sean administrativas o de organización, no siempre se logran concluir con todas las unidades programadas para los distintos niveles, siendo casi siempre las últimas dos unidades las afectadas, para séptimo grado las dos unidades finales abordan contenidos de geometría como medida de figuras geométricas y cuerpos geométricos, en octavo grado solidos geométricos, en noveno grado la circunferencia, en décimo y undécimo trigonometría analítica y cónicas respectivamente. La ausencia de estos conocimientos permite que los estudiantes presenten un bajo nivel de aprendizaje matemático al momento de ingresar a la universidad.

Otro aspecto que tiene mucha relevancia al iniciar el componente curricular de Cálculo I, es el estigma que traen los estudiantes por este componente, esto es muy común, ya que los estudiantes se dejan llevar por lo que escucharon de otros estudiantes, que ya lo han recibido, esto, sin tener en cuenta las diferentes situaciones que vivieron, además del conocimiento matemático que presentaban.

Estigmatizar un componente curricular produce profundas heridas psicológicas en el estudiante, que puede causar un rechazo, no solo al componente, sino también a la institución formadora, lo que puede impedir que el estudiante no obtenga un alto

grado de preparación y no vea lo valioso o importante que son los conocimientos que puede estar negándose a recibir, estas percepciones pueden llevar al estudiante a presentar otro factor de vital importancia, la falta de motivación para aprender Matemática.

El no tener los conocimientos básicos de Matemática, poseer una falsa idea de lo que es el componente curricular Cálculo I y diversos factores escolares y sociales, llevan a los estudiantes a perder la motivación por aprender, no encuentran el sentido de lo que les intentan enseñar, el desinterés por parte de los estudiantes es una de las causas de deserción o fracaso escolar a nivel universitario.

Un factor a tomar en cuenta antes de iniciar el componente curricular Cálculo I, es el uso de unidades didácticas en los primeros años universitarios que conlleven a la activación de conocimientos de: aritmética, álgebra, geometría y trigonometría. Después de todo, cada tema nuevo en Matemática se construye sobre temas anteriores, lo que hace que sea tan importante su dominio en cada etapa.

Cuando no se poseen los conocimientos necesarios para abordar un componente curricular el rendimiento académico tiende a ser bajo, ocurriendo que en muchos casos el aprendizaje logrado sea el memorístico. Las bases de conocimientos conceptuales y procedimentales ayudan a los estudiantes a poseer estructura cognitiva conformada por saberes más claros, ramificados y pertinentes para generar nuevos aprendizajes del Cálculo I.

En las unidades didácticas los estudiantes estudian todo lo básico que deben conocer respecto a los componentes, con la finalidad de que el aprendizaje posterior sea más sencillo y logren un alto nivel de aprensión de conocimientos. La importancia de estas unidades, radica en que los estudiantes identifiquen las habilidades, competencias y los elementos tanto teóricos como prácticos que requiere para el componente.

Las unidades didácticas son de vital importancia dado que permiten adecuar los contenidos de los componentes curriculares para activar los preconceptos, pero si faltan estrategias motivadoras que faciliten el aprendizaje de los estudiantes, lamentablemente se estará fallando. La dificultad es que los docentes de Matemáticas tradicionalmente han sido formados bajo un esquema rígido, verbalista prescindiendo de la interacción con otras disciplinas. Es casi normal que se utilicen los mismos procedimientos que se han estado utilizando durante años, en muchos casos sin tomar en cuenta el cambio de las generaciones de los nuevos estudiantes.

Analizando los aspectos presentados con anterioridad, el nivel de conocimiento matemático que manifiestan los estudiantes de nuevo ingreso al cursar el componente curricular de Cálculo I, depende de muchos factores entre ellos los escolares y sociales, que permiten entender y razonar sobre el mundo, se plantea la siguiente interrogante de investigación:

¿Qué conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática y cuál son los factores que inciden en el aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022?

Atender con prontitud estos aspectos ayudarán al estudiante a tener una idea de la importancia de Cálculo I, evitando memorice las fórmulas Matemáticas, olvidando que este componente es un proceso secuencial donde lo que viene no tiene sentido si no se ha entendido debidamente lo anterior.

### **III. Antecedentes**

El Cálculo es un componente dispuesto en las carreras de ingeniería, ciencias y ramas afines, ya que su aplicación responde a las necesidades profesionales de la actualidad. A continuación, se presentan distintas investigaciones que están relacionadas con el tema de este documento de investigación, a nivel internacional, nacional y local.

#### **3.1. Internacional**

Alvarado y García (2012) presentaron un artículo en la revista Acta Latinoamericana de Matemática Educativa Vol. 18, donde muestran que indagaron sobre los preconceptos que un estudiante tiene sobre los diferentes conceptos básicos del Cálculo: límite, derivada e integral, además de reconstruir los preconceptos con base en acciones de aprendizaje individuales. Se logró ver que los efectos de los preconceptos en el aprendizaje del Cálculo al igual que en cualquier área del conocimiento como limitante o acelerador de los procesos formales de aprendizaje, según se establece en las teorías cognitivas. En particular se sugiere emplear como rescate de los preconceptos las vivencias contextuales de los estudiantes y reconstruir con mayor cuidado el preconcepto de límite.

Baldera (2019) en la universidad San Martín de Porres de la ciudad de Lima, investigó sobre los conceptos fundamentales del Cálculo y su incidencia en el desarrollo de capacidades procedimentales para la resolución de problemas en estudiantes universitarios. El objetivo es analizar la evolución de las dificultades del aprendizaje de las Matemáticas en la última etapa de primaria, a través del estudio de las manifestaciones cognitivas, meta cognitivas, actitudinales y el rendimiento en Matemáticas de estudiantes solo con dificultades del aprendizaje en Matemáticas (DAM), solo con dificultades del aprendizaje en letras (DAL), con ambos problemas (DAML) y sin dificultades (Control), esto se realizó mediante una evaluación inicial en 4º de primaria y luego en 6º de primaria. Los resultados muestran que conceptos

fundamentales del Cálculo se relacionan significativamente con el desarrollo de la capacidad procedimental para interpretar en la resolución de problemas de estudiantes universitarios.

Aray Andrade, Guerrero Alcívar, Montenegro Palma, y Navarrete Ampuerto (2020) indagaron sobre la superficialidad en la enseñanza de la trigonometría en el bachillerato y su incidencia en el aprendizaje del Cálculo en el nivel universitario, el propósito de este artículo es presentar los resultados obtenidos de la investigación realizada en la Universidad Técnica de Manabí a estudiantes para conocer su percepción sobre las dificultades encontradas en el aprendizaje del Cálculo en todos sus niveles (una y varias variables) debido al poco conocimiento de la trigonometría plana y esférica en el nivel secundario. Se concluyó que la enseñanza de la trigonometría requiere de una apropiación conceptual y el emprendimiento de nuevos procesos que tomen en cuenta la innovación por parte del docente para mejorar la enseñanza y el dominio de contenidos básicos. A lo largo de este trabajo se ha determinado la importancia de que los bachilleres, sobre todo, tengan una formación mucho más elemental y básica de lo que es la trigonometría, sus principales aspectos y procesos, para que puedan ponerlos en práctica durante su vida académica universitaria y sean excelentes profesionales.

### **3.2. Nacional**

Vargas Hernández y Montero Rojas (2016) realizaron un estudio que examinó, por medio de un modelo de ecuaciones estructurales, posibles factores causales del rendimiento académico en cursos de Matemáticas de la Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua, en una muestra estratificada por conglomerados de 713 estudiantes de segundo año distribuidos en 33 grupos de clases, con sus respectivos profesores. Además de la nota final en el curso, se incluyeron en el modelo causal, y de acuerdo con la literatura, variables de dimensiones sociodemográficas, psicosociales, institucionales y pedagógicas. Los resultados destacan tres variables del estudiante como determinantes del desempeño en el curso de Matemática: la

inteligencia fluida, los hábitos de estudio y las actitudes negativas hacia las Matemáticas, resultando relevantes también los efectos indirectos en las dos primeras, y en las direcciones esperadas. Las variables del docente que mostraron efectos directos de importancia fueron edad, nivel académico y la asistencia a cursos pedagógicos promovidos por la institución.

Flores López y Salinas Portugal (2013) presentan una investigación donde describen la metodología que utilizan profesores de la URACCAN -Nueva Guinea, en la enseñanza-aprendizaje de la Derivada a estudiantes de Administración de Empresas, y cómo esta metodología educativa influye en el rendimiento de la asignatura "Matemática Financiera". Fue un estudio de caso en el cual participaron dos profesores de matemática; los datos fueron obtenidos a través de un cuestionario y entrevista abierta; además, una encuesta que se le suministró al alumnado en las que se les solicitó información relacionada a los procesos metodológicos en el aula. El análisis se desarrolló en función de las redes sistémicas y los resultados muestran que existen diferencias significativas a la hora de abordar el contenido, los resultados comparativos favorecen a los estudiantes a quienes se les facilitó clases en la enseñanza de la Derivada con pertinencia al contexto social y en cuanto al profesor que aborda la Derivada desde el enfoque tradicional, se evidencian calificaciones bajas por parte del estudiantado.

### **3.3. Local**

Valle (2013), presenta una investigación que se titula Factores socioeconomicos y de aprendizaje que inciden en el rendimiento academico de las licenciaturas en ciencias de la educación con mención en Matemáticas y Física Matemáticas de la UNAN - Managua, RAREM - Matagalpa, segundo semestres 2013., Esta investigación tiene como objetivo analizar los Factores socioeconomicos y de

aprendizaje que inciden en el rendimiento académico de las licenciaturas en ciencias de la educación con mención en Matemáticas y Física Matemáticas de la UNAN - Managua, RAREM - Matagalpa, segundo semestres 2013, llegando a la conclusión que los factores socioeconómicos que influyen en el rendimiento académico son el Estado Civil y el Número de hijos; los hábitos de estudio influyen en el rendimiento académico de los estudiantes de las carreras de Matemáticas y Física Matemáticas, esto ocurre de manera particular en esta investigación, donde los estudiantes tienen un rendimiento que se considera bueno.

#### **IV. Justificación**

Este trabajo analiza el conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática y los factores que inciden en el aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo I. Los estudiantes aprenden de distintas maneras y esto hace que no todos tengan el mismo nivel de conocimiento matemático al cursar Cálculo I, que está dentro del currículo de la carrera de Física-Matemática, en su primer año.

Cabe señalar que, en la educación pre universitaria por distintas razones, ya sean administrativas o de organización, no siempre se logran concluir con todas las unidades programadas para los distintos niveles, de séptimo a undécimo grado las últimas unidades son referentes a geometría y cuerpos geométricos donde se estudian las características de estos cuerpos, las cónicas respectivamente, estas unidades de estudiadas son tomadas de García Acevedo, y otros (2019), creadores de los libros de Matemática utilizados en secundaria.

En cuanto a lo mencionado anteriormente, el nivel de conocimiento matemático muestra su incidencia en el aprendizaje cuando la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua se ve en la obligación de iniciar convocatorias en el componente curricular de Cálculo I, algunos de los estudiantes no cuentan con las bases mínimas para

aprobar este componente en los cursos regulares, ya sea porque han olvidado estos conocimientos o porque realmente no los comprendieron cuando cursaron secundaria, por tal motivo es muy importante que los estudiantes estén conscientes de su realidad y que necesitan encontrar estrategias para lograr un aprendizaje significativo.

Al respecto es conveniente mencionar que la UNAN-FAREM Matagalpa no hace uso de cursos en línea que para mejorar el desempeño de los estudiantes en los cursos de Cálculo I, es importante hacer notar que hacer uso de estas unidades didácticas en los primeros años universitarios conllevan a la activación de conocimientos de: Aritmética, álgebra, geometría y trigonometría, lo que es un apoyo a estudiantes, en muchos casos permite adquirir y en otros reforzar conocimientos y desarrollar habilidades, aunque también ayudará a mejorar la actitud que tienen hacia las Matemática.

Esta investigación permitirá a la universidad tomar acciones pertinentes para evitar las posibles consecuencias de un hipotético bajo nivel de conocimiento matemático, que puedan presentar los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física - Matemática.

## **V. Objetivos**

### **5.1. Objetivo general**

Analizar el conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática y los factores que inciden en el aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022

### **5.2. Objetivos específicos**

- Identificar el conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática al cursar el componente curricular de Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022.
- Describir los factores que inciden en el aprendizaje de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática al cursar el componente curricular de Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022.
- Valorar el conocimiento y los factores que inciden en el aprendizaje de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática al cursar el componente curricular de Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022.
- Proponer un curso en línea que conlleve a la activación de conocimientos matemáticos para mejorar el desempeño de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática en los cursos de Cálculo I.

## **VI. Marco teórico**

### **6.1. Conocimiento matemático**

#### **6.1.1. Concepto conocimiento matemático**

El conocimiento matemático presenta muchos significados descritos por diversos autores durante la historia, entre ellos se pueden destacar los siguientes:

Urbina (2009), menciona que el conocimiento matemático es el “proceso mediante el cual un significado es convenido para posibilitar la construcción de cuerpos unificados y coherentes de conocimiento, es decir, para la integración sistémica de conocimientos” (p.13).

De igual manera, Arrieta y Buendía (2008) explican que el conocimiento matemático se puede distinguir de una interpretación general de la realidad en donde la realidad Matemática no es sino un subconjunto de esa realidad general que por medio de los conocimientos específicos y los medios disponibles se solucionan los problemas y realizan con éxito las tareas cotidianas Matemáticas.

En común acuerdo con lo mencionado anteriormente, según Castro, Cañadas y Molina (2010) citando a Polya (1966) al referirse a conocimiento matemático esto sería una conjetura a la que llega la persona, que exigiría de una demostración para corroborarla y aceptarla como una regla general o propiedad de los números.

Se puede razonar que el conocimiento matemático, conlleva alto nivel de abstracción y generalidad, que elimina las referencias a objetos, situaciones y contextos particulares, y se desvincula también de las formas de representación perceptivas e intuitivas de esos objetos, situaciones y contextos.

En sintonía con lo anterior, se puede decir que el pensamiento matemático, consiste en la sistematización y la contextualización del conocimiento de matemática. Este tipo de pensamiento se desarrolla a partir de conocer el origen y la evolución de los conceptos y las herramientas que pertenecen al ámbito matemático.

El conocimiento matemático, no es únicamente características de los procesos de razonamiento en los ámbitos científicos, sino que es una habilidad del ser humano que se manifiesta y se pone en juego desde la infancia, por ejemplo, cuando se asocian palabras concretas como “dos” a determinadas cantidades de objetos que pueden ayudar a la generación de conocimiento.

Los niños y jóvenes son ampliamente diferentes y aprenden (crean relaciones cognitivas de aprendizaje) que varían según su propia inteligencia, algunos aprenden viendo las regularidades o relaciones entre hechos y que se designan mediante signos o símbolos, otros lo hacen (aprender) por medio de esquemas procedimientos que les permiten saber hacer, esto conlleva a presentar distintos tipos de conocimientos matemáticos.

#### **6.1.1.1. Tipos de conocimiento matemático**

Según Godino (2003) explicando sobre la formalización y estructuración del conocimiento matemático, menciona que sistema deductivo “no es el punto de partida, sino más bien un punto de llegada de un largo proceso de construcción de instrumentos intelectuales eficaces para interpretar, representar, analizar, explicar y predecir determinados aspectos de la realidad” (p. 93).

Serrano González, Pons Parra y Ortiz Padilla (2011, p. 275) explican que existen los siguientes tipos de conocimiento Matemático: Declarativo, procedimental y condicional.

##### **6.1.1.1.1. El conocimiento Declarativo**

La revista digital Euroinnova (Moreno, 2004) menciona que el conocimiento declarativo “modela nuestras capacidades cognitivas intelectuales con los conceptos e ideas que se van almacenando en nuestra memoria”. Lo que permite comprender hechos, datos, definiciones, proposiciones, enunciados, teorías, leyes, entre otros.

Se puede deducir que el conocimiento declarativo se crea como una colección de eventos ordenada en función de la importancia dada, además de presentar conceptos que describen regularidades o relaciones entre hechos y principios (teorías o modelos explicativos o de naturaleza descriptiva normalmente basados en relaciones formales, lógicas y de causalidad) de carácter matemático.

#### **6.1.1.1.2. El conocimiento procedimental**

Moreno, creador de la revista digital Euroinnova (2004) explica que el conocimiento procedimental está relacionado a las capacidades cognitivas-motrices. Y se diferencia del conocimiento declarativo debido a los contenidos procedimentales que hacen referencia al cómo ejecutar acciones interiorizadas.

Se puede entender que este conocimiento es integrado por los procedimientos, a partir de esquemas procedimentales y nos permite saber hacer. En el ámbito de las Matemáticas, este tipo de conocimiento supone la aplicación de secuencias de acciones y operaciones de las que se obtiene un resultado acorde con un objetivo concreto.

#### **6.1.1.1.3. Conocimiento condicional**

El conocimiento condicional supone la aplicación intencional y consciente del conocimiento declarativo y del procedimental en relación con las condiciones en las que se desarrolla la acción. Esto significa que el conocimiento condicional consiste en saber cuándo y por qué se debe emplear un determinado conocimiento.

Para Mota Villegas y Valles Pereira (2015) los conocimientos anteriormente mencionados tienen sus características particulares, así el conocimiento declarativo está constituido por conceptos, principios y hechos; en Matemática son todos aquellos elementos discursivos que hacen posible la abstracción de los objetos matemáticos y que de una u otra manera justifican su existencia (definiciones, propiedades,

postulados, axiomas...) y el conocimiento procedimental es pragmático y permite al sujeto actuar o saber hacer, que será lo que Matemáticamente se corresponde con los procedimientos y las acciones que realiza el sujeto cuando está frente a una tarea o ejercicio matemático.

Todos los estudiantes poseen una amplia base de conocimiento matemático que incluye nociones, habilidades y estrategias relativas a un amplio conjunto de aspectos (numeración, conteo, proporcionalidad, combinatoria, porcentajes, entre otros) y que es fruto de su participación en situaciones y contextos específicos propios de la vida cotidiana en su educación secundaria y universitaria. Aunque este conocimiento pueda presentar, desde el punto de vista formal y en determinados casos, algunas imprecisiones y limitaciones, su consideración y recurrencia es la base para una construcción adecuada de las nociones Matemáticas (Ausebel, Novak, y Hanesian, 1983).

Para Ausebel, Novak, y Hanesian, (1983) los conceptos liberan al pensamiento, al aprendizaje y a la comunicación, al dominio del ambiente físico. Hacen posible la adquisición de Ideas abstractas sin experiencia empírico-concreta: ideas que pueden emplearse tanto para categorizar nuevas situaciones dentro de secciones existentes como para servir de postes de afianzamiento a la asimilación y al descubrimiento de conocimientos nuevos.

Por lo mencionado anteriormente se puede dilucidar que es necesario tener en cuenta la edad que presenta el estudiante para desarrollar los procesos lógicos del pensamiento permiten la comprensión del entorno y darles solución a las situaciones cotidianas.

El desarrollo del pensamiento lógico, es un proceso de adquisición de nuevos símbolos que hace posible la comunicación con el entorno, las relaciones lógico-matemático constituyen base indispensable para la adquisición de los conocimientos de todas las áreas académicas del futuro profesional de los adolescentes de la

actualidad.

Desarrollar el razonamiento del estudiante para que opere con corrección, expresándose en las distintas formas del pensamiento, con el rigor y la precisión que la comprensión del concepto debe aportar respecto a su edad, es el objetivo de la lógica. La lógica no viene del lenguaje, sino de la interpretación del lenguaje (Bravo, 2001).

Las experiencias que los estudiantes obtienen se transfieren a su mente en hechos sobre los que elabora una serie de ideas que le sirven para relacionarse con el exterior. La interpretación del conocimiento matemático se va consiguiendo a través de experiencias en las que el acto intelectual se construye mediante una dinámica de relaciones, sobre la cantidad y la posición de los objetos en el espacio y en el tiempo.

Según Piaget (1974), el desarrollo cognoscitivo comienza desde la niñez, cuando asimilan aquellas cosas del medio que les rodea con la realidad a sus estructuras, de manera que antes de empezar la escolarización formal, la mayoría de los niños adquiere unos conocimientos considerables sobre contar, el número y la aritmética. Este desarrollo va siguiendo un orden determinado, que incluye cuatro periodos o estadios, cada uno de los cuales está constituido por estructuras originales, las que se irán construyendo a partir del paso de un estado a otro:

- ✓ Período sensorio motor: cambios intelectuales que tiene lugar entre el nacimiento y los dos años, espacio de tiempo en el cual, el niño pasa por una fase de adaptación y hacia el final del período aparecen los indicios del pensamiento representacional.
- ✓ Período pre operacional: Esta capacidad surge con el desarrollo de habilidades representacionales como el dibujo, el lenguaje y las imágenes. Piaget señala que los niños pueden usar estas habilidades representacionales solo para ver las cosas desde su propia perspectiva.
- ✓ Período operacional concreto: Tienen la capacidad de operar mentalmente sobre representaciones del mundo que los rodea, pero son tardos para

considerar todos los resultados lógicamente posibles, y no captan conceptos abstractos; la comprensión de la llamada ley de los grandes números en la teoría de las probabilidades; en esta etapa el estudiante puede resolver ecuaciones, formular proposiciones, de modo general adquiere la capacidad de plantear y resolver problemas que requieren la manipulación de variables.

- ✓ Período de las operaciones formales: En este período, los niños son capaces de pensar sobre su propio pensamiento, los que se convierten también en objeto de pensamiento, es decir han adquirido habilidades meta cognitivas; son capaces de razonar sobre la base de posibilidades teóricas, así como también sobre realidades concretas, son capaces de considerar situaciones hipotéticas y pensar sobre ellas.

Esto deja al descubierto que las habilidades que presente el estudiante universitario es un conjunto de hechos que ha desarrollado desde su infancia en los ámbitos familiares, sociales y/o escolares.

Según lo mencionado por Piaget, el buen desarrollo en la etapa inicial del estudiante en habilidades intelectuales, lo llevará a conseguir la facilidad para adquirir conocimientos de la vida cotidiana, con los que construirá una base para su desarrollo del pensamiento lógico matemático, un conocimiento matemático.

Para Bravo (2001), el pensamiento conocimiento matemático hay que entenderlo desde tres categorías básicas:

- Capacidad para generar ideas cuya expresión e interpretación sobre lo que se concluya sea: verdad para todos o mentira para todos.
- Utilización de la representación o conjunto de representaciones con las que el lenguaje matemático hace referencia a esas ideas.
- Comprender el entorno que nos rodea, con mayor profundidad, mediante la aplicación de los conceptos aprendidos.

Analizando lo expuesto con anterioridad se puede entender que el conocimiento matemático es un proceso de construcción que inicia desde la adquisición de experiencias de la vida cotidiana, estas son propias de cada estudiante, lo que conlleva a que existan diferentes niveles de comprensión, dado que este se desarrolla del mismo estudiante y de las realidades donde vive.

El objetivo del mismo es brindar capacidades para la interpretación, indagación y formulación de ideas que logren expresar la realidad. Es por esto que se hace de vital utilidad conocer la importancia del conocimiento matemático.

#### **6.1.1.1.4. Importancia del conocimiento matemático**

Hacer Matemática, consiste en el proceso de descubrimiento de sus relaciones preexistentes. El conocimiento lógico-matemático se construye por abstracción reflexiva (Kamii, 1985) por tanto, el conocimiento matemático es una concepción, es decir, es el conjunto de informaciones, conocimientos para la acción y saberes para la interacción social que un individuo tiene acerca de una noción Matemática.

Mota Villegas y Valles Pereira, (2015) citando a López (2009) los saberes previos son “construcciones propias de cada individuo, de manera que cada persona los va fabricando mientras interacciona con el medio (personas, objetos...) de acuerdo a sus experiencias (sociales, escolares...)” (p. 88). Se puede decir de lo anterior que la forma de ver el mundo depende únicamente de la capacidad que tengan los estudiantes de adquirir conocimientos, esto implica que en una sección cada estudiante aprende de forma diferente, aunque se les brinde la misma información dado que ellos vienen de contextos sociales, familiares y escolares que difieren y también son seres únicos que piensan y actúan de forma única.

El conocimiento matemático desempeña, un papel formativo básico de capacidades intelectuales, en la resolución de problemas y situaciones de la vida diaria, y un papel fundamental para adquirir conocimientos en otras materias, por tanto,

hay que presentar las Matemáticas como conocimiento que permiten comprender procesos complejos del mundo natural y social, gracias a su capacidad de abstracción, simbolización y formalización propia de la Matemática.

Todas estas capacidades son amplificadas en la educación secundaria, es decir, un estudiante al concluir su ciclo escolar de bachillerato presenta diferentes conocimientos matemáticos que le ayudaran en su desarrollo intelectual al ingresar a la educación universitaria.

### **6.1.2. Conocimientos matemáticos que deben presentar los bachilleres**

La Constitución Política de la República de Nicaragua presenta en su artículo 116, Título VII Educación y Cultura, menciona que:

La educación tiene como objetivo la formación plena e integral del nicaragüense; dotarlo de una conciencia crítica, científica y humanista; desarrollar su personalidad y el sentido de su dignidad y capacitarlo para asumir las tareas de interés común que demanda el progreso de la nación (Constitución Política de la República de Nicaragua, 2014)

La educación secundaria brinda atención educativa a jóvenes y adultos, para continuar sus estudios a nivel superior o participar eficientemente en la vida del trabajo. De los bachilleres se espera que sean estudiantes lectores y escritores críticos. Los estudiantes comparan, contrastan y examinan los diferentes estilos literarios y buscan temáticas comunes (MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2009).

Sin importar la modalidad de estudio del estudiante, la Matemática deben contribuir al desarrollo de sus estructuras mentales y a la adquisición de conceptos más formales. Así mismo, es preciso dotar al estudiante de un *respaldo teórico* que de solidez a la adquisición de los conceptos y las técnicas para el aprendizaje.

Los contenidos matemáticos, y su desarrollo y estudio, deben estar siempre en función de su aplicabilidad en el mundo Físico. A continuación, se presentan algunos

contenidos de las diferentes unidades de Matemáticas estudiadas durante la secundaria, esto se hace de manera superficial haciendo consideraciones sobre los aspectos más significativos de la enseñanza y aprendizaje, sin llegar a entrar en detalles de cada unidad de estudio.

### 6.1.2.1. Los números

Uno de los problemas más generales en el aprendizaje de la Matemática se encuentra en relación con el uso y sentido de los números.

Apolinar (2011) en su diccionario matemático define número como un símbolo matemático que denota una cantidad. En Matemáticas los números se han clasificado como: naturales, enteros, racionales, irracionales, reales y complejos.

### 6.1.2.2. Funciones

En Matemática la relación entre dos conjuntos, llamados el dominio y el contra dominio, de tal manera que a cada elemento del dominio le corresponde a lo más un elemento del contra dominio, es denominada como función (Apolinar, 2011).

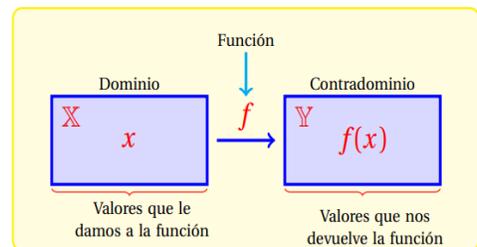


Ilustración 1. Representación de una función  
Fuente: (Apolinar, 2011)

El libro algebra de Baldor (1941, p.283) “se dice que  $y$  es función de  $x$  cuando a cada valor de la variable  $x$  corresponde uno o varios valores determinados de la variable”. Una función puede verse como una máquina que transforma a los números que le vamos dando, de manera que nos devuelve un número cada vez que le damos un valor.

### 6.1.2.3. Geometría

Aray Andrade, Guerrero Alcívar, Montenegro Palma, & Navarrete Ampuerto, (2020) describe la Geometría como una Rama de las Matemáticas que se ocupa del espacio, los cuerpos que lo ocupan y las relaciones que existen entre sí, retomando sus propiedades tales como puntos, las líneas, ángulos, superficies y sólidos.

En los libros de educación secundaria se describen distintos tipos de geometría todas ellas utilizan un sistema de coordenadas cartesianas para identificar de manera única puntos que se utilizan del espacio.

Entre las geometrías mencionadas en estos libros están: plana estudia objetos en el plano: puntos, rectas, triángulos, cuadriláteros, entre otros. También la Solida la describe como aquella que estudia los objetos en tres dimensiones, como los poliedros.

Con relación a los conceptos anteriores se puede notar que lo estudiantes de nuevo ingreso de la UNAN FAREM Matagalpa, según el programa de estudio presentan múltiples conceptos de Geometría, pero los problemas más frecuentes en la enseñanza de la analítica vienen derivados, en la mayor parte de los casos, de la falta de visualización de los problemas geométricos que, generalmente, se plantean desde una perspectiva algebraica de un enfoque geométrico de la Trigonometría y del estudio analítico de la Geometría del plano, que debe desarrollarse de forma creativa e imaginativa, superando la presentación inicial clásica de forma algebraica.

Las relaciones de proporcionalidad entre objetos geométricos es otro de los conceptos más difíciles que se han trabajado en Geometría. El análisis de las relaciones de proporcionalidad entre superficies o entre volúmenes resulta más complicado para los estudiantes, pero sobre todo en su vertiente lineal, la dificultad que representa el estudio y análisis de la semejanza entre figuras se acrecienta al trabajar las áreas por ejemplo en la construcción de un polígono semejante, de área

doble, a otro dado y mucho más al trabajar volúmenes.

#### **6.1.2.4. Lenguaje algebraico**

Cuando los estudiantes cursan la unidad de álgebra, esta se establece como es la rama de las Matemáticas que estudia las propiedades de los números reales a través de su abstracción en forma de polinomios y funciones. Expresión algebraica, según menciona Baldor (1941) es la “representación de un símbolo algebraico o de una o más operaciones algebraicas” (p.14).

Para poder hacer la traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico, el libro de matemática de Séptimo grado menciona que este está constituido por números y signos, se asumen las cantidades desconocidas como letras o variables que cumplen con todas las propiedades. Se pueden sumar, restar, multiplicar, dividir y elevar a un exponente (Garcia Acevedo, y otros, 2019) se menciona que el lenguaje algebraico se utiliza para describir las relaciones entre las cantidades expresadas en una expresión algebraica.

Es su propia cualidad de lenguaje es el que proporciona una de las mayores dificultades debido fundamentalmente a su grado de abstracción, donde hace uso de símbolos para representarlo. La posibilidad de emplear una sola letra para representar y operar, de manera sencilla, un conjunto de valores numéricos es una de las principales características que dan utilidad al Álgebra y, a su vez, proporcionan un grado alto de complejidad a su aprendizaje.

Los conocimientos antes descritos son los requerimientos básicos que debe de tener presente el bachiller, y a su vez posibilitan tomarse como uno de los factores que intervienen en el aprendizaje de Matemática, dado que esta asignatura se basa en un sistema escalonado de aprendizaje, iniciando de lo más fácil a lo más complejo según la edad del estudiante.

Ya analizados los aspectos que intervienen en la adquisición de conocimientos

matemáticos, se hace notar que aprender es un acto que se realiza en cualquier momento de su vida, para que ocurra un aprendizaje el estudiante debe de estar dispuesto a aprender.

El aprendizaje significativo tiene como enunciado principal, la activación de aprendizajes y experiencias previos del estudiante facilitando el aprendizaje, cuando se inicia el componente curricular de Cálculo I, es importante que los estudiantes sean capaces de recordar o activar los conocimientos previos que han obtenido en su educación secundaria.

## **6.2. Factores que inciden en el aprendizaje de Cálculo I**

### **6.2.1. Concepto de aprendizaje**

El aprendizaje Humano libro escrito por Ormrod (2005), menciona que “El aprendizaje es un cambio relativamente permanente en las asociaciones o representaciones mentales como resultado de la experiencia”. Esta definición presenta al aprendizaje como un proceso de cambio que se hace casi de forma permanente, tomando como base las experiencias propias del individuo.

Schunk (1997) citando a Shuell (1986) menciona que el aprender es un cambio perdurable de la conducta o en la capacidad de conducirse de manera dada como resultado de la práctica o de otras formas de experiencia.

El diccionario enciclopédico del GRUPO OCÉANO (2014) explica que aprendizaje es un “conjunto de métodos que permiten establecer relaciones estímulo-repuestas en los seres vivos” (p. 95). Cada aprendizaje que se realiza crea en el individuo el efecto de realización que lo impulsa a seguir aprendiendo.

Los conceptos mencionados con anterioridad presentan que el aprendizaje es un cambio realizado por la persona que permite eliminar o cambiar patrones de conducta, es decir hacer cosas que antes no se hacían. Se reconoce que las personas (los estudiantes) aprenden aquello a lo que prestan atención. Sentir la satisfacción

personal de hacer algo es una recompensa que incrementa el aprendizaje porque favorece que las personas presten atención a la información que tienen que aprender.

En cualquier momento de su vida de las personas, estas pueden desarrollar un nuevo aprendizaje que tiende estar condicionado por lo que la persona desea, tomando como plataforma aquellos conocimientos que ya posee, permitiendo abandonar el aprendizaje momentáneo, llegando a construir un esquema mental de lo que ya conoce, los nuevos aprendizajes y los que hacen falta para complementar.

Lo que lleva al acto de aprender a ser considerado como un efecto del mismo protagonista del aprendizaje, donde se evidencia que existen múltiples tipos de aprendizaje según las necesidades del educando.

### **6.2.2. Tipos de aprendizaje**

El aprendizaje promueve el desarrollo del potencial humano a través de un proceso continuo que estimula a los individuos a adquirir de manera constante los conocimientos, valores y habilidades que requieren a lo largo de sus vidas, aprovechando todas las circunstancias y posibles entornos.

El aprendizaje se concibe como una modificación de la conducta, se puede llevar durante un periodo de tiempo, esta modificación es de carácter duradero. Según Tenutto y Klinoff (2007, p. 599) “el aprendizaje ocurre cuando las situaciones estimuladoras junto con los contenidos de memoria afectan al sujeto”. Esto hace notar que para que ocurra un aprendizaje, el estudiante debe de estar dispuesto a aprender y/o a modificar los conocimientos que posee en determinado tema.

Los tipos de aprendizajes se distinguen de las siguientes formas:

Las definiciones que se presentan de los tipos de aprendizaje se diferencian con respecto de donde tiene lugar el aprendizaje, la primera teoría presenta al

aprendizaje cognoscitivos.

### **6.2.2.1. Aprendizaje cognoscitivo**

Para González, (2010) el aprendizaje cognitivo es el proceso a través del cual la información atraviesa el sistema cognitivo al estudiante, permitiendo funciones específicas que refieren al razonamiento, procesamiento de información y generación de respuesta inmediatas.

Para Tenutto y Klinoff (2007) Aprendizaje cognitivismo es: “un tipo de aprendizaje que produce una fijación de ciertas asociaciones” (p. 591). Son conocimientos adquiridos de manera obligatoria, se pueden ver como tareas impuestas, estos conocimientos son fácilmente olvidados por el estudiante.

De igual forma Ormrod (2005) menciona que el aprendizaje cognitivista es “un cambio en las representaciones o asociaciones mentales, un cambio interno que no podemos ver” esto se refiere a procesos del pensamiento que no se pueden observar. Algunos ejemplos de tales procesos pueden ser: encontrar la relación entre la adición y la sustracción, utilizar trucos mnemotécnicos para recordar el vocabulario del examen de inglés, tales cosas que no están de manera visual.

Se puede dar de ejemplo cuando al adolescente, le es asignado aprenderse el teorema de Pitágoras, este conocimiento le es dada poca en la vida cotidiana de los estudiantes, por lo cual es fácilmente olvidado o confundido.

### **6.2.2.2. Aprendizaje experiencial**

Este resulta ser un tipo de aprendizaje significativo, donde el estudiante mismo puede experimentar la sensación de estar descubriendo algo, que le es externo, esto lo hace formar parte del conocimiento que él está creando.

La Universidad Nacional de Valencia (2015) en su sitio web menciona que el aprendizaje experiencial es de vital importancia ya que permita a las personas aprender en base a sus experiencias y que para poder lograr este aprendizaje el estudiante debe de poseer un objetivo el cual pretende alcanzar.

La importancia de este tipo de aprendizaje radica en que se puede guiar a la enseñanza en dos líneas. La transmisión de conocimientos, o bien fomentar el proceso de descubrimientos de los estudiantes.

### **6.2.2.3. Aprendizaje de solución de problemas**

Identificar cómo aprende el estudiante proporciona conocimientos a los maestros para ajustar las estrategias de enseñanza necesarias, según el de cada grupo de estudio o de cada estudiante.

La Universidad Nacional de Valencia (2015) menciona que el resolver problemas capacita a los estudiantes a lograr un trabajo en equipo, donde los estudiantes son los constructores de su propio aprendizaje teniendo un lugar más activo, donde este aprendizaje favorece la reflexión y la investigación, así mismo permite la motivación por aprender.

Para este aprendizaje se requiere de la combinación, relación, y manipulación coherente de varios principios, conformando un principio de orden superior.

El sujeto aprende o responde a estímulos como parte de un conjunto, en función de las propiedades abstractas, para esto puede relacionar objetos con formas geométricas.

#### **6.2.2.4. Aprendizaje Memorístico**

El aprendizaje memorístico es también llamado por muchos escritores como “mecánico”, este es contrario al aprendizaje significativo, se produce cuando no existen conectores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre-existentes.

Con respecto a lo antes mencionado Torres (2019) afirma que “en el aprendizaje memorístico, los nuevos contenidos se van acumulando en la memoria sin quedar vinculados a los viejos conocimientos por medio de la significación.” El aprendizaje mecánico no es más que lo aprendido de forma repetitiva al punto de ser memorizado por el individuo, donde es posible su olvido de manera rápida al dejar de hacer la actividad.

González (2010) nos dice que el aprendizaje mecánico una asociación arbitraria de lo que el estudiante aprende y su retención es mucho más débil, esto no le permite utilizar dicho conocimiento de forma innovadora. Se podía decir que es un conocimiento pasivo, que muchas veces se produce incluso de manera no intencionada a causa de la simple exposición a conceptos repetidos que van dejando su marca en nuestro cerebro.

#### **6.2.2.5. Aprendizaje Significativo**

González (2010) dice que el Aprendizaje significativo es “cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el estudiante ya sabe” (p.2). La asignatura de Matemática que es muy rigurosa, esto permite crear una estructura de lo que se está aprendiendo, relacionando estos nuevos conocimientos que se poseen.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que,

las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

David Ausubel (1918-2008) creador del aprendizaje significativo y uno de los fundadores de las modernas teorías constructivistas, estableció una clara distinción entre el aprendizaje significativo y el aprendizaje mecánico. Ausubel plantea que el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

Ausubel, Novak y Hanesia (1983), mencionan que la característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones.

Para Torres (2019) el aprendizaje significativo consiste en "una versión opuesta al aprendizaje mecánico, también llamado aprendizaje memorístico por este mismo investigador". Siendo el aprendizaje mecánico una repetición de los conocimientos, el aprendizaje significativo conlleva al investigador analice, interprete y construya lo que desea aprender. Hoy en día la educación ha tenido un avance en la utilización de aprendizaje significativo, lo que ha permitido salir de una educación tradicional o monótona.

Haciendo una recopilación de los conceptos expresados por los distintos autores se puede decir que el aprendizaje significativo presenta un punto de partido para la construcción de una estructura organizada de conocimientos, donde es importante ver al estudiante como un ser activo, cambiante y que posee ciertos conocimientos que ha adquirido durante su formación secundaria y su vida personal, que pueden ser aplicados a los distintos componentes de educación universitaria.

#### **6.2.2.5.1. Tipos de aprendizajes significativos**

Los significados anteriores expresan que aprendizaje significativo tiene como enunciado principal, la activación de aprendizajes y experiencias previos del estudiante facilita el aprendizaje de nuevos materiales.

Se trata de la forma más básica de aprendizaje. La clasificación presentada en este documento es tomada de Tenutto y Klinoff (2007).

#### **6.2.2.5.2. Aprendizaje de conceptos**

Este tipo de aprendizaje significativo es parecido al anterior y se apoya en él para existir, de modo que ambos se complementan y "encajan" entre sí. Sin embargo, hay una diferencia entre ambos.

- En el aprendizaje de conceptos, en vez de asociarse un símbolo a un objeto concreto y objetivo, se relaciona con una idea abstracta, algo que en la mayoría de los casos tiene un significado muy personal, accesible solo a partir de las propias experiencias personales, algo que se ha vivido propiamente.

#### **6.2.2.5.3. Aprendizaje de proposiciones**

En este aprendizaje el conocimiento surge de la combinación lógica de conceptos. Por eso, constituye la forma de aprendizaje significativo más elaborada, y a partir de ella se es capaz de realizar apreciaciones científicas, Matemáticas y filosóficas muy complejas. Como es un tipo de aprendizaje que demanda más esfuerzos, se ejecuta de modo voluntario y consciente. Por supuesto, se sirve de los dos anteriores tipos de aprendizaje significativo.

#### **6.2.2.5.3.1. Condiciones del aprendizaje significativo**

Un artículo escrito por Molina (2017) con nombre “Teoría de Aprendizaje Significativo” explica las condiciones necesarias para la esencia del proceso del aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario.

El aprendizaje significativo presupone tanto que el estudiante manifiesta una actitud de aprendizaje significativo; es decir, esto lo ilustra la memorización mecánica de definiciones de conceptos o proposiciones sin el reconocimiento del significado de las palabras de la definición.

Un estudiante, podrá aprender solucionar un sistema de ecuaciones de primer grado de dos variables, no obstante, si el estudiante si carece de los conceptos de Variable, término, exponentes, adición con números enteros o sustracción de números enteros este aprendizaje no será significativo dado que carece de conectores para afianzar los nuevos conocimientos.

Una razón de que se desarrolle comúnmente en los estudiantes una propensión hacia el aprendizaje repetitivo en relación con la materia potencialmente significativa consiste en que éstos aprenden por triste experiencia que las respuestas sustancialmente correctas, que carecen de correspondencia literal con lo que les han enseñado no son válidas para algunos profesores. Otra razón consiste en que, por un nivel generalmente elevado de ansiedad, o por experiencias de fracasos crónicos en un tema dado.

#### **6.2.3. El aprendizaje como proceso de construcción**

Moreno ( 2004) explica que la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, ofrece en este sentido el marco apropiado para el desarrollo de la labor educativa, así como para el diseño de técnicas educacionales coherentes con tales principios,

constituyéndose en un marco teórico que favorecerá dicho proceso.

También Molina (2017) presenta el aprendizaje es un proceso de construcción donde están estrechamente relacionados el sujeto (el estudiante universitario) y la realidad, esta realidad puede tomarse como el contexto social y educativo donde se desarrolla.

Todo conocimiento, todo aprendizaje parte de una interrogante acerca de la realidad, esto es, la búsqueda constante de la respuesta que permite arribar a nuevos conocimientos y leyes explicativas que siempre son insuficiente, ya que ante cada respuesta surgen nuevos interrogantes, resultantes del nuevo conocimiento (Tenutto y Klinoff, 2007, p. 612).

Con relación a lo antes mencionado, para que se dé un aprendizaje satisfactorio por parte de los estudiantes universitarios en la asignatura de Cálculo, ellos tienen que presentar ciertos conocimientos que le ayuden a relacionar los nuevos aprendizajes, además de tener presentes del por qué y para que se está preñiendo estos contenidos.

De esto una de las frases de Jean Piaget dice “para conocer los objetos, el sujeto debe de actuar sobre ellos y en consecuencia transformarlos (...) El conocimiento está constantemente ligado a acciones o a operaciones, es decir, a transformaciones” (Zuluaga, 1994, p.102).

El proceso enseñanza-aprendizaje que el docente realiza comprende el desarrollo y resultados del quehacer educativo, Maldonado (2002) expresa que el profesor debe comprender y afinar los procesos e identificar técnicas y métodos para determinar las etapas en las que se dará el mismo.

El aprendizaje significativo requiere tiempo para consolidarse, mejorando las capacidades de los individuos y la preparación de cada niño o joven en todo momento,

es poco probable que se dé un aprendizaje significativo si un niño no tiene los conocimientos necesarios para asimilar una nueva enseñanza.

#### **6.2.4. Importancia del aprendizaje**

Urbina (2009) menciona que el aprendizaje ocurre únicamente si se satisfacen una serie de condiciones: que el estudiante sea capaz de relacionar de manera no arbitraria y sustancial la nueva información con los conocimientos, experiencias previas y familiares que posee en su estructura de conocimientos, que tiene la disposición de aprender significativamente y que los materiales o contenidos de aprendizaje tienen significado potencial o lógico.

Por lo tanto, resulta apropiado tener en cuenta los conocimientos iniciales de los estudiantes y establecer una relación coherente entre lo que los estudiantes saben y los nuevos conocimientos. En caso contrario, se generarían dificultades innecesarias y falta de confianza de los estudiantes para afrontar el nuevo conocimiento.

Los conocimientos previos de los estudiantes, deben de ser cuestionados para mejorarlos, modificarlos o construir nuevos, para luego propiciar que estos significados se compartan con el resto de estudiantes, el profesor y los textos, para que así el estudiante llegue a una construcción personal, pero también social, del conocimiento.

Otros factores que intervienen en la adquisición de conocimientos matemáticos y en el aprendizaje son: Aspectos personales, familiares y escolares-sociales, donde se puede incluir el conocimiento profesional docente.

#### **6.2.5. Factores que inciden en el aprendizaje**

El desarrollo del aprendizaje por parte de los estudiantes es conjunto de factores que llegan a unirse para facilitar el mismo, esto implica más que solo la parte personal o individual del estudiante.

Existen aspectos que son importantes como la propia individualidad donde se toman en cuenta todos los aspectos relevantes de la misma, siendo la inteligencia una de estas, pero que no se limita al porcentaje del coeficiente intelectual, sino que se entiende de una manera mucho más amplia como la capacidad para conocer, comprender, seleccionar, anticipar, imaginar, adaptarse a situaciones nuevas, entre otras.

Las dificultades en el aprendizaje de los estudiantes universitarios también pueden ser generados por la falta de apoyo de los padres, en nuestro país la mayor parte de los núcleos familiares están formados por la madre y los hijos, no se cuenta con el apoyo de un padre que responda por ellos. También se debe de mencionar que algunos de los estudiantes que participaron en la investigación ya son padres de familia.

Los puntos mencionados con anterioridad son relevantes para el aprendizaje del estudiante, pero este trabajo solo se enfocará en los aspectos escolares y sociales sin tomar en cuenta a la familia y la individualidad de los estudiantes dado que esto requeriría un trabajo más amplio y con otros parámetros de investigación que la enfoquen a una investigación acción participativa.

#### **6.2.5.1. Escolar**

El ambiente donde se desarrolla el acto de enseñanza-aprendizaje, no solo es en un espacio natural (físico, las aulas de clase o la universidad en sí misma), sino también, tiene que ver con los involucrados más en el contexto, los docentes, “el tipo de profesor dialogante y cercano a los estudiantes es el que más contribuye al logro de resultados positivos y a la creación de un escenario de formación presidido por la cordialidad” (Martínez, 2009, p. 82).

Dentro del propio centro universitario, se dan una serie de circunstancias que

afectan los resultados y que deberían ser considerados. En la sociedad se considera que la tarea de ser profesor es fácil, como lo expresa Corbalán (2011), explicando que las personas externas al proceso de enseñanza aprendizaje, piensan que si los profesores dominan la asignatura y los estudiantes tienen el cerebro dispuesto a aprender, entonces todo debería ir bien y si no es así, la culpa tendría que ser de parte de los profesores, en particular, de los profesores de las materias problemáticas para los estudiantes.

Tomando como base la falacia que “un buen maestro va a formar buenos estudiantes”. Esta afirmación se basa en la creencia que cada estudiante llega al centro de formación con la predisposición de adquirir y aplicar todos los conocimientos que el docente le facilita, sin tomar en cuenta que todos los involucrados, son seres únicos con sus habilidades e inteligencias múltiples, además que se vive en un contexto social cambiante.

El conocimiento profesional está ligado al contexto de la profesión que se ejerce tanto en su génesis como en su conservación y desarrollo. Como sostiene Llinares (2002), se trata de un conocimiento situado que surge de la actividad, del contexto y de la cultura en que es empleado. En cuanto a los estudiantes que se preparan para trabajar como docentes, les corresponde modificar y ampliar dichos conocimientos como consecuencia de utilizarlos en actividades contextualizadas.

Todo éxito requiere constancia, esfuerzo prolongado, tolerancia a lo desconocido y a la frustración. De esta manera, la educación debe de ser la genuina impulsora de la autonomía responsable, sin dejar de promover la importancia de las relaciones personales que deben de poseer los estudiantes. Por otra parte, hay en la personalidad otros elementos que intervienen de forma significativa en los procesos de aprendizaje, tales como la voluntad, la motivación, el orden, la constancia, entre otros, sin los cuales, la inteligencia por sí sola no podría hacer mucho.

El conocimiento profesional del profesor es una categoría que involucra el saber

teórico y práctico del docente, es un sistema complejo que se va constituyendo en función de saberes, creencias, destrezas, habilidades y capacidades.

Rafael Lucio Gill, doctor en Educación y director del instituto de Educación Xabier Gorostiaga S.J de la UCA, explica sobre el fracaso de los bachilleres en el examen de admisión de las Universidades Públicas (UNAN Managua y UNAN León), en una entrevista brindada al periódico “El Nuevo Diario” y subida posteriormente al sitio oficial del mismo, menciona lo siguiente:

Esto es una cadena en la que se va acumulando el déficit, un niño que nunca aprendió a leer y a escribir en los tres primeros grados de primaria, con el nivel que se requiere, está destinado a presentar este tipo de problemas (El Nuevo Diario, 2015).

La solución para estos problemas tiene que salir de las propias aulas, del ministerio, de reformas educativas. Siendo asertivos con la realidad y el contexto social.

#### **6.2.5.1.1. Social**

El formato de estudio por encuentro de profesionalización que facilita la UNAN FAREM Matagalpa, está orientada a atender a personas que por distintos factores no pueden estudiar de diariamente (UNAN Managua, 2021).

Esta carrera está dirigida a los estudiantes deseen adquirir un título de como docentes en educación secundaria para gestionar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Física y la Matemática atendiendo los puntos relevantes y convergentes de ambas disciplinas y siendo de utilidad para el sistema educativo nicaragüense.

Es importante notar que estos cursos de profesionalización son aprovechados por estudiantes de zonas rurales, que llegan a viajar hasta más de 5 horas para poder asistir a los encuentros.

Esta licenciatura atendiendo a la misión de la universidad pretende formar profesionales integrales, con dominio de las competencias ciudadanas y científico técnicas que demanda el pueblo nicaragüense, así como generar conocimientos, para aportar al desarrollo político, económico y social sostenible del país (UNAN Managua, 2021).

La educación actual cuanta con ciertas afirmaciones brindadas por docente acerca del papel del conocimiento previo de los estudiantes en los procesos educativos, se tiende a creer que, si el estudiante ya recibió todos los contenidos, él los recordara todos.

Maldonado (2002) menciona que un profesor de Matemática debe realizar cuatro actividades centrales para poder mejorar el aprendizaje de sus estudiantes:

- 1) Desglosar ideas y procedimientos matemáticos;
- 2) Escoger representaciones para mostrar ideas Matemáticas
- 3) Analizar métodos y soluciones diferentes de las propias
- 4) Deducir lo que entienden sus estudiantes.

El profesor reflexivo confronta los esquemas teóricos y sus creencias implícitas, enfrentándose a una situación de enseñanza, lo cual le permite analizar lo que hace y modificar sus decisiones de manera consciente sobre la marcha.

Es los centros universitarios, es importante dejar atrás el “el estudiante ya sabe”, y más aún cuando se trata de clases altamente secuenciales, como en el caso de Cálculo I, donde el estudiante debe poseer conocimientos de distintas unidades, de Matemática, como ya se describió anteriormente, y presentar un esquema de estudio o un plan secuencial de conocimientos necesarios para iniciar la asignatura.

La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, FAREM-Matagalpa, oferta la carrera de Ciencias de la Educación con Mención en Física Matemática, está dentro

de su plan de estudio presenta el componente curricular de Cálculo I, es necesario hacer una definición de que se entiende por Cálculo y que conocimientos necesita el estudiante de primer año de la carrera de Física – Matemática, para poder cursarla y aprobarla con éxito.

#### **6.2.5.1.2. Concepto de Cálculo**

La formulación epistemológica del Cálculo de esta aproximación puede explicarse cómo se señala a continuación Cordero (1998)

Consideramos el Cálculo como el estudio de los fenómenos de variación, donde la operación fundamental es la resta que modela la comparación de dos estados. Algunas veces en una situación local y otras veces en una situación global. Esta visión [...] corresponde más a una base de modelación y de uso (p. 59)

En las clases de Matemática, hace referencia de Cálculo como un procedimiento, con pasos establecidos, mediante el cual, se puede llegar al resultado de una operación, estableciéndose un valor numérico de una variable de estudio.

En campos de estudios universitarios se puede hablar del Cálculo infinitesimal, donde este es una rama de la Matemática que se dedica al estudio y comprensión de las razones de cambio.

#### **6.2.6. Conocimientos matemáticos básicos para el aprendizaje de Cálculo I**

Las Matemática forman parte del desarrollo intelectual de las sociedades modernas, pero es observable el bajo rendimiento académico por parte de los estudiantes de nivel superior, frecuentemente los problemas para el aprendizaje de Cálculo vienen de la falta de conocimientos matemáticos necesarios para su comprensión, ya sea porque no recibieron estos conocimientos o los olvidaron.

Argueta (2007) docente de más de 30 años de experiencia, en su tesis doctoral, presenta una serie de temas que según su criterio son los conocimientos básicos que

deben de dominar los estudiantes para poder cursar, el curso de Cálculo I:

#### **6.2.6.1. Lógicas**

Baldor (1941) en el libro álgebra de Bardor menciona que la Lógica Matemática se entiende como una disciplina o unidad de la matemática, esta trata de métodos de razonamiento. para poder aplicar la lógica son necesarias reglas y técnicas para determinar si es o no valido un argumento dado.

El razonamiento lógico se emplea en Matemáticas para demostrar teoremas, sin embargo, se usa en forma constante para realizar cualquier actividad en la vida Según Apolinar (2011) menciona que la Lógica es una “rama de la filosofía que se encarga del estudio de los métodos y principios utilizados en la validación de argumentos en el razonamiento. Las Matemáticas utilizan a la lógica para que sus demostraciones sean irrefutables”. La idea es establecer las estructuras mínimas necesarias para comprender lo que significa demostrar y así asimilar los métodos mínimos de demostración.

La demostración, forma parte de los temas matemáticos de secundaria desde su primer año, con ecuaciones de primer grado, en segundo con métodos para la resolución de sistemas de ecuaciones de dos variables y así durante toda la secundaria, lo cual evidencia que la lógica no es algo ajeno al conocimiento de los estudiantes.

#### **6.2.6.2. Números**

Apolinar (2011) brinda el concepto y definición de número es explicado que es un símbolo matemático que denota una cantidad. En Matemáticas los números se han clasificado en:

Álvarez Gaviria, Acosta, y Marmolejo (s.f) mencionan que los numero los conceptos de los numeros naturales, enteros, francionaros e irracionales:

- El conjunto de los **números naturales** se suele representar por la sucesión de símbolos  $1, 2, 3, 4, \dots$  etc., donde el “etc” significa que todo número natural  $n$  tiene un número natural  $n + 1$  que le sigue. El conjunto de los naturales tiene, por tanto, infinitos elementos y no se puede decir que haya un último número natural o un número natural mayor que todos los demás. Utilizaremos el símbolo  $N$  para referirnos al conjunto de números naturales.
- **Los números enteros** que se obtienen a partir de los números naturales (enteros positivos) adicionándoles el cero (0) y los llamados enteros negativos  $-1, -2, -3, \dots$  etc. Los números enteros, que denotaremos con  $Z$  se suelen representar por la sucesión  $0, 1, -1, 2, -2, 3, -3, \dots$  etc., donde el “etc”, como en el caso anterior, indica que hay una sola regla de formación que permite generar al conjunto de los números enteros.
- **Los números fraccionarios o números racionales:** Los números racionales son aquellos que se pueden representar en la forma  $\frac{p}{q}$ , donde  $p$  y  $q$  son números enteros y  $q \neq 0$ . Los símbolos  $p$   $q$  se suelen llamar fracciones de enteros. Un número racional puede ser representado por infinitas fracciones de enteros. Así por ejemplo la fracción  $\frac{pk}{qk}$ , siendo  $k$  cualquier número entero no-nulo, representa el mismo número racional que  $\frac{p}{q}$ . Sabemos que dos fracciones  $\frac{m}{n}$  y  $\frac{p}{q}$  representan al mismo número racional, esto es  $\frac{m}{n} = \frac{p}{q}$ , si y sólo si  $mq = np$ .
- Se llaman **números irracionales:** Se utiliza el símbolo  $I$  para referirse al conjunto de estos números. Ejemplos conocidos de números irracionales son  $\pi, e, \sqrt{2}, \sqrt{3}$ . se dijo antes que  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  no era un número racional, pues no se puede expresar como fracción entre enteros. “Fracciones” de este tipo, que no son racionales, también aparecen con frecuencia en el cálculo entre números reales.

### 6.2.6.3. Funciones

Engler, Muller, Vrancken y Hecklen (2019), describen una función como: “Sean A y B dos conjuntos no vacíos, llamados dominio y conjunto de llegada respectivamente. Función de A en B a toda regla que hace corresponder a cada elemento del dominio un único elemento del conjunto de llegada”.

Se tiende a pensar que una función es un dispositivo de entrada-salida. Se proporciona un elemento (entrada) a una ley o regla matemática que la transforma en una imagen (salida). Una función es un tipo especial de relación que expresa cómo una cantidad (la salida) depende de otra (la entrada).

- i. La función  $f : A \rightarrow B$  es inyectiva, unívoca o uno a uno si  $x_1 \neq x_2$  entonces  $f(x_1) \neq f(x_2)$  para todos los valores de  $x_1$  y  $x_2$  del conjunto A. La función es inyectiva si dados dos elementos distintos del dominio se obtienen dos imágenes distintas. Para analizar si la función cumple con esa condición se considera dos elementos  $x_1 \neq x_2$  del dominio.
- ii. Función que nunca toma valores mayores a un valor M específico. Por ejemplo, la función:  $y = \frac{1}{2x+1}$  es acotada, pues los valores de y nunca son mayores a 1.
- iii. Función Impar: Función que tiene la propiedad:  $f(-x) = -f(x)$ . En otras palabras, una función impar es simétrica respecto del origen. Por ejemplo, la función  $y = 3x$  es impar (Vea la figura dada en la definición de «Función cúbica»).
- iv. Función par Función que tiene la propiedad:  $f(-x) = f(x)$ . Por ejemplo, la función:  $y = 2x$  es par. Es decir, el valor de la función que actúa sobre el otro factores el mismo que el valor de la función que actúa sobre el factor.

Las funciones descritas anteriormente son ampliamente estudiadas durante la educación secundaria y posteriormente son abordadas en el componente curricular

Funciones reales y Trigonométricas. El concepto de función matemática es usado en distintas ciencias de la aplicación y resolución de problemas concretos en biología, administración, economía y ciencias sociales.

### **6.2.7. Importancia de la activación de los pre conocimientos matemáticos**

La activación de los conocimientos previos según mencionan Ausubel, Novak y Hanesia (1983), permiten: dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje, socializar la información que cada uno tiene respecto a un tema, debatir los puntos de vista de cada uno e incorporar el nuevo contenido a enseñar.

El proceso de aprendizaje de Cálculo I, se ve básicamente afectado por un conjunto de alteraciones emocionales y de creencias, así como la limitante intrínseca del propio individuo, esta variación que se manifiesta a mayor escala cuando sus conocimientos previos no son los adecuados para enfrentar desafíos en los procesos de aprendizaje de la asignatura.

Para determinar si el estudiante posee las herramientas necesarias para cursar el componente curricular de Cálculo I, se debería iniciar con una prueba de prerrequisitos, los estudiantes que no cuentan con las habilidades Matemáticas para aprobar dicha evaluación, es debido a que no presentan dominio de estrategias para resolver problemas y una falta de conocimientos básicos de números reales, ausencia de desarrollo de habilidades de procesamiento y de comunicación de información; conocimientos indispensables para la comprensión y el estudio de los temas de Cálculo I.

### **6.3. Aprendizaje Basado en competencias**

Este proceso transformación curricular, se inicio antes la situación politico social

que atravesó Nicaragua en el año 2018, obedeciendo a los cambios propios de los sistemas educativos, donde se había trabajado con maestros y asesores de la Universidad de la Habana.

El Centro de Estudios del Desarrollo Miguel d'Escoto Brockmann (2022) en una entrevista al Dr. Hugo Gutiérrez Ocón, Vicerrector de Docencia de la UNAN-Managua, permite comprender el camino recorrido y los retos que la comunidad universitaria ha enfrentado a la hora de realizar la transformación curricular sobre el modelo curricular por competencias.

Citando el mismo artículo, una de las interrogantes realizadas al Dr. Gutiérrez Ocón fue: ¿A qué nos referimos cuando hablamos del sistema curricular por competencia?, el menciona que

Esto significa organizar toda la currícula basándose en un diagnóstico, un diagnóstico que define las necesidades en el entorno laboral de un país, se definen las necesidades tanto económicas, sociales, políticas [...]. Esto permite valorar las necesidades reales de profesionales, que demanda el país. (2022, p. 4)

Se puede interpretar de lo mencionado anteriormente que los nuevos currículos van orientados a satisfacer las necesidades propias del país, diseñándose carreras, que permitan trabajar en las tareas de la profesión, según su objeto, cuál va a ser la actividad fundamental de cada uno.

Se menciona que el modelo por competencia, es un modelo curricular que está centrado en el estudiante, está basado en un diagnóstico de la realidad, de las necesidades, que entorno a esa actividad profesional requiere un país. Obviamente se considera en ese ámbito profesional, las que también pudiera ejercer si se encuentra fuera de su país o fuera de su región.

### 6.3.1. Componente integrador

Uno de los puntos principales de este modelo por competencia es el trabajar los componentes curriculares de un semestre bajo la idea de un componente integrador, el componente integrador permite la multidisciplinariedad y transdisciplinariedad de los aprendizajes.

El Dr. Gutiérrez Ocón en su entrevista a el Centro de Estudios del Desarrollo Miguel d'Escoto Brockmann. menciona que una de las principales razones para impulsar este cambio es:

La urgente necesidad de actualizar el currículo, en segunda instancia, revisar si efectivamente, los planes de estudios de las actuales carreras responden a las necesidades reales, es decir la urgencia de hacer un diagnóstico que nos permita planificar precisamente carreras que respondan a la realidad nacional. (2022, p. 8)

Se puede mencionar que otro de los puntos importantes para la implementación de este modelo es instaurar un currículo por competencias que permita el cumplimiento con los estándares de educación en los ámbitos nacional e internacional y proyecta más a la Institución en áreas como la investigación científica, pero particularmente la educación es uno de los factores más importantes para salir de la pobreza.

Barrios, y otros, (2021) mencionan en el documento curricular de la carrera Física Matemática, que la ejecución de un componente integrador permiten que, “de manera semestral, se integren los componentes para aportar al desarrollo gradual y progresivo de conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para un futuro docente de Física y la Matemática” (p.300). Esto permite al futuro profesional la formación el desarrollo de la creatividad, la innovación, un aprendizaje cooperativo, donde se apliquen los conocimientos disciplinares, técnicas, recursos y estrategias didácticas en vivencias relacionadas con su campo el área de estudio.

Un componente integrador, tiene como fin Integrar creativamente los conocimientos científicos, didácticos y metodológicos, que ha recibido los estudiantes durante el semestre e integrarlos en un solo trabajo de curso, que permita ver al estudiante que cada conocimiento que adquiere es importante para la construcción general de una idea, de un aprendizaje.

#### **6.4. Curso en línea**

A diferencia de la educación presencial, tomar cursos en línea permiten trabajar en las horas que el estudiante estime conveniente. Si una persona que, por diversas razones, tiene que trasladarse como pueden ser los estudiantes de zonas rurales, sin problemas podría usar esos momentos para estudiar en línea.

Los cursos en línea ahorran tiempo en transporte, se puede avanzar más rápido con respecto al aprendizaje dado que no se tiene que esperar una hora específica para un componente. Un estudiante universitario tiende a ser autodidacta debido que la mayor carga horaria es con respecto a las horas de trabajo independiente.

Una de las razones principales del uso cada vez más constante de los cursos en línea por parte del público en general es porque reducen las barreras de aprendizaje y permite a las personas aprender de forma efectiva sin la necesidad de compartir un espacio físico (Abreu, 2020).

Estos últimos años a causa de la situación sanitaria causada por el Covid 19, se ha logrado observar cómo la transformación digital y las clases virtuales permiten una educación efectiva, flexible y responsable. Abreu (2020) en su artículo Tiempos de Coronavirus: La Educación en Línea como Respuesta a la Crisismen, menciona que:

Todos los involucrados en esta abrupta migración al aprendizaje en línea deben darse cuenta de que estas crisis y desastres también crean interrupciones en la vida de los estudiantes, los docentes y sus familias en general, fuera de su interacción con la

universidad.

Lo mencionado con anterioridad deja claro que un cambio en los paradigmas educativos trae siempre sus consecuencias, pero aun así es importante tratar de ver las ventajas de estos cursos, entre las que se pueden destacar, las mencionadas por Quality Leadership University Panama (Panama, s.f.)

### **Aumentan la accesibilidad a la información:**

Tener clases virtuales y acceso a internet permite tener a la mano una variedad de fuentes de información que complementan tu educación.

### **Dan flexibilidad del tiempo:**

Una de las barreras más comunes para obtener una educación es la falta de tiempo para transportarse o para hacer coincidir horarios. Las clases virtuales permite coordinar de manera efectiva tus horarios desde donde estés y tener el tiempo necesario para tu trabajo, familia y educación.

### **Impulsan una formación continua:**

Debido a la naturaleza de la educación online, te permite como alumno formarte de manera constante sin importar donde estés. Muchas clases en línea pueden ser grabadas para que no pierdas la continuidad y puedas estudiar a tu ritmo de ser necesario.

Los aspectos mencionados con anterioridad dejan ver que la educación en línea puede ser más eficaz que la instrucción presencial pura. Tiene el potencial de ser atractivo, divertido y hecho a la medida para adaptarse al horario de casi cualquier persona, siempre y cuando se gestione correctamente.

## VII. Preguntas Directrices

- ¿Cuál es el conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática al cursar el componente curricular de Cálculo I?
- ¿Cuáles los factores que intervienen en la adquisición de conocimientos matemáticos de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática al cursar el componente curricular de Cálculo I?
- ¿Cómo incide el conocimiento matemático para el aprendizaje de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática al cursar el componente curricular de Cálculo I?
- ¿Se puede proponer un curso en línea que conlleve a la activación de conocimientos matemáticos para mejorar el desempeño de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática en el curso de Cálculo I?

## VIII. Operacionalización de Variables

Conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática y los factores que inciden en el aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022.

Analizar conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática y los factores que inciden en el aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022.									
Objetivo	variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Pregunta	Escala	Instrum ento	Fuente
Identificar el conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática al cursar el	conocimiento matemático	Urbina (2009) menciona que el conocimiento matemático es el proceso mediante el cual un significado es convenido para posibilitar la	Capacidad humana de solucionar situaciones Matemáticas empleando el razonamiento.	Conocimientos matemáticos que deben presentar los discentes al concluir secundaria	Conocimiento matemático	Realización de actividades para realimentar la clase anterior	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
						Revisión del trabajo independiente de manera individual o según grupos de trabajo.	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
						Comentarios de los resultados de la tarea	Excelente Muy Bueno Bueno	Observación	Clase

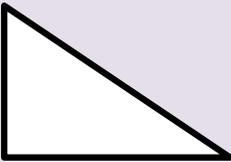
componente curricular de Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022.		construcción de cuerpos unificados y coherentes de conocimiento , es decir para la integración sistémica de conocimientos.					Regular NA		
						Atiende a los estudiantes que tienen dificultades con los prerrequisitos.	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
						¿Qué entiende por conocimiento matemático?	Abierta	Entrevista	Docente
						Cuáles son los tipos de conocimientos matemático que usted conoce?	Abierta	Entrevista	Docente
						Desarrollo del tema tomando en cuenta los conocimientos previos	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
						Ejecución de la clase de manera expositiva	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase

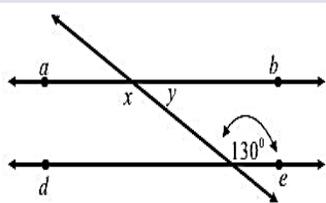
					Utilización de BOA en la clase	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
					Participación de los estudiantes de manera dirigida	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
					Atención de manera diferenciada a estudiantes con ritmo de aprendizaje lento Desplazamiento del docente por el aula para ayudar	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
					Promoción de hábitos y valores en los estudiantes	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase

					Resuelve ejercicios de operaciones aritméticas	Atención a los estudiantes para que escriban ordenadamente en sus cuadernos	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
						El docente hace una evaluación diagnóstica al iniciar el curso	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
						Contenidos que aborda en la evaluación diagnóstica	a) Operaciones aritméticas b) Funciones y sus características c) Geometría d) Lenguaje algebraico	Observación	Clase
						¿Cuáles son los Conocimientos matemáticos que deben presentar los discentes	Abierta	Entrevista	Docente

						al iniciar la universidad?			
						Explique cómo le daría solución a la siguiente situación: José tiene 2300 córdobas, necesita comprar 12 artículos, cada uno cuesta 150, ¿Puede comprar todos los artículos?	Abierta	Diagnóstica	Estudiante
						Hace uso de operaciones aritméticas en el desarrollo de los ejercicios	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
						Explica operaciones de aritmética que los estudiantes no comprendan o recuerden	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
						De las opciones dadas, ¿cuál es la respuesta correcta a la siguiente operación aritmética:	a. 5 b. 30 c. -30 d. 20	Evaluación	Estudiante

						$-(-5) - (-5^2)$			
						Jessica tiene un patio rectangular que mide 3 m de ancho por 5 m de largo, si duplica el ancho del patio, ¿cuántos metros cuadrados de piso debe comprar para cubrirlo en su totalidad?	a) $15\text{m}^2$ b) $30\text{m}^2$ c) $75\text{m}^2$ d) Ninguna de las anteriores	Evaluación	Estudiante
				Reconoce n tipos de funciones y sus características		¿Cuál es el nombre de la siguiente función: $f(x) = 3x + 2$ ?	a. Lineal b. Cuadrática c. Afín a la lineal	Diagnóstica	Estudiante
						Cuál es la pendiente y el intersección de la siguiente función: $f(x) = -5x + 2$	a. Pendiente 2, intersección $(-5,0)$ b. Pendiente -5, intersección $(0,2)$ c. Pendiente	Diagnóstica	Estudiante

						e 0, intersecto (-5,2) b. Ninguna de las anteriores			
						¿Los estudiantes hacen uso de elementos geométricos?	a. Analítica b. Plana c. Solida	Observación	Estudiante
						Motiva a los estudiantes que terminan primero para que encuentren otra solución.	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
					Geometría	Ubique en el siguiente triángulo los siguientes datos: 	Vértice: A, B, C Ángulos: $\alpha$ , $\beta$ , $\theta$ d. Lados: a=4, b=5, c=3	Diagnóstica	Estudiante

					<p>Calcule los valores de los ángulos "X" y "Y" en la figura siguiente, sabiendo que: <math>AB \parallel DE</math>.</p> 	<p>a. <math>x = 45^\circ, y = 50^\circ</math>  b. <math>x = 50^\circ, y = 130^\circ</math>  c. <math>x = 50^\circ, y = 50^\circ</math>  d. <math>x = 130^\circ, y = 50^\circ</math>  e. Ninguna de las anteriores</p>	Diagnóstica	Estudiante
					¿Usan los estudiantes los términos correctos del lenguaje algebraico?	<p>Excelente  Muy Bueno  Bueno  Regular  NA</p>	Observación	Estudiantes
				Lenguaje algebraico	¿Cuáles son los conocimientos matemáticos en los que	a. Abierta	Entrevista	Docente

					el estudiante presenta mayores dificultades al iniciar Cálculo I?			
					El docente motiva a los estudiantes para dar aportes a la solución de los ejercicios.	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
					Traduzca el siguiente enunciado del lenguaje común al lenguaje algebraico: Un comerciante compró 35 trajes de a \$30 y de a \$25, pagando por todos ellos un total de \$1015.	a. $35x + 30x = 1015$  b. $30x + 25y = 1015$  $30\$ + 25\$ = 1015\$$	Diagnóstica	Estudiante
					¿Los estudiantes plantean ejemplos matemáticos con hechos de vida cotidiana ?	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase

Describir las incidencias que intervienen en el aprendizaje de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática al cursar el componente curricular de Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022.	Incidencia en el aprendizaje de Cálculo	Torres (2019) comenta que el aprendizaje es el proceso en el cual el estudiante es autor y guía de lo que desea aprender o modificar, llegando a perfeccionar los conocimientos que ya posee, dejando en el pasado los temarios que son memorizado	Los problemas para el aprendizaje de Cálculo vienen de la falta de conocimientos matemáticos necesarios para su comprensión	Conocimientos matemáticos básicos para el aprendizaje de Cálculo	Tipos de aprendizajes	Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes por medio de preguntas	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
						Implementación de otras formas para evaluar los aprendizajes de los estudiantes	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
						¿Cuáles son los tipos de aprendizajes que usted conoce?	Abierta	Entrevista	Docente
						Atiende a los estudiantes que tienen dificultades al resolver los ejercicios.	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
						Propicia la comparación entre las ideas presentadas en la búsqueda de la solución.	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
						Presenta otras	Excelente	Observación	Clase

		s para dar paso a conocimientos que son maleables y están en constantes cambios, dando al aprendizaje un estatus de acción de intercambio de conocimientos con el medio que lo rodea.				soluciones de los ejercicios.	Muy Bueno Bueno Regular NA	ación	
						Qué condiciones se deben presentar para que se dé el aprendizaje significativo	Abierta	Entrevista	Docente
						¿Cómo afecta la situaciones familiares a los aprendizajes de los estudiantes?	Abierta	Entrevista	Docente
						¿La sección presenta los medios necesarios para facilitar el aprendizaje?	a) Escritorio docente b) Pupitros para todos los estudiantes c) Pizarra d) Ventanas Puertas en buen estado	Observación	Estudiantes
						¿Qué factores intervienen en el aprendizaje de Cálculo?	Abierta	Entrevista	Docente

						¿Qué conocimientos básicos debe presentar el estudiante para iniciar Cálculo I?	e)Abierta	Entrevista	Docente
					Factores que interviene en el aprendizaje	Asegura que los estudiantes realicen de nuevo los ejercicios en los que fallaron hasta que obtengan la respuesta correcta.	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
						Atiende a los estudiantes que tienen dificultades al comprender las tareas.	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
						Sonia le pregunta a su maestra de Matemáticas ¿Cuántos años tiene? a lo que ella responde, “tengo el doble de tu edad más 5”. Si Sonia tiene $t$ años, ¿cómo se expresa la edad de la maestra?	a) $t + 2 + 5$ b) $x = 2t + 5$ c) $2x + 5 = t$ $5t + 2 = x$	Diagnóstica	Estudiante

						Hace uso de operaciones aritméticas en el desarrollo de los ejercicios	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
					Conocimientos básicos para Cálculo I	Aplica conocimiento de funciones y sus características en la solución de ejercicios	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
						Los estudiantes plantean ejemplos matemáticos con hechos de vida cotidiana	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
						Promoción de la autoevaluación de los estudiantes, con el fin de reconocer sus logros y aspectos a superar	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase

						Implementación de la evaluación formativa (de proceso-cualitativa)	Excelente Muy Bueno Bueno Regular NA	Observación	Clase
						Factorice el siguiente polinomio: $x^2 + x - 6$	a. $(x - 3)(x + 2)$ b. $(x + 3)(x + 2)$ c. $(x - 3)(x - 2)$ d. $(x + 3)(x - 2)$ Ninguna de las anteriores	Diagnóstica	Estudiante

## IX. Diseño Metodológico

El presente trabajo investigativo, tiene como base metodológica el siguiente diseño metodológico, iniciando en el área de estudio, explicando su paradigma, tipo de investigación según diseño y profundidad, además definiendo su población y muestra, así como los instrumentos aplicados, con lo cual evidencia el nivel de cientificidad aplicado en la investigación.

### 9.1. Área de estudio

#### 7.1 Área de estudio

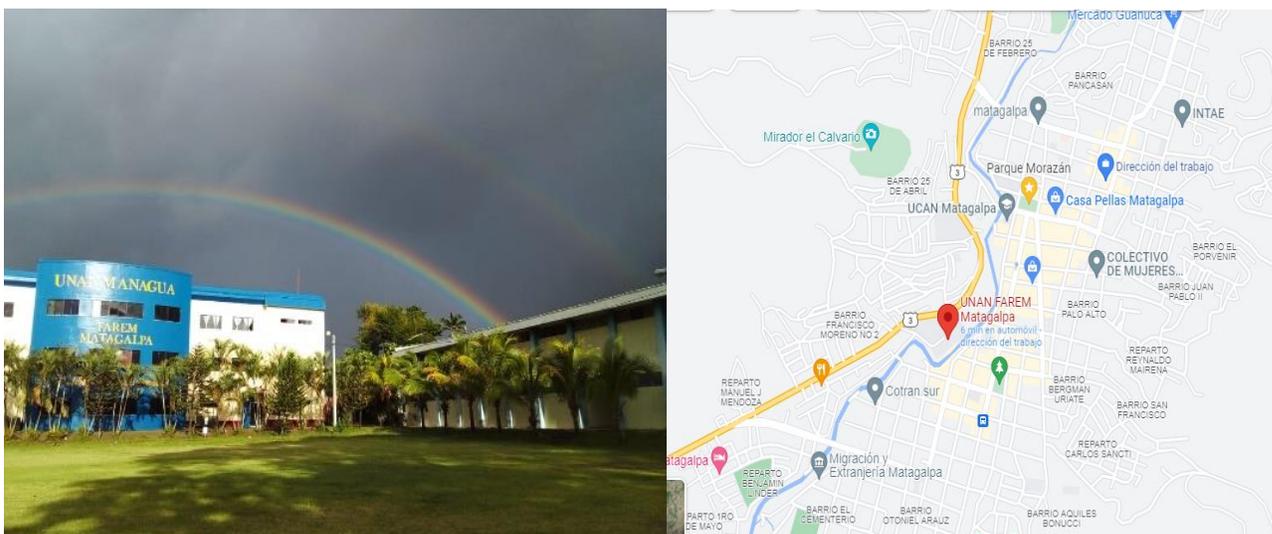


Figura 2: Ubicación geográfica municipal de la UNAN-FAREM Matagalpa  
Fuente: Google mapa

La Facultad Regional Multidisciplinaria (FAREM-Matagalpa) está ubicada en ciudad Matagalpa, a 137KM de la capital Managua, perteneciente al país centroamericano “Republica de Nicaragua”.

Desde 1980 la UNAN-Managua inició a formar profesionales en la ciudad de Matagalpa bajo el nombre de Centro Popular de Estudios Superiores (CPES). En 1990 se constituyó como Centro Universitario Regional (CUR-Matagalpa) y en el año 2010 en Facultad Regional Multidisciplinaria (FAREM-Matagalpa, 2019).

Generaciones de profesionales han pasado por las aulas de esta Facultad que con su labor formativa contribuye a transformar la sociedad al ofrecer educación superior de alta calidad con respecto a grado y posgrado, atendiendo 20 carreras en los recintos universitarios Mariano Fiallos Gil y Carlos Fonseca Amador, además de varios programas de estudios de maestrías, diplomados y cursos libres. En la actualidad FAREM-Matagalpa atiende a 3781 estudiantes, cuenta con un personal docente de 46 maestros de planta, 180 docentes horarios, y 80 trabajadores administrativos (FAREM-Matagalpa, 2019).

## **9.2. Paradigma de Investigación**

En la etapa inicial de la formulación de un proyecto de investigación es indispensable conocer y posicionarse en un determinado paradigma que guíe el proceso investigativo.

Kuhn (1962) citado por Ramos (2015) afirma que “un paradigma es un conjunto de suposiciones que mantienen interrelación respecto a la interpretación del mundo”. Se puede decir que paradigma engloba un sistema de creencias sobre la realidad, la visión del mundo que tiene el investigador, sin hacer omisión del contexto de la investigación.

Esta investigación se realizó bajo un paradigma interpretativo, según Ramos (2015) citando a Ricoy (2006) menciona que “el paradigma interpretativo se caracteriza por ser una interpretación social, este propone estudiar interpretaciones y significados que las personas le dan cuando interactúan en diferentes situaciones”.

Lo mencionado anteriormente se destaca que esta investigación utiliza el paradigma interpretativo, debido que su metodología tiene como fin interpretar, comprender los conocimientos matemáticos que presentan los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera Física Matemática.

### **9.3. Enfoque de la investigación**

El enfoque cualitativo puede concebirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo “visible”, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos (Fernandez Collado, Baptista Lucio, & Hernández Sampier, 2014).

Según lo menciona Fernández Collado y otros (2014, p.365) “la investigación cualitativa se enfoca en comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto” ya se analizó el conocimiento matemático que presentan los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera física matemática, determinando el uso de una Unidad Didáctica que permita la activación de los conocimientos previos.

Esta investigación predomina la incidencia cualitativa, porque permite obtener datos sobre las variables de estudio, factores que inciden en el aprendizaje, conocimiento matemático de los involucrados en el estudio, con el propósito de inferir sobre ellos haciendo un análisis estadístico, con lo que se podrán hacer relaciones y un análisis detallado de los hallazgos.

### **9.4. Tipo de investigación**

#### **9.4.1. Tipo de investigación según el diseño**

Hernández et al. (2014) menciona que “la investigación cualitativa se fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, sobre todo de los humanos y sus instituciones” (p.9). El método cuantitativo ha sido el más usado por ciencias “exactas o naturales”, porque es el más apropiado para los fenómenos que estudian.

Este estudio es de carácter descriptivo, los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, características y de los grupos siendo este un fenómeno

que también se somete al análisis (Hernández et al. 2014). También se menciona que esta investigación trabaja con un diseño descriptivo ya que pretende analizar el estado escolar y social de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática al cursar el componente curricular de Cálculo I.

Esta investigación es aplicada ya que realiza una descripción de los conocimientos matemáticos que presentan los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera Física Matemática, los que debe de poseer al iniciar el componente Curricular Cálculo I y los factores que inciden en el aprendizaje de estos conocimientos desde una perspectiva social y escolar, con el fin de proponer el uso de una Unidad Didáctica, por medio de un curso en línea para la activación de los conocimientos previos.

Esta investigación es de naturaleza empírica, debido a que se basa en la observación para descubrir datos que al ser recolectados y posteriormente sirvieron para la creación del curso en línea para la activación de los conocimientos previos.

#### **9.4.2. Tipo de investigación según el nivel de profundidad**

Fernández Collado, y otros (2014) citando a Liu, 2008 y Tucker, 2004 menciona que “los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único”. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

Dado que esta investigación recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único, se presenta como una investigación de corta transversal. Su propósito es la descripción de las variables de estudio, analizando los factores que inciden en el aprendizaje de Cálculo I.

## **9.5. Población y muestra**

Fernández Collado y otros, (2014) citando a Lepkowski (2008b) brindan un concepto de población definiéndola como un conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones, bajo el mismo tema, Westreicher (2022) define una población estadística como: “total de individuos o conjunto de ellos que presentan o podrían presentar el rasgo característico que se desea estudiar”. Es importante aclarar que las poblaciones deben situarse claramente por sus características de contenido, lugar y tiempo.

El espacio donde se estará realizando el estudio será es la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, siendo la población todos los estudiantes de primer año de la carrera de Física-Matemática de la modalidad por encuentro, el año lectivo 2022.

Fernández Collado y otros (p.173, 2014) brindan un concepto de muestra, siendo este un es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población. En este trabajo la muestra serán todos los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática de la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, de la modalidad por encuentro, el año lectivo 2022.

Se recurre a la selección de una muestra no probabilística donde la selección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación. Para esta investigación la muestra sería la totalidad de la población de estudio.

### **9.5.1. Características de la muestra.**

#### **9.5.1.1. Estudiantes:**

1. Ser estudiantes activos de la UNAN-Managua FAREM Matagalpa
2. Estudiantes de la carrera de Física Matemática

3. Ser estudiantes del primer año de la carrera de Física Matemática

#### **9.5.1.2. Docentes:**

1. Deberán pertenecer al cuerpo docente de la UNAN-Managua FAREM Matagalpa
2. Ser docentes de Matemática
3. Ser docentes que impartan clases de Cálculo a estudiantes de primer año en la carrera de Física-Matemática

Para el muestreo de los docentes, se tomaron como unidades todos los docentes que estén asignados a impartir el componente curricular de Cálculo I, a estudiantes de nuevo ingreso en la carrera de Física-Matemática de la modalidad por encuentro, lo cual resulta en 1 docente, es decir el 100% de la población de estudio.

### **9.6. Métodos utilizados**

#### **9.6.1. Métodos teóricos**

El método de investigación es el conjunto de procedimientos que se eligen utilizar para conocer algo, demostrarlo o enseñarlo. En las investigaciones, por lo general el conocimiento práctico y la teoría se emplean conjuntamente, aunque existen algunos campos, como las Matemáticas puras, que son únicamente teóricos.

Esta investigación hará uso del método teórico que, según, Hernández et al., (2014) consideran que los métodos teóricos cumplen una función gnoseológica importante, ya que nos posibilita la interpretación conceptual de los datos empíricos encontrados. Estos crean las condiciones para ir más allá de las características fenoménicas y superficiales de la realidad, explicar los hechos y profundizar en las relaciones esenciales.

Además, se aplicó el método de análisis, el cual permitió comprender el intercambio entre sujeto y naturaleza, búsqueda de conocimiento, causas y relaciones entre los factores inciden en el aprendizaje de los conocimientos matemáticos que manifiestan los estudiantes de primer año de la carrera de Física- Matemática.

Además, se aplicará el método inductivo para ordenar lo observado, tratando de extraer conclusiones desde la acumulación de datos particulares de los participantes con respecto al nivel de conocimiento matemático que manifiestan los estudiantes de primer año de la carrera de Física- Matemática.

### **9.6.2. Método Empírico**

El método empírico consiste en observar, medir y experimentar la realidad que se desea conocer, registro visual de lo que ocurre en una situación real. Los acontecimientos pertinentes son clasificados y de acuerdo con algún esquema previsto y según el problema que se estudia.

Es decir, que los instrumentos utilizados para dar cumplimiento a los objetivos de la investigación y medir las variables o indicadores definidos en el estudio, constituyen una guía que orienta la obtención de los datos que se necesitan.

## **9.7. Técnicas e instrumentos de recopilación de la información**

### **9.7.1. Diagnóstico**

Al realizar una evaluación diagnóstica en el área de Matemática el objetivo en sí mismo que permita a los estudiantes enriquecer su práctica reflexiva, teniendo como base los aspectos que son evaluados y las estrategias necesarias para garantizar la solución adecuada de los ejercicios.

Un diagnóstico tiene como propósito evaluar el punto de partida del sujeto, en cuanto a los saberes y capacidades para poder en la medida de lo posible apreciar los cambios que se puedan producir y atribuirlos al aprendizaje del estudiante.

La evaluación diagnóstica está dirigida a estudiantes de primer año de Física Matemática. El fin de la misma es Identificar el conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática al cursar el componente curricular de Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022.

La misma está estructurada en cuatro apartados, cada uno correspondiente a unidades de estudio de secundaria que se presentan, como conocimientos previos que deben presentar los estudiantes de nuevo ingreso.

### **9.7.2. Guía de observación**

Fernández Collado, y otros (2014) hablando sobre la guía de observación expresan que “implica adentrarnos profundamente en situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones” (p.399). La utilización de este método permite al investigador obtener una perspectiva más amplia de la situación investigada.

Esta investigación hace uso de una guía de observación corta, esta consta de 7 aspectos observables, las escalas de los mismos varían entre abiertas y cerradas, todas con espacio a brindar observaciones que den más claridad a lo observado.

### **9.7.3. Entrevista**

Fernández Collado y otros (2014) definen la entrevista como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados). Las entrevistas, como herramientas para

recolectar datos cualitativos, se emplean cuando el problema de estudio no se puede observar o es muy difícil hacerlo por ética o complejidad.

Para Amador (2022), la entrevista se considera una “comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a los interrogantes planteados sobre el problema propuesto”.

La entrevista es considerada como un método más eficaz que el cuestionario en este caso, ya que, permite a los investigadores una información más completa, a través de ella el investigador puede explicar el propósito del estudio y especificar claramente la información que se necesite.

Esta investigación presenta una que entrevista está dirigida a docentes que imparten el componente curricular Cálculo I, a estudiantes de primer año del sabatino, de Física-Matemática en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022. El fin de la misma es Identificar el conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera.

Está estructurada de la siguiente manera: se encuentra dividida en dos partes cada una correspondiente a una variable de estudio, siendo cinco interrogantes por variable para un total de diez preguntas, todas dentro de una escala abierta.

#### **9.7.4. Procesamiento de información**

Para realizar el procesamiento y análisis de la información se procedió a hacer uso de las siguientes herramientas tecnológicas:

- EXCEL, el que permitió la creación de tablas de información de encuestas realizadas a estudiantes, entrevistas a docentes y representar la misma en gráficos de los aspectos relevantes de esta investigación.

El ordenamiento de esta información permitió el proceso de triangulación de resultados y analizar el cruce de variables y su incidencia de una sobre otra.

### 9.7.5. Proceso de validación de instrumentos

Una de las formas para asegurar la confiabilidad de la investigación realizada y que esta cuenta con los criterios de rigor científico en la investigación cualitativa con aspectos cuantitativos.

Hernández et al (2014) considera que los resultados de una investigación son válidos cuando el estudio está libre de errores. Los errores o sesgos propios el desarrollo de una investigación, es apropiado mencionar que la validez de una investigación se obtiene mediante las opiniones y observaciones de expertos y que aseguren que las dimensiones medidas por el instrumento se relacionen y asocien las puntuaciones de los participantes, obtenidas mediante la aplicación del instrumento, con sus valores logrados en un criterio determinado.

Lo expresado anteriormente permitió realizar la selección de expertos que apoyaron en la validación de los instrumentos realizados por el investigador. Los expertos participantes son miembros de la UNAN- FAREM Matagalpa, esto permite utilizar su juicio y observaciones como una técnica fiable para supera los sesgos y limitaciones de un solo individuo y permite basarse en el juicio intersubjetivo.

El ejercicio de validación se realizó con cinco expertos. A continuación, se detallan sus datos académicos.	
Especialista	Experiencia
Dra. Natalia Golovina	Doctora en Ciencias Geográficas y Administrativas, experta en investigación con 25 años de docencia, labora para el departamento de Ciencias Económicas y Administrativas. Con experiencia como directora de investigación de la FAREM - Matagalpa
	Doctor en Educación con Mención en Mediación Pedagógica,

Dr. Franklin René Rizo	con Máster en Desarrollo, Población y Medio Ambiente: Un enfoque Rural; experto en Geografía e Investigación, con 29 años de docencia, pertenece al departamento de Ciencias de Educación y Humanidades. Actualmente es coordinador de la carrera de Ciencias Sociales en FAREM- Matagalpa.
Dr. Manuel de Jesús González García	Doctor en desarrollo Rural Territorial Sustentable, Master en contabilidad y Auditoría, 25 años de experiencia docente en el área de contabilidad, finanzas y auditorías, de los 25 años 16 como maestro de planta en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua FAREM- Matagalpa
Dr. José Tomás Gómez Valdivia	Doctor en Educación con Especialidad en Mediación Pedagógica, Master en Planificación Curricular, Didáctica y Evaluación de los Aprendizajes, con más de 25 años de experiencia, 10 de ellos en educación universitaria.
MSc. Juan Álvaro Ulloa Montoya.	Master en Metodología y Didáctica para la Educación Superior, Licenciado Física Matemática e Ingeniero en Diseño y Construcción, con 20 años de experiencia docente
Dra. Nesly Laguna	Doctora y master en Matemática aplicada, Master en pedagogía con Mención en Docencia Universitaria, Licenciada en Ciencias de la Educación con Mención en Física – Matemática, más de 12 años de experiencia a nivel universitario.

Tabla 1. Elaboración propia, docentes que participaron en la validación de instrumentos

Fuente: Elaboración Propia

La revisión de los instrumentos se realizó de forma individual, donde cada docente expresó sus observaciones y sugerencias.

En la entrevista los docentes presentaron las siguientes recomendaciones:

- Reducir el número de interrogantes.
- Hacer uso de un lenguaje más técnico acorde al componente curricular y al nivel del docente a ser entrevistado.

En el diagnóstico los docentes expresaron las siguientes sugerencias:

- Reducir la cantidad de ejercicios, por unidades abordadas
- Hacer uso de situaciones de la vida cotidiana para inducir al estudiante al análisis.

Las observaciones y sugerencias emitidas por todos los docentes que participaron en la validación de instrumentos, fueron analizadas e incorporadas para el mejoramiento de los mismos.

## **X. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En este capítulo se hace la discusión de los resultados obtenidos por medio de los instrumentos aplicados a estudiantes del primer año de la Carrera de Ciencias de la Educación con mención en Física Matemática, en el componente curricular de Cálculo I, así también de la entrevista aplicada a docente que imparte el componente y las observaciones de las clases del mismo. Este trabajo tiene como objetivo Analizar el conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática y los factores que inciden en el aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022. De esta manera se procederá a detallar los aspectos relevantes para cada uno de las variables de estudio. Los datos presentados en los gráficos son correspondientes a un cien por ciento según la población de estudio.

### **10.1. Conocimiento matemático**

Los conceptos de matemática brindados en el marco teórico muestran que la Matemática es una estructura organizada donde un conocimiento depende directamente del anterior, para poder llegar a un aprendizaje satisfactorio independientemente del contenido de estudio los estudiantes deben de dominar ciertos aspectos que incluyen concepto abstracto de números, las medidas y las estructuras, así como de las operaciones básicas y las representaciones Matemáticas (Gráficas); la comprensión de los términos matemáticos, y un discernimiento de las preguntas a las que las Matemáticas pueden dar respuesta.

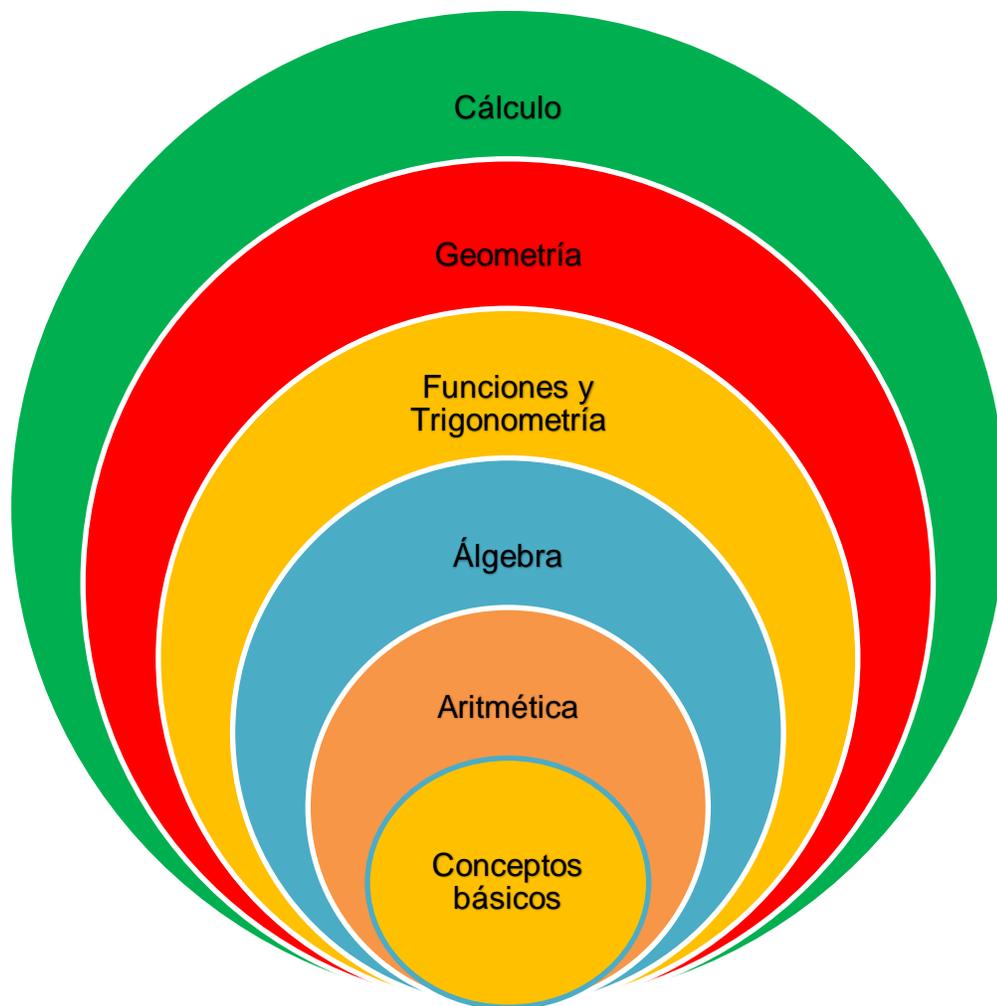


Ilustración 1. Esquema de conocimientos para Cálculo I

Fuente: Elaboración propia

Siendo Cálculo una de las ramas principales de la Matemática en la educación superior, el aprendizaje de este componente conlleva una serie de pre conocimientos que el estudiante debe de poseer, correspondiente a Aritmética, Álgebra, funciones y trigonometría, geometría plana, geometría analítica, entre otros conceptos básicos que se aprenden en toda la educación primaria y secundaria, además de desarrollar destrezas como: aplicar los principios y los procesos matemáticos básicos en situaciones cotidianas, así como para seguir y evaluar cadenas argumentales.

### **10.1.1. Conocimientos matemáticos de estudiantes del componente curricular Cálculo I**

Cuando se centra los contenidos matemáticos, y su desarrollo para el estudio, estos deben estar siempre en función de su aplicabilidad en el mundo natural. Las diferentes unidades de Matemáticas estudiadas durante la secundaria, preparan al estudiante para aprender y comprender los conocimientos de Cálculo.

Antes de recibir Cálculo I, los estudiantes de nuevo ingreso durante su primer semestre llevan dos componentes más que le ayudarán a activar esos pre conocimientos que ellos poseen en esta asignatura estos son: Matemática fundamental y funciones reales y trigonométricas, que se complementan con todo lo que desarrollaron en secundaria, el docente menciona que los estudiantes tienen muchas dificultades como desarrollar la lógica y comprender los procesos y algunos errores que traen ya asociados a su formación de secundaria, por ejemplo, simplificación, factorización.

Es relevante mencionar que para este trabajo hizo uso de una evolución diagnóstica aplicada a estudiantes de nuevo ingresos de la carrera de física Matemática durante el periodo de los dos últimos sábados del primer semestre donde se pretendía identificar los conocimientos matemáticos que demostraron los estudiantes, esto teniendo como base los conocimientos de secundaria y los componentes estudiados durante el mismo periodo.

Los aspectos abordados durante el diagnóstico son de Aritmética, Álgebra, Funciones y trigonometría y geometría plana.

### 10.1.1.1. Aritmética

Se les presentó a los estudiantes una situación de aritmética para evaluar sus conocimientos de la unidad y su capacidad de análisis, se obtuvieron los resultados presentados en el siguiente.

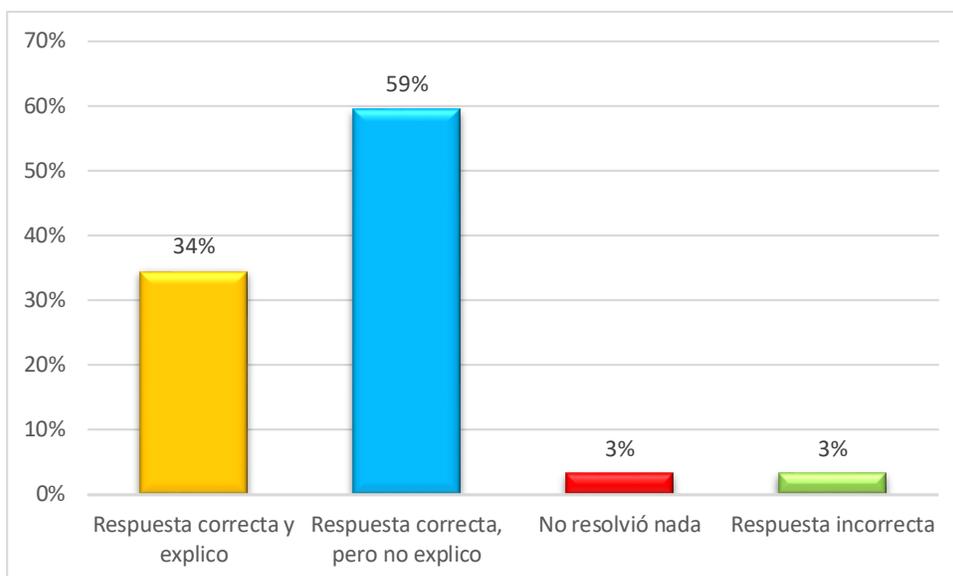


Gráfico 1. Análisis y explicación de una situación aritmética

Fuente: Diagnóstico aplicado a estudiantes

MINED (2009) menciona que de los bachilleres se espera que sean estudiantes lectores y escritores críticos. Los estudiantes comparan, contrastan y examinan los diferentes estilos literarios y buscan temáticas comunes.

La situación planteada pedía a los estudiantes dar una solución numérica y explicar cómo se podía encontrar la solución, es decir describir los pasos para dar la respuesta, se evidencia que del 100% estudiantes que participaron en el diagnóstico, 93 % dieron una respuesta numérica que fue correcta, sin embargo pero 59% de ellos

no explicaron la respuesta, esto muestra que en la mayoría de los casos los estudiantes no leen correctamente las indicaciones dadas además de no contar con las habilidades de expresión y redacción para un ejercicio.

La observación de la clase del componente se realizó cuatro veces, durante este tiempo se pudo evidenciar que el docente hace uso de las operaciones aritméticas para el desarrollo de la clase.

Otro de las situaciones planteadas proponía a los estudiantes recordar y aplicar las operaciones de jerarquía Matemática, también las operaciones con números enteros y las propiedades de la potenciación,

El ejercicio planteado es el siguiente  $-(5) - (-5^2)$ , el 75% estudiantes dieron una respuesta correcta, pero es importante hacer notar que, de estos 40% estaba utilizando calculadora para dar una respuesta lo que también evidencia la alta dependencia de los estudiantes con el uso de las herramientas tecnológicas (ver anexo 8).

El ejercicio anterior muestra la importancia de la preservación de la jerarquía de las operaciones este contenido es estudiado desde secundaria en primer año, el uso de símbolos de separación como paréntesis o corchetes, además de la percepción igual como expresión de una equivalencia, entre otras.

En la clase observada la docente explicaba aquellos ejercicios aritméticos que los estudiantes presentan dificultades, se evidencia conforme a los resultados obtenidos que muchos de los estudiantes presentan limitaciones de conocimientos aritméticos dado que se les dificulta resolver situaciones aritméticas y operaciones que conlleven la aplicación de la jerarquía de operaciones, esto plantea la idea que el aprendizaje se dio de forma momentánea.

El docente en la entrevista expresa que “en muchos de los casos el muchacho

solo llega a la parte memorística y repetitiva, pienso que ese sería un problema principal la forma en que ellos estudian Matemática, la concepción que ellos tiene de como aprender la asignatura”. Este espacio de aprendizaje repetitivo no permite que los estudiantes desarrollen ideas nuevas de análisis.

#### **10.1.1.2. Álgebra**

Uno de los contenidos abordados en secundaria es Álgebra, siendo unos de los conocimientos de asignatura que son estudiados y que presentan más dificultades de aprendizaje por parte de los estudiantes, esto se debe que el lenguaje es totalmente diferente a lo que se ha estudiado con anterioridad, llevando al estudiante a aprender otra forma de comunicación donde se desarrolla la parte abstracta.

El lenguaje algebraico, se utiliza para describir las relaciones entre las cantidades expresadas en una expresión algebraica. El docente comenta que “El aprendizaje del álgebra se hace difícil a la mayoría de los estudiantes”.

Durante la observación del desarrollo del componente se evidencio que la mayoría de estudiantes no hacen un uso adecuado de la simbología y el lenguaje algebraico, no logran esa traducción partiendo desde cero, pero sí reconocen las características de un enunciado cuando lo leen, lo que muestra un conocimiento parcial de la traducción algebraica. Una de las situaciones planteadas aborda la traducción del lenguaje común (lenguaje no algebraico) al lenguaje algebraico.

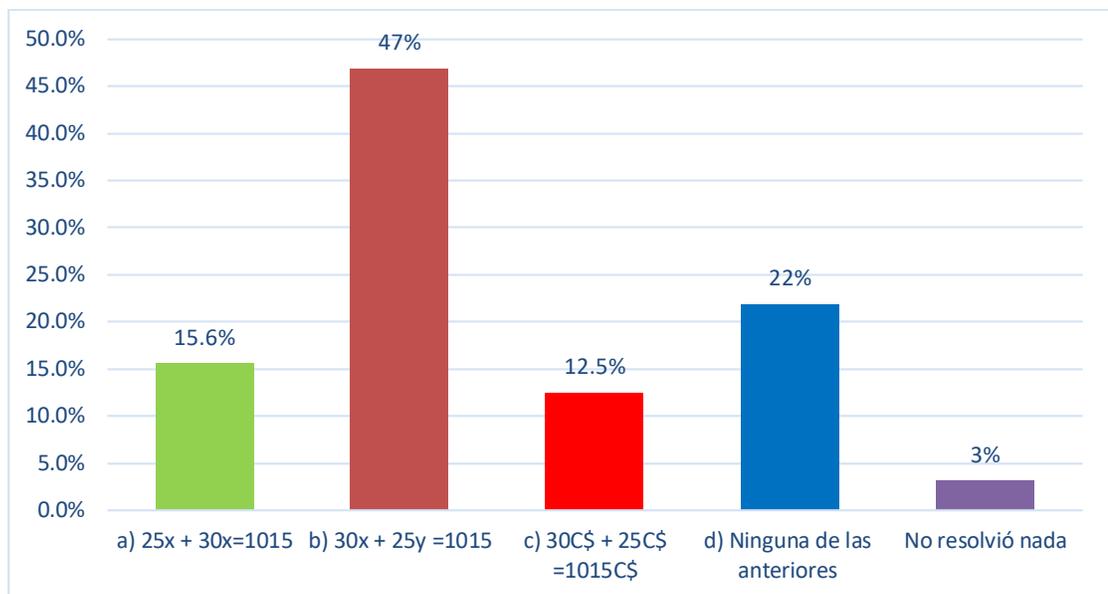


Gráfico 2. Traducción de una situación matemática del lenguaje común al algebraico

Fuente: Diagnóstico aplicado a estudiantes

El gráfico anterior muestra que el 47% de los integrantes del grupo participante dieron una traducción correcta a la situación presentada, aun así, el 53% de ellos dieron una respuesta que no era correcta, mostrando las debilidades con respecto a los conocimientos matemáticos que aún son latentes.

Entre los conocimientos que presentan dificultades se pueden señalar la construcción o comprensión de expresiones algebraicas, en muchos casos porque les cuesta asignar valores numéricos a las letras o a la generalización de ciertas propiedades. Las dos primeras situaciones de álgebra presentada, tienen el fin mismo de llevar al estudiante a analizar, reconocer la situación y poder asignar un valor de variable para cada caso.

Baldor (1941, p.5) define el álgebra como una “rama de las matemáticas que estudia la cantidad considerada del modo mas general posible”. También menciona que las son representadas por letras, las cuales pueden representar todos los valores, en un problema asignamos una letra a un valor determinado, esta letra dentro de un problema no puede representar en la misma situación otro valor mas que el asignado

inicialmente.

La segunda situación presentada en el diagnóstico requiere la creación de una ecuación de primer grado con dos variables, donde una de estas el doble de la primera más una constante, se expresa de la siguiente manera “Sonia le pregunta a su maestra de Matemática ¿cuántos años tiene? a lo que ella responde, “tengo el doble de tu edad más 5””. La dificultad radica en que muchos de los estudiantes no comprenden a que operación hace referencia la frase de “tengo el doble de tu edad más 5” lo que es una multiplicación y al resultado sumarle un 5.

Del 100% de los estudiantes evaluados el 62% de ellos dieron una respuesta que no era correcta, no lograron hacer la traducción de forma correcta de la situación planteada en el lenguaje común al lenguaje algebraico, además de asignar variables a los datos de la misma. También se observó que muchos estudiantes se les dificulta la creación de una ecuación o una igualdad numérica.

Durante la observación de la clase se logró ver que no todos los estudiantes cuentan con los conocimientos de álgebra adecuados para Cálculo I, dado que muchos de ellos no sabían ni sumas o multiplicar términos algebraicos, además de no reconocer que significa una variable.

El último ejercicio que se aplicó con respecto a la unidad de álgebra, hacía referencia a uno de los casos de factorización, según Baldor (1941) menciona que la factorización son los factores de una expresión algebraica que al ser multiplicados entre si dan como producto la primera expresión, estas son ampliamente utilizados en Cálculo en los contenidos de regla de la cadena o regla del producto.

Este siendo un proceso repetitivo que no requiere más que la simple memorización de un algoritmo matemático, se obtuvo un resultado 72% de respuesta que fueron correctas dejando ver que, los procesos que requieren un análisis son los que presentan mayor dificultad para los estudiantes.

Durante la observación de la clase se pudo evidenciar que la docente si hace uso del lenguaje algebraico además de propiciar o crear situaciones que ayuden a los estudiantes a poder utilizarlos con regularidad.

El análisis realizado anteriormente evidencia que los estudiantes de primer año de la carrera Física Matemática, presentan limitaciones en las operaciones algebraicas que conlleven el análisis, aplicación de lógica y propiedades de aritmética limitando de esta manera la traducción de expresiones del lenguaje común al algébrico, la construcción de ecuaciones algebraicas designando variables para cada valor desconocido, pero cuando se presenta un ejercicio de repetición de un algoritmo, la cantidad de respuestas correctas aumenta, siendo evidente el aprendizaje memorístico, repetitivo.

Los conocimientos aprendidos en secundaria y universidad sobre aritmética y álgebra permiten a los estudiantes reconocer constantes y las variables que toman distintos valores, de esta manera, se inicia la unidad e funciones con estos conocimientos como base del aprendizaje.

### **10.1.1.3. Funciones y Trigonometría**

En Matemática, las funciones son expresiones algebraicas que relacionan dos magnitudes diferentes. Es decir, las funciones Matemáticas relacionan cada elemento de una magnitud con un único elemento de otra magnitud. Aureliano Baldor (1941, p.283) en su libro de álgebra menciona que una función se puede definir como: “se dice que  $y$  es función de  $x$  cuando a cada valor de la variable  $x$  corresponde uno o varios valores determinados de la variable  $y$ ”.

La unidad de funciones esta dividida en distintos temas de estudio esto se presentan en la siguiente ilustración.



planteadas en la diagnóstica con respecto a funciones y trigonometría ya no sean un problema común en los mismos.

Se les planteo a los estudiantes una situación donde tenían que identificar, cuál era el nombre de la siguiente función:  $f(x) = 3x + 2$ , esta es una de las principalmente estudiadas durante la educación secundaria, específicamente en Octavo grado (Huete Fuentes, Jarquín López, López Sánchez y Gallo Cajina, 2019), reconociéndose con el nombre de “Afin a la lineal”,

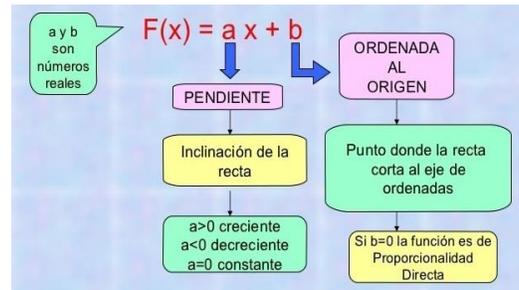


Diagrama 3. Función Afin a la lineal

Fuente: Elaboración Propia

solo el 3% que equivale a un solo estudiante dio una respuesta positiva. Este dato concuerda con los obtenidos en el apartado de álgebra, dado que, si un conocimiento matemático no es adquirido correctamente, este afectara el aprendizaje de los contenidos subsecuentes.

Durante la observación del desarrollo de la clase se evidencio que los estudiantes no reconocen los tipos de funciones, en base a este hallazgo se menciona que los mismos no reconocen las características de las funciones como su pendiente e intersección, para poder constatar este dato, dentro del diagnóstico se estableció una situación donde se les pedía encontrar las dos características mencionadas con anterioridad, obteniendo los resultados presentados en el siguiente gráfico.

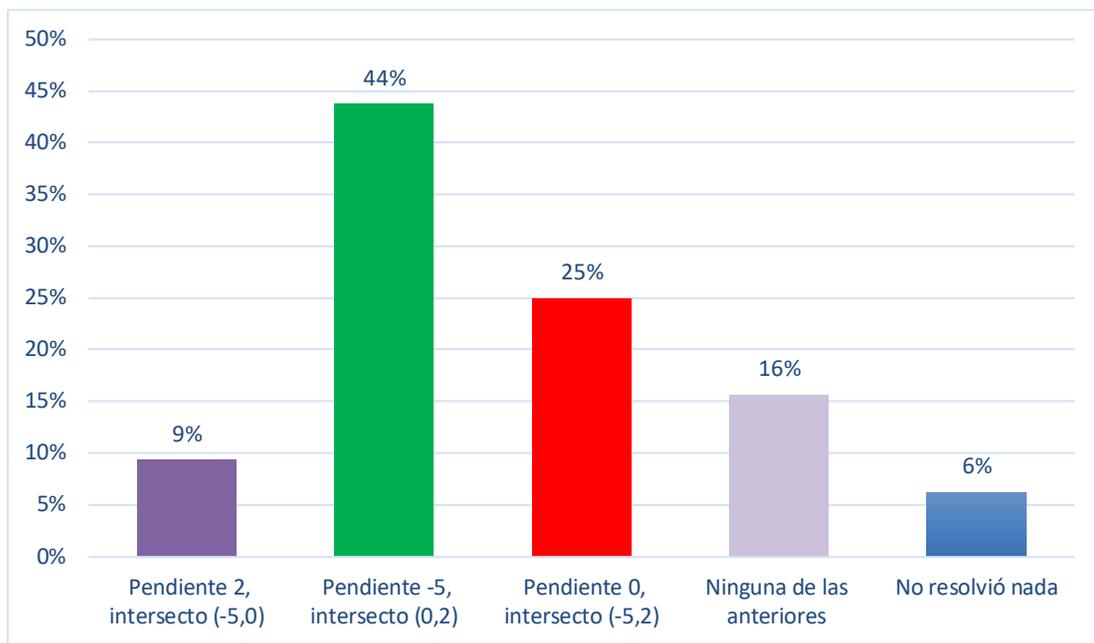


Gráfico 3. Pendiente e intersección de una función  $f(x) = -5x + 2$

Fuente: Diagnóstico aplicado a los estudiantes

El gráfico 3, representa las respuestas brindadas por los estudiantes con respecto a la identificación de la pendiente e intersección de una función de primer grado "Afín a la lineal", donde 44% de los estudiantes respondieron de forma correcta siendo este grupo el mayor de todos si se ve de forma unitario, pero en el conjunto este estudio se evidencia que 56% de los estudiantes dieron una respuesta incorrecta en el diagnóstico, entre los que se destaca que 16 % escribieron otra respuesta y el 6% no brindaron ninguna respuesta.

De forma general dentro de la unidad de funciones los estudiantes que resolvieron el diagnóstico, poseen carencias de conocimientos en cuanto a la identificación de una función según su escritura y la identificación de la pendiente e intersección por medio del análisis de la estructura o escritura de la misma.

Los resultados obtenidos en el diagnóstico muestran que los estudiantes tienen deficiencias en el aprendizaje de las Matemáticas y esto puede llevar a restringir el aprendizaje de límites de una función cuando esta tiende a un número determinado o al infinito.

### 10.1.1.4. Geometría

La geometría es uno de los temas de las Matemáticas que tiene más importancia para la humanidad y su desarrollo. Se relaciona, de manera directa, con múltiples actividades que se realizan ya sea para el progreso de la sociedad, el estudio o para la recreación.

El Ministerio de Educación de Nicaragua (2009) afirma que la geometría tiene una larga historia siempre ligada a las actividades humanas, sociales, culturales, científicas y tecnológicas. Ya sea vista como una ciencia que modela nuestra realidad espacial, como un excelente ejemplo de sistema formal o como un conjunto de teorías estrechamente conectadas, cambia y evoluciona permanentemente y no se puede identificar únicamente con las proposiciones formales referidas a definiciones, conceptos, o teoremas.

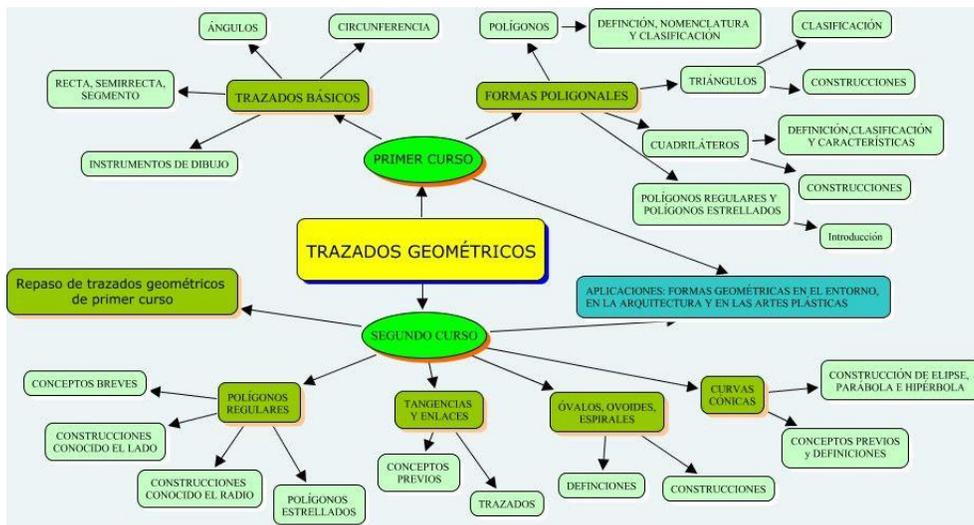


Diagrama 4. Trazados Geométricos

Fuente: Baldera (2019)

El ser humano, a través de la percepción de las formas, del espacio que lo rodea y la necesidad de crear y transformar el mundo en el que vive, ha buscado una manera de explicar aquello que percibe a través de los sentidos. Durante su formación pre universitaria los educandos adquieren múltiples conocimientos relacionados con esta

rama de la Matemática, entre ellos destacan las capacidades de reconocimiento figuras geométricas y sus características.

En la realización del diagnóstico se les proporciono a los estudiantes dos situaciones de geometría, la primera situación solicitaba ubicar en un triángulo las partes del mismo como los vértices, ángulos internos y lados cada uno con su mediada correspondientes, para poder dar solución a este ejercicio los estudiantes deben de dominar las características de un triángulo, así como comprender los conceptos de lados y ángulos opuestos.

Se expresa que para un ángulo mayor se le opone un lado mayor, además un vértice se nombra con una letra mayúscula y su lado opuesto tendrá de nombre de la letra del vértice opuesto, pero en minúscula, es relevante hacer notar que el 100% respondieron a esta situación de forma incorrecta.

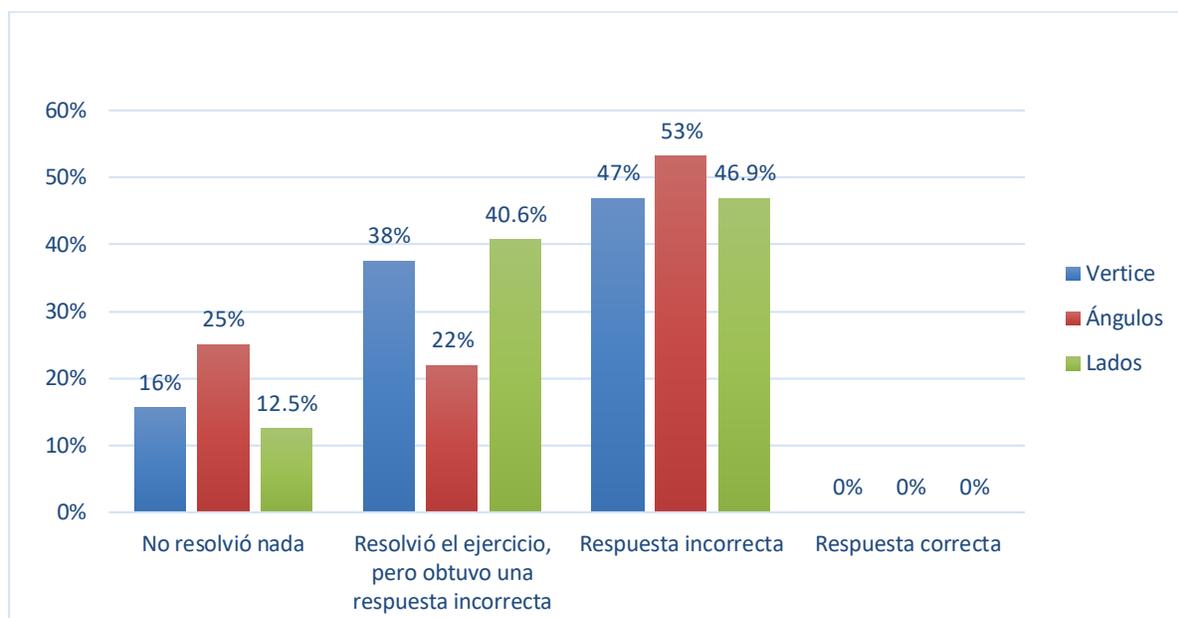


Gráfico 4. Partes de un triángulo

Fuente: Diagnóstico aplicado a estudiantes

También se evidencia que la mayoría de estudiantes intentaron dar una respuesta a el ejercicio planteado, pero no pudieron ubicar los datos e forma correcta,

aun así, esta situación deja claro las limitaciones de los estudiantes en cuanto a conocimiento de esta unidad Matemática, que tendrá graves repercusiones en el aprendizaje de Cálculo. Así también en la aplicación de una derivada o integrales a situaciones de la vida cotidiana que o para el Cálculo de volumen de un cuerpo geométrico o su contraparte en la vida real.

La geometría es para el ser humano el idioma universal que le permite describir y construir su mundo, así como transmitir la percepción que tiene de este al resto de la humanidad.

La segunda situación planteada permite a los estudiantes analizar una situación de rectas paralelas, donde tenían que hacer uso conocimientos de ángulos internos externos, además de ángulo complementarios y suplementarios que son conocimientos que se abordan en segundo año de educación secundaria y se refuerza cada año en la unidad de geometría, solo el 34% del total de estudiantes dieron una respuesta correcta, esto revela que 66% de los estudiantes no dominan los conocimientos descritos anteriormente.

Lo expresado en los párrafos anteriores deja claro que los estudiantes de primer de ciencias de la educación con mención en Física Matemática presentan graves carencias de conocimientos matemáticos, que le impiden adquirir de forma adecuada las sapiencias del nuevo componente curricular en estudio, Cálculo I, dejando espacio a un aprendizaje que es analizado a continuación.

## **10.2. Incidencias en el aprendizaje de Cálculo I**

La motivación hacia el aprendizaje es uno de los elementos que permite acceder a la comprensión del desempeño de los estudiantes dentro de un componente, ya sea para explicar los logros, como para justificar los fracasos en el desarrollo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

La educación contemporánea permite analizar la manera en que una diversidad de contextos puede incidir para que una persona adopte un patrón motivacional diferente, según la interpretación que se realice del mismo.

Las incidencias en el aprendizaje de Cálculo I, según su origen permiten que muchos estudiantes no logren cumplir sus metas, así también el dominio de conocimientos que se enfocan en el interés de los estudiantes por el aprendizaje y el manejo de los contenidos, las tareas, la competencia y la capacidad de superar los retos autoimpuestos.

Como objetivo principal de la educación los estudiantes deben de procurar no solo por mejorar las habilidades adquiridas, sino que además buscan desarrollar capacidades que les permitan lograr una nueva visión de lo que aprenden y, de este modo, avanzar en el nivel de comprensión.

### **10.2.1. El aprendizaje como proceso de construcción**

El proceso de aprendizaje para cada estudiante es diferente y esto muestra que cada individuo aprende de forma única, lo que significa básicamente que no se produce siempre en la misma dirección ni de forma homogénea.

Cuando se aborda el proceso de aprendizaje de los estudiantes para el componente curricular Cálculo I, el docente de este menciona que todos los pre saberes que trae de secundaria, permite a los estudiantes construir un esquema de los conocimientos para luego enfrentarse a la universidad.

Analizando la estructura del componente curricular Cálculo I, se evidencia que este, se organiza de forma tal que lleva al estudiante de un conocimiento básico a uno más estructurado, retomando todas las competencias y conocimientos de secundaria y de los componentes estudiando durante el primer semestre de la carrera, pero con

respecto a lo encontrado en la sección anterior de este documento se muestra que gran porcentaje de los estudiantes aun poseen deficiencias en los conocimientos básicos para el desarrollo y comprensión del mismo.

La docente entrevistada menciona que siempre al inicio del componente realiza una evaluación diagnóstica, lo que le permite identificar los contenidos en donde ellos (los estudiantes) presenten dificultades, como operaciones con básicas de aritmética, álgebra, trigonometría y proceder a reforzar “a veces desde cero se podría decir” menciona la docente.

Es evidente que existen limitantes en los conocimientos matemáticos de los estudiantes de la carrera Física Matemática, esto se debe a distintos factores que inciden en su aprendizaje, a continuación, se expresa los hallazgos encontrados con respecto a los factores analizados.

#### **10.2.2. Factores escolares y sociales que Inciden en el aprendizaje**

Durante el proceso de aprendizaje muchos estudiantes se ver abordados por distintos factores que intervienen de manera positiva o negativa en su adquisición y aplicación de destrezas, habilidades y conocimientos relacionadas con su carrera de estudio.

En este estudio se analizó dos aspectos que se consideran relevantes para el proceso de aprendizaje tales como la parte escolar y la social, en las que el estudiante se desarrolla.

### **10.2.2.1. Escolar**

Cuando se habla del aspecto escolar en el aprendizaje de los estudiantes es importante destacar que se analiza ciertos criterios como la infraestructura donde se desarrolla el componen, así también como la participación del docente durante el desarrollo del mismo, también cuántos de estos son docentes en funciones.

Durante el periodo de clases observadas se logró determinar que la docente durante la etapa inicial de la clase realiza actividades de realimentación del contenido anterior, además de hacer comentarios y revisión de la tarea orientada en el mismo.

Otro de los aspectos observados es la utilización por parte de la docente del componente, la activación de los conocimientos previos por medio de preguntas orientadoras, haciendo una clase expositiva y práctica con alta relevancia en la utilización de la BOA (Base Orientadora de Acción), propiciando la participación de los estudiantes de manera dirigida y voluntaria. Así también de la contextualización de los contenidos y su preparación científica y el apoyo a estudiantes con dificultades durante el desarrollo del tema de estudio identificando estos, por medio del desplazamiento en el aula de clases, motivando a los estudiantes a resolver los ejercicios.

También es importante expresar que la docente durante la clase hizo uso de operaciones aritmética que ayudaron a recordar los procedimientos para la solución de los ejercicios, asimismo del lenguaje algebraico destacando la importancia de reconocer las operaciones con productos notables y haciendo uso de ejemplos de la vida cotidiana.

Otro de los aspectos importantes en el diagnóstico es la ocupación de los estudiantes que aplicaron en el diagnóstico, los resultados obtenidos se presentan en el siguiente gráfico.

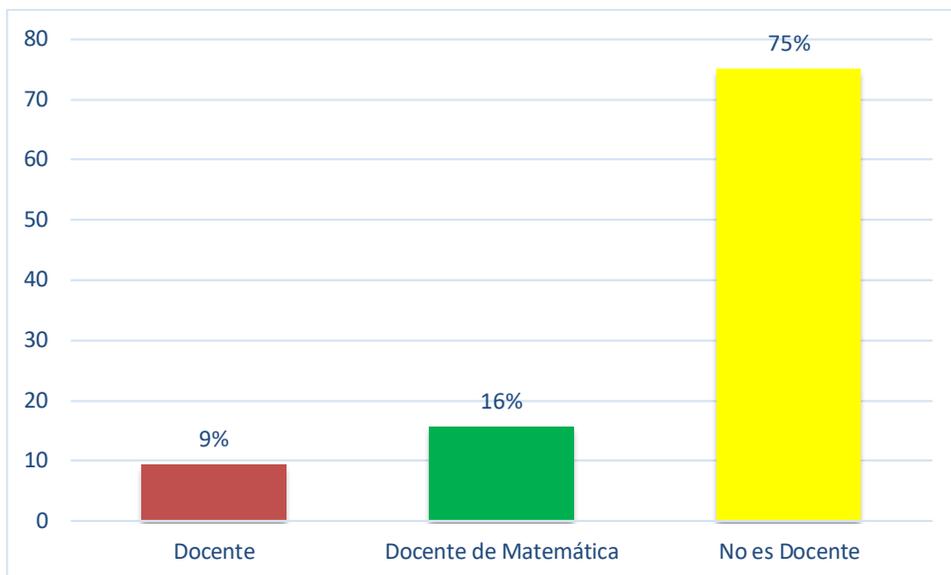


Gráfico 5. Estudiantes que participaron en el diagnóstico, que laboran como docentes

Fuente: Diagnóstico aplicado a estudiantes

En la entrevista la docente comentó que muchos de los estudiantes trabajan en oficios fuera de ámbito educativo, y esto se puede evidenciar directamente en el diagnóstico donde solamente el 25% mencionaron que son docentes en niveles de educación primaria o secundaria, mostrando que el 75% de los estudiantes encuestados participan en labores ajenas al sistema educativo.

En la entrevista la docente menciona que existen estudiantes que trabajan en fincas o trabajos del campo donde se les hace muy difícil dedicar tiempo para el estudio.

Por medio de la observación de las clases se evidenció que la sección donde se desarrolló la clase cuenta con la ambientación necesaria, tales como: Escritorio docente, pupitres para todos los estudiantes, pizarra en buen estado y ubicada a la altura correspondiente que facilite su utilización, además de buena iluminación y ambientación por medio de ventanas en buen estado.

Otro de los factores analizados durante este trabajo es el social, en el marco teórico se explica que la UNAN Managua facilita esta opción de estudio para la

profesionalización de docentes empírico, pero esta es aprovechada por estudiantes que por distintos aspectos presentan dificultades para estudiar diariamente.

### 10.2.2.2. Social

Uno de los factores que se abordaron durante este estudio fue el lugar de origen o zona donde habitan los estudiantes de primer año de la carrera, lo que permite analizar el recorrido que hacen los estudiantes para poder llegar a la universidad cada sábado o encuentro realizado. El siguiente gráfico muestra los resultados obtenidos en el mismo.

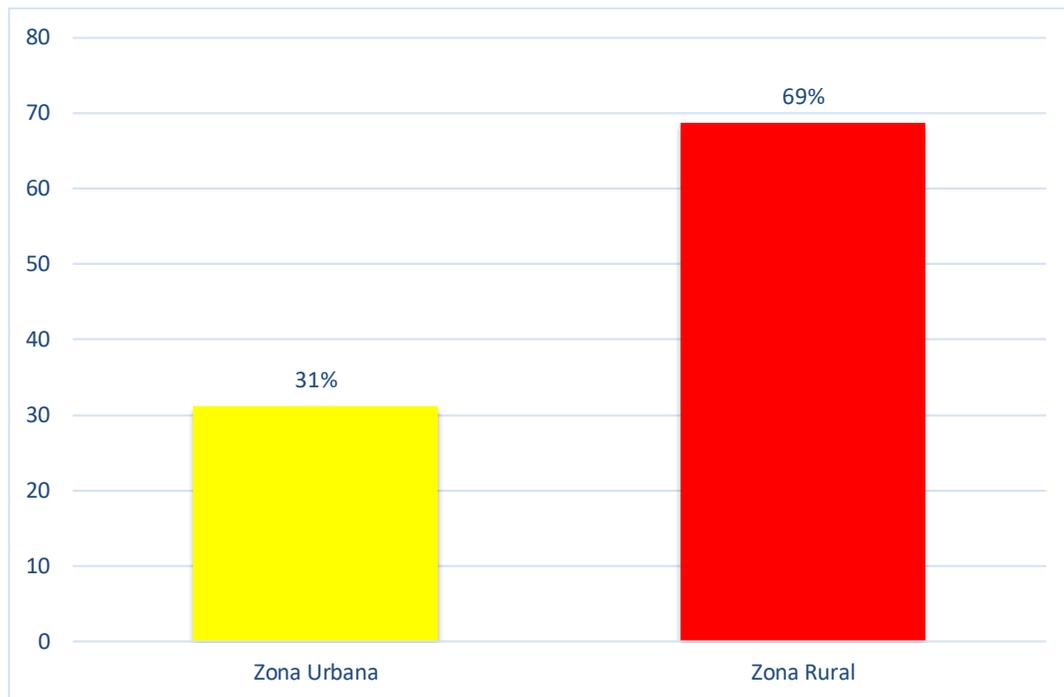


Gráfico 6. Área donde viven los estudiantes

Fuente: Diagnóstico aplicado a estudiantes

Entre los datos generales del diagnóstico se les consultó a los estudiantes si habitaban en la zona rural o urbana del departamento de Matagalpa, dando como resultado que muestran que el 69% de los estudiantes de primer año de Física Matemática son de zonas rurales o municipios del departamento, a los que les

corresponde viajar cada sábado. Algunos pasan horas viajando, esto no pareciera relevante, otros les corresponde que caminen para poder tomar el transporte público, en muchos casos tienen que salir de casa antes de las 5 de la mañana.

Cuando se toman en cuenta estos dos factores antes mencionados y confirmados por los estudiantes en el diagnóstico, se comprende que en muchos casos el aprendizaje cuenta con tantas limitaciones, es por esto la importancia de no ver el estudio como un factor único y aislado. Activar los conocimientos previos se hace tan relevante.

### **10.2.3. Importancia de la activación de los pre conocimientos matemáticos**

La experiencia de los hallazgos encontrados y analizados con anterioridad permiten mencionar sin duda alguna que las mentes de los estudiantes distan mucho de parecerse a pizarras limpias, y la concepción constructivista asume este hecho como un elemento central en la explicación de los procesos de aprendizaje y enseñanza en el aula. Aprender cualquiera de los contenidos escolares suponen, desde esta concepción, atribuir un sentido y construir los significados implicados en dicho contenido.

Las situaciones de aprendizaje, muestran que los estudiantes disponen de determinadas capacidades, instrumentos, estrategias y habilidades generales para llevar a cabo el proceso. Por una parte, el estudiante cuenta con determinadas capacidades cognitivas generales o, en términos más corrientes, con unos niveles de inteligencia, razonamiento y memoria que le van a permitir un determinado grado de comprensión y realización de la tarea. Pero estas capacidades generales no son únicamente de carácter intelectual o cognitivo.

Estigmatizar una asignatura produce profundas heridas psicológicas en el estudiante, que puede causar un rechazo, no solo al componente, sino también a la

institución formadora, lo que puede impedir que el estudiante no obtenga un alto grado de preparación y no vea lo valioso o importante que son los conocimientos que puede estar negándose a recibir, esto conlleva a que se presente otro factor de vital importancia, la falta de motivación.

Lo expresado con anterioridad deje claro la importancia de activar los pre conocimientos de los estudiantes por medio de una unidad didáctica de acción que muestren a los docentes la importancia de los mismos como la relevancia del componente de estudio, Cálculo I.

#### **10.2.4. Conocimientos matemáticos básicos para el aprendizaje de Cálculo I**

Una de las principales destrezas que deben de poseer los estudiantes de nuevo ingreso, es razonar Matemáticamente, comprender una demostración Matemática y comunicarse en el lenguaje matemático, así como de utilizar las herramientas de ayuda adecuadas.

La docente entrevistada menciona que el conocimiento matemático es todos aquellos conocimientos que el estudiante ha adquirido a lo largo de toda su formación de primaria y secundaria, que luego le ayudara a enfrentarse a la universidad, en este caso a Cálculo I que es la puerta a la Matemática superior (Ver anexo 4),

Por lo mencionado anteriormente uno de los pilares del aprendizaje por competencia trata que el estudiante vea la relación que tiene la Matemática con su formación profesional. Uno de los aspectos encontrados durante la observación del componente deja claro que muchos estudiantes tienen un limitado conocimiento de los aspectos necesarios para Cálculo I, dado que muchos de ellos presentaban dificultades para la suma o la multiplicación de términos algebraicos, estas limitantes no les permiten adquirir los conocimientos de manera fácil o fluida dejando espacio solo para la memorización y no el aprendizaje significativo.

Cuando se consultó con el docente al respecto de los conocimientos que los estudiantes manifiestan en los componentes relacionados con Matemática, ella menciona que los estudiantes creen que las evaluaciones van a ser repetitiva con lo que se da en clase. Dejando ver que muchos de ellos solo llegan al aprendizaje memorístico sin darle un significado a lo que están aprendiendo.

“Ellos tienen que aprender Matemática de otra forma”, argumento válido presentado por la docente, cuando se ve que los estudiantes solo repiten los ejercicios explicados en el componente, no solo es ver el ejercicio, “yo pienso que ellos llegan a casa y cuando están estudiando lo que hacen es repasar el mismo ejercicio”, comenta nuevamente la profesora, se necesita darle sentido a lo que se desea aprender buscar otras estrategias de aprendizaje para que ellos logren relacionar los contenidos, generalizar esos procedimientos para poder resolver los demás.

De los bachilleres se espera que sean estudiantes con capacidades de lectura y escritura, que les permita analizar y criticar de forma reflexiva, esto posibilita ver como uno de los factores que intervienen en el aprendizaje de Matemática, dado que esta asignatura se basa en un sistema escalonado de aprendizaje, iniciando de lo más fácil a lo más complejo según la edad del estudiante.

Todos estos conocimientos permiten al estudiante iniciar Cálculo I, con conocimientos eficaces, es por esto que en los apartados anteriores se analizó los conocimientos matemáticos que poseen los estudiantes de primer año de Física Matemática al iniciar Cálculo I, teniendo como base los conocimientos de secundaria y los componentes recibidos en una universidad durante el primer semestre.

En la entrevista la docente comentó que es necesario un curso introductorio de Matemática Fundamental, esto permitirá a los estudiantes tener una mejor conexión, con los componentes que se brindan en el primer semestre y luego puedan obtener las competencias necesarias que necesitan para Cálculo I.

Se procedió a hacer un cuadro comparativo de tres aspectos relevantes en el estudio; los contenidos que son abordados en los componentes curriculares, Matemática fundamental y Funciones Reales y trigonométricas, comparadas con los temas que se debe de presenta el pre Cálculo en base a las limitaciones de conocimientos encontrados en el diagnóstico, comparados ambos con el componente curricular Cálculo I, que oferta la UNAN Managua (Ver Anexo 17).

Los contenidos que se abordan dentro de la tabla comparativa de componentes curriculares como: Matemática Fundamental y Funciones Reales y trigonométricas, así también el componente curricular Cálculo I, fueron tomados del Diseño Curricular de la Carrera de Física-Matemática propuesto por la UNAN Managua. Con respecto a los contenidos abordados en el Pre Cálculo, estos fueron adquiridos de distintas publicaciones tales como: Precálculo Matemáticas para el Cálculo de James Stewart, Lothar Redlin y Saleem Watson (Quinta y Sexta Edición), precálculo propuesto por el doctor Ilán A. Goldfeder de la Universidad Autónoma Metropolitana de Iztapalapa, México.

Este cuadro permitió ver los contenidos que no son retomado en los componentes curriculares, los que finalmente son utilizados en Cálculo I, y llevan a estudiante a continuar con vacíos argumentales y de conocimientos.

El componente curricular Matemática Fundamental está dividida en tres temas principales el primero hace referencia a lógica y teorías de conjuntos, el segundo es de número Naturales y enteros estos dos primeros temas que están estrictamente relacionados con aritmética y no abordados en este primer componente.

Los resultados obtenidos en el análisis de las dos variables de estudio y el cuadro comparativo, evidencian la necesidad de hacer uso de un curso en línea que permita la activación de los pre conocimientos de los estudiantes, se propone la implementación de una unidad didáctica que sirva de refuerzo para los que ya se ejecutan en el primer semestre de la carrera.

## **XI. Conclusiones**

Las conclusiones que se presentan en este apartado, son obtenidas de los resultados de la investigación, por medio de los instrumentos aplicados a estudiantes de primer año de la carrera Ciencias de la Educación con Mención en Física Matemática y docente que imparte el componente curricular Cálculo I:

- Esta investigación, logró Identificar que los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática presenta limitaciones de conocimientos matemáticos en Aritmética, Álgebra, Funciones y Trigonometría y Geometría, siendo la última uno de los aspectos donde más presentan dificultades, sin dejar de obviar que las situaciones que requieren sienta grado de análisis también los limitan en su aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo I.
- Se analizó los factores que inciden en el aprendizaje desde la perspectiva escolar, referente a la docente que imparte el componente curricular Cálculo I, y la infraestructura, encontrándose que la docente cuenta con la experiencia y conocimientos del componente, además de realizar ser facilitadora del conocimiento permitiendo la participación de los estudiantes y apoyándolos en los contenidos en los que presentan mayores dificultades. También se observó la infraestructura de la sección donde se realizó la clase, encontrándose con el mobiliario necesario y en buenas condiciones.
- Otras de los factores analizados, es lo referente a la situación personal de los estudiantes, donde se encontró que la mayoría de ellos son de la zona rural de los municipios del departamento lo que conlleva que tengan que hacer largos viajes para llegar al centro de estudio, además la mayoría no son docentes y se dedican a actividades laborales fuera del sistema educativo.
- Se realizó un análisis de los conocimientos que presentan los estudiantes de nuevo ingreso y los que deberían de poseer para iniciar Cálculo I, esto con el

fin de dar respuesta al cuarto objetivo de investigación donde se presentó una unidad didáctica, que hace uso de un curso en línea que permita a la activación de conocimientos matemáticos para mejorar el desempeño de los estudiantes, abordando los contenidos de Aritmética, Álgebra, Funciones y Trigonometría y Geometría, donde los estudiantes presentaron las mayores limitaciones de conocimientos .

## **XII. Recomendaciones**

**A Director del Departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades - UNAN Managua**, propiciar la creación de herramientas que permitan analizar el conocimiento Matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática y en base a estos proponer estrategias que fortalezcan los mismos y permitan la activación de aquellos que ha sido olvidados.

**A docentes que imparten el componente curricular Cálculo I**, es de vital importancia organicen el tiempo dentro del componente para aplicar evaluaciones diagnósticas que permitan reconocer los prenocimientos que presentan los estudiantes de primer año de Física Matemática y hagan uso de una unidad didáctica que les ayuden a la activación de estos conocimientos, dado que muchos estudiantes presentan limitaciones por distintos factores de carácter personal como el lugar donde viven y viajan hacia las universidades.

**A MINED**, se hace evidente en base a los resultados obtenidos en esta investigación la implementación de una unidad didáctica que permita a los estudiantes de quinto año puedan activar los conocimientos matemáticos que han adquirido durante la secundaria.

**A estudiantes de primer año de Física Matemática**, realizar un auto análisis que permita adquirir consciencia de su realidad para mejorar el desempeño en el componente curricular Cálculo I.

### XIII. Referencias bibliográficas

- Abreu, J. L. (2020). Tiempos de Coronavirus: La Educación en Línea como Respuesta a la Crisis. *Daena: International Journal of Good Conscience.*, 1-15.
- Alvarado, M., & García, C. (s.f). Preconceptos en el Aprendizaje del Cálculo. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa Vol. 18*, 11-17.
- Alvarez Gaviria, J., Acosta, E., & Marmolejo, M. ((s.f)). *Técnicas y Conceptos Básicos en Matemáticas*. Universidad del Valle Facultad de Ciencias Departamento de Matemáticas.
- Amador, M. G. (2022). *METODOLIGIA DE LA INVESTIGACIÓN*. Obtenido de *METODOLIGIA DE LA INVESTIGACIÓN*: <https://manuelgalan.blogspot.com/2009/05/la-entrevista-en-investigacion.html>
- Apolinar, E. S. (2011). *Diccionario Ilustrado de Conceptos Matemáticos*. Mexico: Versión Electrónica de distribución gratuita.
- Aray Andrade, C., Guerrero Alcívar, Y., Montenegro Palma, L., & Navarrete Ampuerto, S. (2020). LA SUPERFICIALIDAD EN LA ENSEÑANZA DE LA TRIGONOMETRÍA EN EL BACHILLERATO Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DEL CÁLCULO EN EL NIVEL UNIVERSITARIO. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales* , 62-69.
- Argueta, H. d. (2007). *PRECÁLCULO INTERCTIVO*. MEXICO, D. F: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO.
- Arrieta, J., & Buendía, G. (2008). LAS PRÁCTICAS SOCIALES COMO GENERADORAS DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO. *ACTA LATINOAMERICANA DE MATEMÁTICA EDUCATIVA*, 418-421.
- Ausebel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Mexico: Trillas.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesia, H. (1983). *Psicología Educativa un punto devista Cognoscitivo*. Mexico, D. F: Trillas, S.A. de C.V.
- Baldera Gómez, R. A. (2019). *CONCEPTOS FUNDAMENTALES DEL CÁLCULO Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO DE CAPACIDADES*. LIMA: USMP UNIVERSIDAD SAN MARTIN DE PORRES.
- Baldor, A. (1941). *Álgebra*. Mexico: Grupo patria.
- Barrios, F. J., Sánchez Fletes, J., Huete Fuentes, A. J., Herrera Herrera, P., López Requene, W. A., Zeledón Meza, K. F., & Rojas Rojas, J. A. (2021). Diseño Curricular de la Carrera de Física-Matemática. *Diseño Curricular de la Carrera de Física-Matemática*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua).
- Bravo, J. A. (2001). *Aprender a hacer y conocer: El Pensamiento Lógico*. Madrid.
- Brockmann, El Centro de Estudios del Desarrollo Miguel d'Escoto. (13 de Julio de 2022). Seminario Ideas y Debate. *Aprendizaje basado en Competencias: Nuevos retos para la educación en Nicaragua*. Managua, Nicaragua: Brockmann, El Centro de Estudios del Desarrollo Miguel d'Escoto. Obtenido de El Centro de Estudios del Desarrollo Miguel d'Escoto Brockmann:

- <https://www.unan.edu.ni/index.php/csmeb/csmeb.odp>
- Castillo Rodríguez, K., & Moya Segura, A. (Junio de 2017). Repercusión del conocimiento previo matemático al aprender física en la educación diversificada y en la educación universitaria inicial. *Repertorio Científico*, 20.
- Castro, E., Cañadas, M., & a Molina, M. (2010). EL RAZONAMIENTO INDUCTIVO COMO GENERADOR DE CONOCIMIENTO MATEMÁTICO. *Universidad de Granada UNO* 54, 55-67.
- Colombia, M. d. (2014). Pensamiento Geométrico y Tecnologías Computacionales. *Dirección de Educación Preescolar, Básica y Media*. Bogotá: Ministerio de Educación de Colombia.
- Constitución Política de la República de Nicaragua*. (2014). Managua: Asamblea Nacional de Nicaragua, La Gaceta Diario Oficial.
- Corbalán, F., Giménez, J., Goñi, J. M., & López-Goñi, I. (2011). *Formación del Profesorado, Educación Secundaria*. España: Editorial GRAÓ, de IRIF, S.L.
- El Nuevo Diario. (10 de Febrero de 2015). *elnuevodiario.com.ni*. Obtenido de *elnuevodiario.com.ni*: <https://www.elnuevodiario.com.ni/nacionales/341392-tres-claves-entender-fracaso-escolar/>
- Engler, A., Muller, D., Vrancken, S., & Hecklen, M. (2019). *FUNCIONES*. [editorial@unl.ede.ar](mailto:editorial@unl.ede.ar).
- FAREM-Matagalpa, U. M. (30 de Julio de 2019). *FAREM-Matagalpa, notas informativas*. Obtenido de FAREM-Matagalpa, notas informativas: [https://www.unan.edu.ni/index.php/notas-informativas/farem-matagalpa-39-anos-formando-generaciones-de-profesionales.odp#:~:text=Desde%201980%20la%20UNAN%2DManagua,Multidisciplinaria%20\(FAREM%2DMatagalpa\)](https://www.unan.edu.ni/index.php/notas-informativas/farem-matagalpa-39-anos-formando-generaciones-de-profesionales.odp#:~:text=Desde%201980%20la%20UNAN%2DManagua,Multidisciplinaria%20(FAREM%2DMatagalpa)).
- Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía. (2010). El Problema del Fracaso Escolar. *Revista digital para profesores de la enseñanza*, 10.
- Fernandez Collado, C., Baptista Lucio, P., & Hernández Sampier, R. (2014). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN*. Mexico: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Flores López, W. O., & Salinas Portugal, M. J. (2013). METODOLOGÍAS EN LA ENSEÑANZA DE LA DERIVADA: URACCAN-NUEVA GUINEA. *Ciencia e Interculturalidad*, 39-49.
- García Acevedo, A. L., Caballero López, J. C., González Funes, A. B., Herrera Herrera, P., López Sánchez, C. d., Ruiz Álvarez, O. A., . . . Aráuz Chévez, D. (2019). *MATEMÁTICA 10 Décimo Grado*. Managua: Ministerio de Educación (MINED) de la Republica de Nicaragua.
- García Acevedo, A. L., Caballero López, J. C., González Funes, A. B., Herrera Herrera, P., López Sánchez, C. d., Ruiz Álvarez, O. A., . . . Aráuz Chévez, D. (2019). *MATEMÁTICA 11 Undécimo Grado*. Managua : Ministerio de Educación (MINED) de la Republica de Nicaragua.
- García Acevedo, A. L., Caballero López, J. C., González Funes, A. B., Herrera Herrera, P., López Sánchez, C. d., Ruiz Álvarez, O. A., . . . Aráuz Chévez, D. (2019). *MATEMÁTICA 7 Séptimo grado*. Managua: Ministerio de Educación (MINED) de la republica de Nicaragua.
- García Acevedo, A. L., Caballero López, J. C., González Funes, A. B., Herrera Herrera, P., López Sánchez, C. d., Ruiz Álvarez, O. A., . . . Aráuz Chévez, D.

- (2019). *MATEMATICA 8 Octavo Grado*. Managua : Ministerio de Educación (MINED) de la Republica de Nicaragua.
- Garcia Acevedo, A. L., Caballero Lopéz, J. C., González Funes, A. B., Herrera Herrera, P., López Sánchez, C. d., Ruiz Álvarez, O. A., . . . Barreda Rodríguez, N. A. (2019). *MATEMATICA 9 Noveno Grado*. Managua: Ministerio de Educación (MINED) de la Republica de Nicaragua.
- Garcia, J. S. (2009). FRACASO ESCOLAR, PISA Y LA DEFICIL ESO. *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación* , 56-86.
- Godino, J. D. (Febrero de 2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Obtenido de MATEMÁTICAS Y SU DIDÁCTICA PARA MAESTROS:  
<http://www.ugr.es/local/jgodino/edumatmaestros/>
- Goldfeder, I. A., & Sánchez Pérez, M. A. (2018). *Precálculo*. Iztapalapa, Mexico: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA.
- González, A. A. (11 de Noviembre de 2010). *Juventud Técnica*. Obtenido de juventud Técnica: <http://www.geocities.ws/rationalis/aqui-alla/educacion/fisica-aprendizaje-significativo/Aprendizaje-significativo.htm>
- Huete Fuentes, A. J., Jarquín López, H. A., López Sánchez, C. d., & Gallo Cajina, H. E. (2019). *MATEMÁTICA Octavo Grado* . Managua: Ministerio de Educación (MINED), de la República de Nicaragua.
- Instituto de Capacitación para el Trabajo del estado de Chihuahua. (2021). *ICATECH*. Obtenido de ICATECH: <https://www.icatech.edu.mx/>
- Kamii. (1985). *El niño Reinventa la Aritmética*. Madrid: Visor.
- Kolb, D. A. (2010). *experiential learning*. The Encyclopedia of Informal Education.
- Llinares, S. (2002). La Practica de enseñar y aprender a enseñar matemáticas . *Enseñanza Universitaria*, 115-124.
- Lorenzo, C. R. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Educação. Revista do Centro de Educação*, 11-22.
- Lorenzo, C. R. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Educação. Revista do Centro de Educação*, 11-22.
- Maldonado, H. t. (2002). *Dadáctica general*. Cartago: OBANDO.
- Martínez, V. (2009). DIVERSOS CONDICIONANTES DEL FRACASO ESCOLAR EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA. *Revista Iberiamericana de Educación*, 67-85.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (MINED). (2009). CURRÍCULO NACIONAL BÁSICO. *DISEÑO CURRICULAR BASICO DEL SUDSISTEMA DE EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA DE NICARAGUA*. Managua, Nicaragua: Ministerio de Educación.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS DE ESPAÑA. (1992). *INFORME NACIONAL DE EDUCACIÓN* . GINEBRA: MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS DE ESPAÑA.
- molina, I. (2017). TEORIA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO. *TEORIA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO*. ACADEMIA Accelerating the world's research.
- Moreno, J. (2004). *Euroinnova*. Obtenido de Euroinnova:  
<https://www.euroinnova.edu.es/#seccion-opiniones>
- Mota Villegas, D. J., & Valles Pereira, R. E. (2015). Papel de los conocimientos previos en el aprendizaje de la matemática universitaria. *Acta Scientiarum*,

- 37(1), 85-90.
- Nieto, J. B. (s.f.). *Las Matemáticas en el Bachillerato*. Obtenido de Las Matemáticas en el Bachillerato: <http://roble.pntic.mec.es/~jbrihueg/Principal/MBgonz.htm>
- Novalbos, D. R. (2016). Desarrollo de una propuesta didáctica sobre contenidos de ecología en 2º de ESO a partir de situaciones problemáticas abiertas. *Desarrollo de una propuesta didáctica sobre contenidos de ecología en 2º de ESO a partir de situaciones problemáticas abiertas*. Madrid: UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.
- OCEANO GRUPO EDITORIAL. (2004). *Manual de la Educación*. Barcelona, España: OCEANO GRUPO EDITORIAL, S.A.
- Ormrod, J. E. (2005). *Aprendizaje humano*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Panama, Q. L. (s.f.). *Quality Leadership University*. Obtenido de Quality Leadership University: <https://qlu.ac.pa/por-que-importantes-clases-virtuales/#:~:text=La%20principal%20raz%C3%B3n%20de%20por,de%20compartir%20un%20espacio%20f%C3%ADsico>.
- Piaget, J. (1974). *La Toma de Conciencia*. Paris: MORATA, S. A.
- Plaza, J. A. (2010). UNIDAD DIDÁCTICA: LÍMITE Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES. Granada, ESPAÑA: UNIVERSIDAD DE GRANADA.
- Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Av.psicol*, 9-17.
- Ramos, C. A. (23 de 01 de 2015). LOS PARADIGMAS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. *UNIFE*, 9-17.
- Real Academia Española*. (2021). Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/docente>
- Schunk, D. H. (1997). *Teorías del Aprendizaje*. Mexico D F: Lenguaje Edition Published by Prentice-Hall.
- Serrano González, J. M., Pons Parra, R. M., & Ortiz Padilla, M. E. (2011). El desarrollo del conocimiento Matemático. *Psicogente*(14), 269-293.
- SIMONS, H. (2011). *El Estudio de Caso: Teoría y Práctica: Métodos de Investigación*. Morata.
- Stewart, J., Redlin, L., & Watson, S. (2007). *Precálculo. Matemáticas*. Mexico D.F: Cengage Learning Editores, S.A.
- STEWART, J., REDLIN, L., & WATSON, S. (2012). *PRECÁLCULO MATEMÁTICAS PARA CÁLCULO*. Mexico D.F: © D.R. 2012 por Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., .
- Sutton, A. H. (Enero de 2013). *ELSEVIER*. Obtenido de ELSEVIER: <https://www.elsevier.es/es-revista-investigacion-educacion-medica-343-articulo-la-tecnica-grupos-focales-S2007505713726838>
- Tenutto, M., Klinoff, A., Boan, S., Redak, S., Antolín, M., Sipes, M., . . . Cappelletti, G. (2007). *Escuelas para Maestros Enciclopedia Práctica*. Montevideo, Uruguay: Cadiex International.
- Torres Maldonado, H., & Girón Padilla, D. A. (2009). *Didáctica General* (1ra. Ed ed., Vol. 9). San José, C.R.: Editorama.
- Torres, A. (2019). *Psicología y mente*. Obtenido de Psicología y mente: <https://psicologiymente.com/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-ausubel>
- UNAN Managua. (2021). DOCUMENTO CURRICULAR CARRERA FISICA MATEMATICA. *DOCUMENTO CURRICULAR CARRERA FISICA*

- MATEMATICA*. Managua, Nicaragua: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA.
- Universidad Nacional de Valencia. (11 de Mayo de 2015). *Universidad Nacional de Valencia*. Obtenido de Universidad Nacional de Valencia: <https://www.universidadviu.com>
- Urbina, E. M. (2009). los conocimientos previos y su importancia para la comprensión del lenguaje matemático en la educación superior. *UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGIA*, 211-222.
- Valle, N. d. (2013). Factores socioeconomicos y de aprendizaje que inciden en el rendimiento académico de las licenciaturas en ciencias de la educación con mención en Matemáticas y Física Matemáticas de la UNAN - Managua, RAREM - Matagalpa, segundo semestres 2013. Matagalpa: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA UNAN - MANGUA, FAREM - MATAGALPA.
- Vargas Hernández, M. M., & Montero Rojas, E. (2016). Factores que determinan el rendimiento académico en Matemáticas en el contexto de una universidad tecnológica: aplicación de un modelo de ecuaciones estructurales . *Universitas Psychologica*.
- Westreicher, G. ( 2022). *Economipedia*. Copyright. Obtenido de Economipedia. Copyright.: <https://economipedia.com/definiciones/poblacion-estadistica.html>
- Wilson, J. D., & Buffa, A. J. (2011). *FISICA 10*. Naucalpan de Juárez: Person Educación de Mexico S.A.
- Zuluaga, J. B. (1994). El punto de vista de Piaget "Una fundamentación a nuestro quehacer pedagógico". *Ánfora*, 101-107.

#### XIV. ANEXOS

##### Anexo 1. Entrevista dirigida a docentes de Cálculo I



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

### Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

#### Facultad Regional Multidisciplinaria Matagalpa

#### Entrevista dirigida a Docentes de Cálculo I

#### Introducción

La presente entrevista está dirigida a docentes que imparten el componente curricular Cálculo I, a estudiantes de primer año del sabatino, de Física-Matemática al cursar el componente curricular de Cálculo I en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022. El fin de la misma es recopilar datos para elaborar tesis de maestría “Metodología y didáctica para la educación superior”, mediante la cual se pretende Identificar el conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera. Teniendo la seguridad que su aporte será de gran utilidad a la presente, agradezco su colaboración.

#### DATOS GENERALES

Sexo: F\_\_ M\_\_ Años de experiencia docente: \_\_\_\_ Años de docente Universitario:

\_\_\_\_\_

Nivel académico: \_\_\_\_\_

Posgrado/s: \_\_\_\_\_

#### I. Conocimiento matemático

1. ¿Qué entiende por conocimiento matemático?

---

---

---

2. ¿Cuáles son los tipos de conocimientos matemático que usted conoce?

- 
- 
- 
3. ¿Cuáles son los conocimientos matemáticos que deben de presentar los docentes al iniciar la carrera de ciencias de la educación con mención en Física – Matemática?

---

---

---

## II. Incidencias en el aprendizaje de Cálculo

1. ¿Qué condiciones se deben de presentar para que se dé el aprendizaje significativo?

- 
- 
- 
2. ¿Qué incidencias intervienen en el aprendizaje de Cálculo?

- 
- 
- 
3. ¿Cómo diagnóstica si el estudiante tiene los conocimientos previos para cursar el componente curricular Cálculo I?

- 
- 
- 
4. ¿Qué conocimientos básicos debe de presentar el estudiante para iniciar Cálculo I?
- 
- 
-

5. ¿Cuáles son los conocimientos matemáticos en los que el estudiante presenta mayores dificultades al iniciar Cálculo I?

---

---

---

6. ¿Qué plan estratégico propondría, que conlleven a la activación de conocimientos matemáticos para mejorar el desempeño de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática en el componente Cálculo I?

---

---

---

## Anexo 2. Guía de observación no participante



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua Facultad Regional  
Multidisciplinaria Matagalpa  
Guía de Observación no participante.**

### I. DATOS GENERALES

Nº de visita: \_\_\_\_\_

Fecha de la visita: \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_

Modalidad: \_\_\_\_\_

Docente: \_\_\_\_\_

Componente: \_\_\_\_\_

Nº y nombre de la unidad: \_\_\_\_\_

Contenidos:

---

---

---

Indicadores de logro: \_\_\_\_\_

---

---

---

**Nombre de la Actividad:**

“Observación no participante a clase del componente curricular Cálculo 1, impartido a estudiantes de la carrera de Física-Matemática, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022”.

**Instrucciones para el llenado de la guía de acompañamiento a pie de aula.**

1. Antes de realizar el acompañamiento, lea las instrucciones que a continuación se detallan:  
Llenar los datos generales de la guía
2. Completar la tabla de aspectos generales, marcando con una equis (X) en una de las columnas: E (Excelente), MB (Muy Bueno), B (Bueno), R (Regular), NA (No Aplica), según lo que observe durante el proceso de aprendizaje; el NA se utiliza cuando el aspecto no tiene relación en la clase o no es necesario hacerlo.
3. De igual manera, llenar los aspectos específicos de la asignatura de Matemática, incluyendo evaluación de los aprendizajes.

## **II. INTRODUCCIÓN**

El propósito de este estudio es analizar el conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática y los factores que inciden en el aprendizaje al cursar el componente curricular Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022.

Con el fin de lograr el objetivo propuesto, se ha determinado la construcción de tres instrumentos que recogen los razonamientos de docentes y estudiantes, para conocer sus puntos de vista y opiniones respecto al conocimiento matemático que expresan los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática y los factores que inciden en el aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo I, para esto sus aportes tienen fines académicos y serán de mucha utilidad para la científicidad del estudio.

## **III. OBJETIVO GENERAL:**

Analizar el conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática y los factores que inciden en el aprendizaje al cursar el componente curricular Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022

## **ESPECÍFICOS:**

- Acompañar a los docentes que imparten el componente curricular Cálculo 1 durante el desarrollo de sus clases.
- Identificar el conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática al cursar el componente curricular Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022.

- Describir las incidencias que intervienen en el aprendizaje de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática al cursar el componente curricular Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022.

#### IV. DESARROLLO

##### 4.1. Indicadores de calidad.

Matrícula Inicial			Matrícula Actual			Asistencia			% de Retención		
AS	V	M	AS	V	M	AS	V	M	AS	V	M

##### 4.2. Aspectos generales a observar.

No	Criterios de observación	Nivel de cumplimiento					Observaciones
		E	MB	B	R	NA	
<b>Etapa inicial de la clase</b>							
1	Realización de actividades para realimentar la clase anterior						
2	Revisión del trabajo independiente de manera individual o según grupos de trabajo.						
3	Comentarios de los resultados de la tarea						
4	Da solución a los ejercicios que los estudiantes presentaron mayor dificultad						
<b>Metas de aprendizajes</b>							
5	Comentario de los indicadores de logro con los estudiantes						
6	Presentación del contenido de la clase de manera dinámica						
7	Explica la importancia del contenido para los temas siguientes o carreras en los que son necesarios						

<b>Desarrollo de la clase</b>							
8	Desarrollo del tema tomando en cuenta los conocimientos previos						
9	Ejecución de la clase de manera expositiva						
10	Utilización de dictado en clase						
11	Utilización de folletos o BOA de la clase						
No	Criterios de observación	Nivel de cumplimiento					Observaciones
		E	MB	B	R	NA	
13	Empleo de libros de módulo del componente						
14	Aprovechamiento de otros recursos (lecturas variadas, interdisciplinarias, del medio, entre otras)						
15	Preparación científica del docente						
16	Contextualización del contenido						
17	Participación de los estudiantes de manera dirigida						
18	Participación de los estudiantes de manera voluntaria						
19	Atención de manera diferenciada a estudiantes con ritmo de aprendizaje lento						
20	Desplazamiento del docente por el aula para ayudar						
21	Desplazamiento del docente en el aula para exponer la clase						
22	Promoción de hábitos y valores en los estudiantes						
24	Contextualización del contenido de acuerdo a las realidades y características de su región, municipio, comunidad, Pueblos Indígenas y Afrodescendientes						

25	Atención a los estudiantes para que escriban ordenadamente en sus cuadernos						
<b>Culminación de la clase</b>							
26	Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes por medio de preguntas						
27	Valoración de los aprendizajes de los estudiantes						
28	Implementación de otras formas para evaluar los aprendizajes de los estudiantes						
29	Asignación de tarea en casa						
30	Cumplimiento del horario establecido						
<b>Planificación</b>							
31	Elaboración de la planificación didáctica de la clase						
32	Correspondencia entre los componentes de la programación y planificación de clase.						

### 4.3. Aspectos a observar de la asignatura de Matemática.

Pasos/Actividad de aprendizaje	Criterios de observación	Nivel de cumplimiento					Observación
		E	MB	B	R	NA	
<b>Iniciación</b>	1. Atiende a los estudiantes que tienen dificultades con los prerrequisitos.						
<b>Presentación del problema central</b>	2. Brinda atención a los estudiantes que tienen dificultades con la comprensión y orientación de los ejercicios.						
<b>Resolución individual</b>	3. Atiende a los estudiantes que tienen dificultades al resolver los ejercicios.						
	4. Motiva a los estudiantes que terminan primero para que encuentren otra solución.						
<b>Presentación de ideas en la pizarra</b>	5. Propicia la comparación entre las ideas presentadas en la búsqueda de la solución.						
	6. Conduce las ideas presentadas hacia las respuestas correctas.						
<b>Explicación de las ideas presentadas</b>	7. El docente motiva a los estudiantes para dar aportes a la solución de los ejercicios.						
	8. Presenta otras soluciones de los ejercicios.						
<b>Conclusiones</b>	9. Atiende a los estudiantes que tienen dificultades en la escritura y comprensión de las conclusiones.						
	10. Utiliza la planificación de la						

	clase.						
<b>Ejercitación</b>	11. Atiende a los estudiantes que hayan terminado primero.						
	12. Apoya la revisión del cuaderno y corrección de las respuestas.						
<b>Pasos/Actividad de aprendizaje</b>	<b>Criterios de observación</b>	<b>Nivel de cumplimiento</b>					<b>Observación</b>
		<b>E</b>	<b>MB</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>NA</b>	
	13. Asegura que los estudiantes realicen de nuevo los ejercicios en los que fallaron hasta que obtengan la respuesta correcta.						
<b>Culminación</b>	14. Atiende a los estudiantes que tienen dificultades al comprender las tareas.						

#### 4.4. Aspectos de prerrequisitos de Cálculo

<b>No</b>	<b>Criterios a observar</b>	<b>Nivel de cumplimiento</b>					<b>Observaciones</b>
		<b>E</b>	<b>MB</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>NA</b>	
1	Hace uso de operaciones aritméticas en el desarrollo de los ejercicios						
2	Explica operaciones de aritmética que los estudiantes no comprendan o recuerden						
3	Hace uso del lenguaje algebraico en la explicación de los ejercicios						
4	Aplica conocimiento de funciones y sus características en la solución de ejercicios						
5	Los estudiantes hacen uso de las operaciones básicas con números						

6	Los estudiantes hacen uso de elementos geométricos.						
7	Usan los estudiantes los términos correctos del lenguaje algebraico						
8	Los estudiantes plantean ejemplos matemáticos con hechos de vida cotidiana						
9	La aula presenta los medios y ambiente necesarios para facilitar el aprendizaje	a) Escritorio docente					
		b) Pupitres para todos los estudiantes					
		c) Pizarra					
		d) Iluminación					
		e) Ventanas en buen estado					
		f) Puertas en buen estado					

#### 4.5. Aspectos a observar de Evaluación de los Aprendizajes.

No	Criterios a observar	Nivel de cumplimiento					Observaciones
		E	MB	B	R	NA	
1	Planificación de la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes						
2	Vinculación de la Evaluación de los aprendizajes con los indicadores de logro y competencia						
3	Énfasis de la evaluación con el indicador de logro durante el desarrollo de la clase						
4	Aplicación de la observación como técnica para valorar el aprendizaje de los estudiantes						

5	Utilización de un instrumento para recoger datos relacionados con el alcance del indicador de logro y competencias (Lista de cotejo, rúbrica, escala de estimaciones, carpeta escolar, guía de autoevaluación, guía de coevaluación)						
6	Aplicación de la evaluación diagnóstica al inicio de la clase						
7	Aplicación de la coevaluación como parte de la construcción y enriquecimiento de los conocimientos entre los estudiantes						
8	Promoción de la autoevaluación de los estudiantes, con el fin de reconocer sus logros y aspectos a superar						
9	Valoración de los resultados al finalizar la clase						
10	Implementación de la evaluación formativa (de proceso-cualitativa)						
11	Aplicación de la evaluación sumativa						
12	Utilización del cuaderno como instrumento de evaluación						

## Anexo 3. Diagnóstica a estudiantes de primer año de Física Matemática



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua**

**Facultad Regional Multidisciplinaria Matagalpa**

**Evaluación Diagnóstica dirigida a estudiantes de primer año de Física**

**Matemática**

**Introducción**

La presente evaluación diagnóstica está dirigida a estudiantes de primer año de Física Matemática. El fin de la misma es recopilar datos para elaborar tesis de maestría “Metodología y didáctica para la educación superior”, mediante la cual se pretende Identificar el conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática al cursar el componente curricular de Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022. Teniendo la seguridad que su aporte será de gran utilidad a la presente, agradezco su colaboración.

DATOS GENERALES

Sexo: F\_\_ M\_\_

Es docente: Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_ Años de experiencia docente: <1\_\_, 1-5\_\_, 5-10\_\_, >10\_\_

Imparte Matemática: Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_ Nivel académico: \_\_\_\_\_

Área: Rural: \_\_\_\_ Urbana: \_\_\_\_

### **I. Aritmética**

- A. Explique como le daría solución a la siguiente situación: José tiene 2300 córdobas, necesita comprar 12 artículos, cada uno cuesta 150, ¿Puede José comprar todos los artículos?
- Si
  - No

B. De las opciones dadas, ¿Cuál es la respuesta correcta a la siguiente operación aritmética?  $-(5) - (-5^2)$

- a. 5
- b. 30
- c. -30
- d. 20
- e. -20
- f. Ninguna de las anteriores \_\_\_\_\_

C. Jessica tiene un patio rectangular que mide 3 m de ancho por 5 m de largo, si duplica el ancho del patio, ¿cuántos metros cuadrados de piso debe comprar para cubrirlo en su totalidad?

- a)  $15\text{m}^2$
- b)  $30\text{m}^2$
- c)  $75\text{m}^2$
- d) Ninguna de las anteriores \_\_\_\_\_

## II. Funciones

A. ¿Cuál es el nombre de la siguiente función:  $f(x) = 3x + 2$ ?

- a. Lineal
- b. Cuadrática
- c. Afín a la lineal

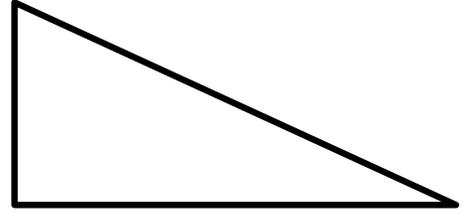
B. Cuál es la pendiente y el intersepto de la siguiente función:  $f(x) = -5x + 2$

- a. Pendiente 2, intersepto  $(-5,0)$
- b. Pendiente -5, intersepto  $(0,2)$
- c. Pendiente 0, intersepto  $(-5,2)$
- d. Ninguna de las anteriores \_\_\_\_\_

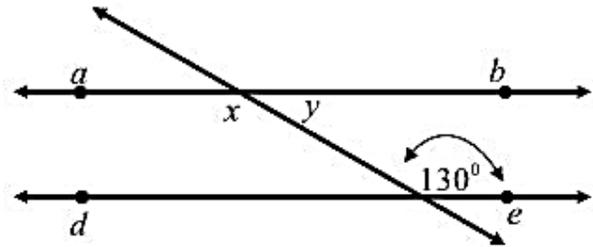
## III. Geometría

A. Ubique en el siguiente triángulo los datos que se le presentan:

- a. Vértices: A, B, C
- b. Ángulos:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\theta$
- c. Lados:  $a=5$ ,  $b=4$ ,  $c=3$



B. Calcule los valores de los ángulos “X” y “Y” en la figura siguiente, sabiendo que:  $AB \parallel DE$ .



- a.  $x = 45^\circ, y = 50^\circ$
- b.  $x = 50^\circ, y = 130^\circ$
- c.  $x = 50^\circ, y = 50^\circ$
- d.  $x = 130^\circ, y = 50^\circ$
- e. Ninguna de las anteriores \_\_\_\_\_

#### IV. Álgebra

B. Traduzca el siguiente enunciado del lenguaje común al lenguaje algebraico y encierre la respuesta correcta: Un comerciante compró 35 trajes de C\$30 y de C\$25, pagando por todos ellos un total de C\$1015.

- a.  $25x + 30x = 1015$
- b.  $30x + 25y = 1015$
- c.  $30C\$ + 25C\$ = 1015C\$$
- d. Ninguna de las anteriores \_\_\_\_\_

C. Sonia le pregunta a su maestra de Matemática ¿cuántos años tiene? a lo que ella responde, “tengo el doble de tu edad más 5”. Si Sonia tiene  $t$  años, ¿Cómo se expresa la edad de la maestra?

- a.  $t + 2 + 5$

- b.  $x = 2t + 5$
- c.  $2x + 5 = t$
- d.  $5t + 2 = x$
- e. Ninguna de las anteriores \_\_\_\_\_

D. Factorice el siguiente polinomio:  $x^2 + x - 6$

- a.  $(x - 3)(x + 2)$
- b.  $(x + 3)(x + 2)$
- c.  $(x - 3)(x - 2)$
- d.  $(x + 3)(x - 2)$
- e. Ninguna de las anteriores \_\_\_\_\_

#### Anexo 4. Tabla de códigos para encuesta

Tabla de códigos	
Código	Significado
R	Vive en el Área Rural
U	Vive en el Área Urbana
D	Es docente
DM	Es docente de Matemática
N	No es docente
NM	No es docente de Matemática
X	No resolvió nada
%	Resolvió el ejercicio, pero obtuvo una respuesta incorrecta
#	Respuesta incorrecta
Si	Respuesta correcta y explico el procedimiento a seguir
Si-	Resolvió el ejercicio, respuesta correcta, pero no explico el procedimiento a seguir

Tabla 2. Tabla de códigos utilizados en el diagnóstico

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 5. Tabla de códigos respuestas de la entrevista

Tabla de respuestas brindadas por el docente del componente curricular Cálculo I	
Aspectos	Informante N° 1
1. ¿Qué entiende por conocimiento matemático?	El conocimiento matemático es todo aquellos conocimientos que el estudiante ha adquirido a lo largo de toda su formación, “secundaria” todos los pre saberes que trae de secundaria, para luego enfrentarse a la universidad, en este caso a Cálculo uno que es la puerta a la Matemática superior
2. ¿Cuáles son los tipos de conocimientos matemático que usted conoce?	<p>Los estudiantes creen que las evaluaciones van a ser repetitiva con lo que se da en clase, no sé si ellos traen esa noción, ellos tienen que aprender Matemática de otra forma, tienen que ejercitarse, no solo es ver el ejercicio, “ yo pienso que ellos llegan a casa y cuando están estudiando lo que hacen es repasar el mismo ejercicio”, hay que buscar otras estrategias de aprendizaje para que ellos logren relacionar los contenidos, poder de un ejercicio generalizar esos esos procedimientos para poder resolver los demás.</p> <p>En muchos de los casos el muchacho solo llega a la parte memorística y repetitiva, pienso que ese sería un problema principal la forma en que ellos estudian Matemática, la concepción que ellos tiene de como aprender la asignatura.</p>
3. ¿Cuáles son los conocimientos matemáticos que deben de presentar los dicentes al iniciar la carrera de ciencias de la educación con mención en Física – Matemática?	Antes de dar Cálculo uno los estudiantes llevan dos componentes curriculares que son la Matemática fundamental y funciones reales y trigonométricas, más todo lo que desarrollaron en secundaria, ellos tienen muchas dificultades como desarrollar la lógica y comprender los procesos y algunos errores que tren ya asociados a su formación de secundaria, por ejemplo, simplificación, factorización.
4. ¿Qué condiciones se deben de presentar para que se dé el	En este modelo educativo hay un componente que se llaman las tutorías, donde el docente hace las evoluciones formativas en el

aprendizaje significativo?	semestre, en las secciones y luego a partir de los resultados de esa evaluaciones formativa podemos citar a los estudiantes a las tutorías
5. ¿Qué incidencias intervienen en el aprendizaje de Cálculo?	<p>En estos cursos de formación una de las mayores incidencias es que la realizar las tutorías muchos de los estudiantes no son de Matagalpa, viven en zonas rurales, que trabajan de lunes a viernes, que solo dedican el sábado para su estudio, entonces se les hace muy difícil venir un día de semana a estas tutorías que aunque se planifique para ellos se les hace imposible asistir, pero se les envía videos, libros para que ellos estén repasando, estudiando, por medio de los grupos de WhatsApp siempre contesto preguntas, se trata de tener ese acercamiento con los estudiantes.</p> <p>Muchos muchachos trabajan en oficios fuera de ámbito educativo, hay estudiantes que trabajan en fincas y se les hace muy difícil dedicar tiempo para el estudio.</p>
6. ¿Cómo diagnóstica si el estudiante tiene los conocimientos previos para cursar el componente curricular Cálculo I?	Yo siempre en este componente realizo una evaluación diagnóstica, en este caso para Cálculo lo principal es álgebra y funciones e incluso he detectado problemas desde aritmética y a medida que se van desarrollando los contenidos yo me detengo un momento y procedo a explicar los contenido en donde ellos presenten dificultades, como operaciones con fracciones, a veces desde cero se podría decir
7. ¿Qué conocimientos básicos debe de presentar el estudiante para iniciar Cálculo I?	Toda el álgebra, factorización, productos notables, operaciones con expresiones algebraicas y funciones, graficar funciones.
8. ¿Cuáles son los conocimientos matemáticos en los que el estudiante presenta mayores dificultades al iniciar Cálculo I?	Factorización, simplificación de fracciones algebraicas. Ustedes estudiaron para el momento y luego se les olvido todos, muchas veces llegan como que no han visto nunca un contenido de eso y los docentes estamos conscientes que ellos si los vieron en toda

	<p>la secundaria.</p> <p>No creo que sea una falta de interés, porque ellos se esfuerzan en el proceso, creo más que es la forma en que ellos están estudiando Matemática, las estrategias de aprendizaje que ellos tienen y esa parte de visualizar que ese conocimiento luego me va a ser importante y esto tengo que dominarlos porque luego lo voy a utilizar.</p>
<p>9. ¿Qué plan estratégico propondría, que conlleven a la activación de conocimientos matemáticos para mejorar el desempeño de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática en el componente Cálculo I?</p>	<p>Un curso introductorio de Matemática Fundamental, porque ellos ya ven las Matemáticas fundamentales y luego las funciones y trigonometría que se ven en el mismo semestre, en esos cursos introductorios del desempeño a la par dar un curso básico de Matemática para que ellos tengan mejor esa conexión y luego puedan obtener las competencias necesarias que necesitan para Cálculo 1.</p>

## Anexo 6. Tabla de resultados de diagnóstico

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	
Explique como le daría solución a la siguiente situación: José tiene 2300 córdobas, necesita comprar 12 artículos, cada uno cuesta 150, ¿Puede José comprar todos los artículos?	si	si	si	si	si	si-	si-	si-	si	si	si	si	si	si-	X	si-	si	si-	#	si-													
A. De las opciones dadas, ¿Cuál es la respuesta correcta a la siguiente operación aritmética?	c	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	c	d	c	d	d	c	f	d	d	d	d	c	c	d	c	b	d	d	e	d	d	
A. Jessica tiene un patio rectangular que mide 3 m de ancho por 5 m de largo, si duplica el ancho del patio, ¿cuántos metros cuadrados de piso debe comprar para cubrirlo en su totalidad?	b	a	X	a	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	X	b	b	b	b	b	b	X	a	c	b	b	X	b
¿Cuál es el nombre de la siguiente función: $f(x) = 3x + 2$	a	a	c	a	b	a	b	b	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	X	a	b	a	a	a	a	a	a	b	a	a	
B.Cuál es la pendiente y el intersepto de la siguiente función: $f(x) = -5x + 2$	b	c	c	a	d	b	d	d	c	b	b	b	b	b	d	b	c	b	X	c	b	b	b	b	c	X	b	c	a	d	c	a	
A. Ubique en el siguiente triángulo los datos que se le presentan:	Vértices: A, B, C	X	%	%	%	X	X	X	#	#	#	%	%	%	#	#	#	#	%	X	#	#	#	#	#	#	#	%	#	%	%	%	%
	Ángulos: $\alpha$ , $\beta$ , $\theta$	X	X	%	X	%	X	X	#	#	X	#	#	%	#	#	#	#	%	X	#	#	#	X	#	#	#	#	#	%	#	%	%
	Lados	X	X	X	#	#	%	#	#	#	#	%	%	#	#	#	#	%	%	X	%	#	#	%	%	%	#	#	%	%	#	%	%
Calcule los valores de los ángulos "X" y "Y" en la figura siguiente, sabiendo que: AB  DE.	X	c	X	b	e	b	d	e	X	a	d	b	d	b	d	b	d	d	X	X	X	X	b	X	a	X	d	a	b	d	b	d	
Traduzca el siguiente enunciado del lenguaje común al lenguaje algebraico y encierre la respuesta correcta: Un comerciante compró 35 trajes de C\$30 y de C\$25, pagando por todos ellos un total de C\$1015.	a	c	b	c	d	b	b	a	c	b	d	a	b	d	b	d	b	a	b	b	b	d	d	a	b	X	c	b	b	d	b	b	
B. Sonia le pregunta a su maestra de Matemática ¿cuántos años tiene? a lo que ella responde, "tengo el doble de tu edad más 5". Si Sonia tiene t años, ¿Cómo se expresa la edad de la maestra?	b	d	c	b	a	c	b	e	c	c	b	c	c	b	b	b	c	d	d	b	X	b	c	a	a	b	b	a	a	b	c	c	
Factorice el siguiente polinomio: $x^2+x-6$	d	d	d	d	a	d	d	d	d	d	d	d	b	d	d	d	d	d	e	d	b	d	d	a	a	d	d	X	a	a	d	d	

Tabla 3. Resultados de Diagnóstico

Fuente: diagnostico aplicado a estudiantes

## Anexo 7. Tabla de datos generales de diagnóstico

DATOS GENERALES DEL DIAGNOSTICO																																
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
¿Es Docente?	D	D	D	DM	N	N	N	N	N	N	N	N	DM	N	N	N	DM	DM	N	N	N	N	DM	N	N	N	N	N	N	N	N	
Área donde vive	R	U	R	U	U	R	R	R	R	U	R	R	U	R	R	R	R	R	R	R	U	R	R	U	R	R	U	R	U	U	R	R

Tabla 4. datos generales del Diagnóstico

Fuente: diagnóstico aplicado a estudiantes

## Anexo 8. Ejercicio de Jerarquía de operaciones en aritmética

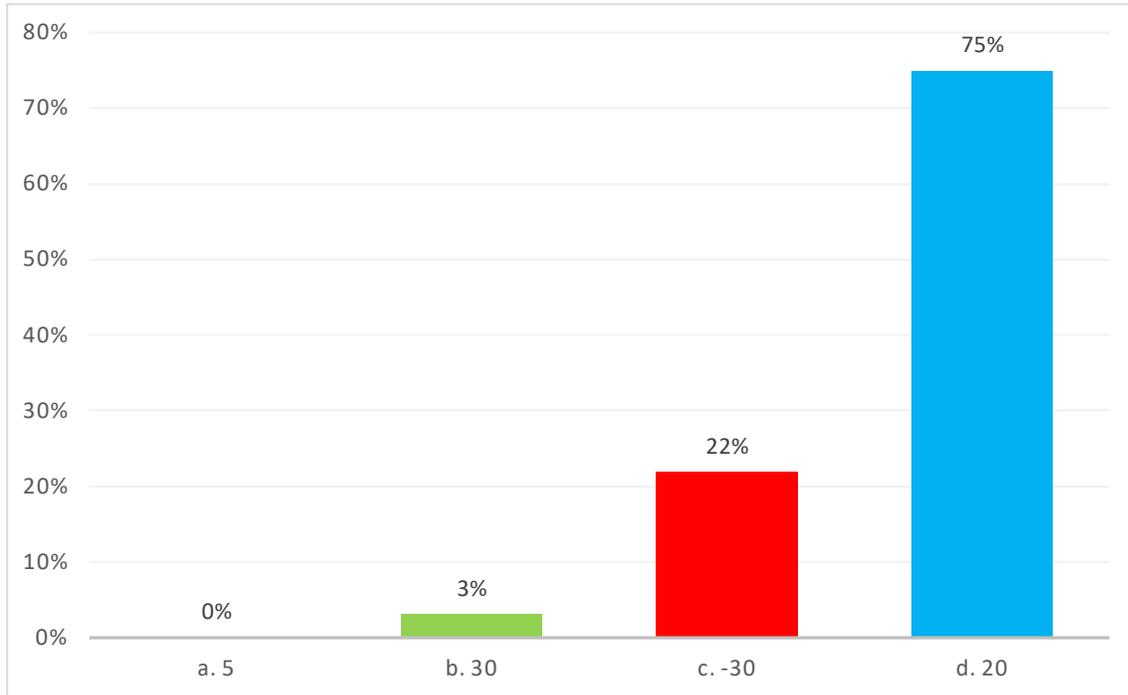


Gráfico 7. Ejercicio de Jerarquía de operaciones aritméticas-  $(5) - (-5^2)$

Fuente: Diagnóstico aplicado a estudiantes

## Anexo 9. Análisis de una situación aritmética

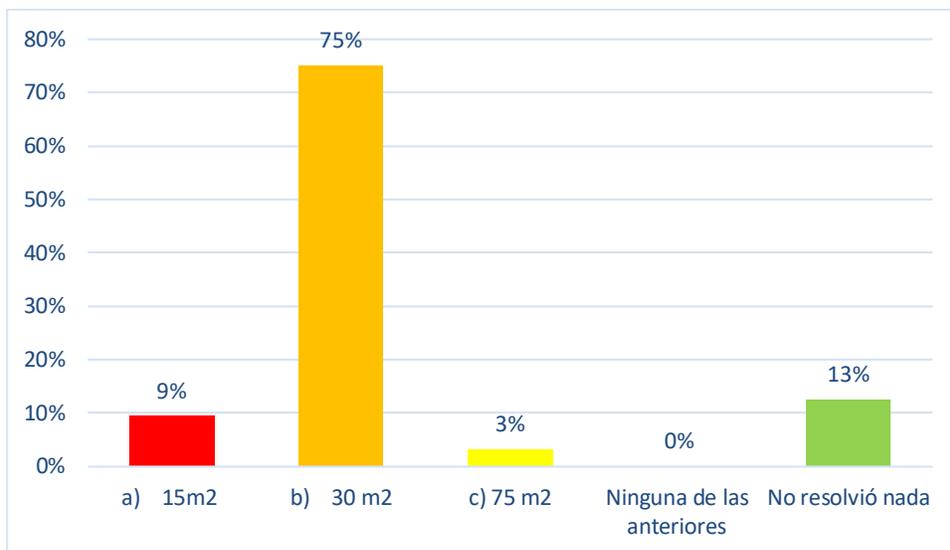


Gráfico 8. Aritmética: Área de un patio rectangular

Fuente: Diagnóstico aplicado a estudiantes

## Anexo 10. Creación de sistemas de ecuaciones con una variable

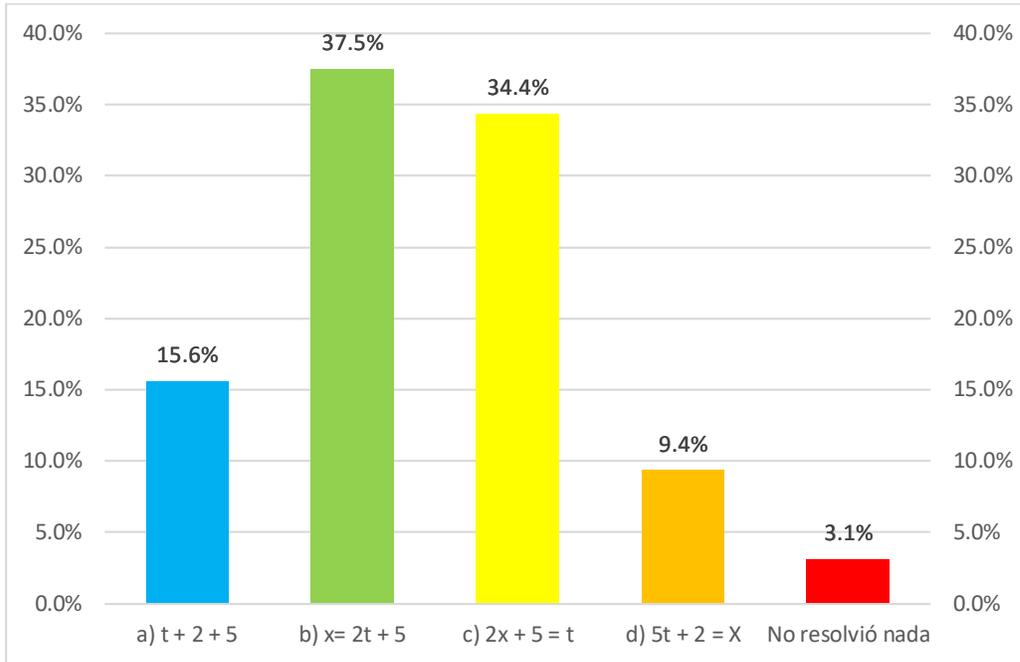


Gráfico 9. Creación de sistemas de ecuaciones con una variable

Fuente: Diagnóstico aplicado a estudiantes

## Anexo 11. Factorización

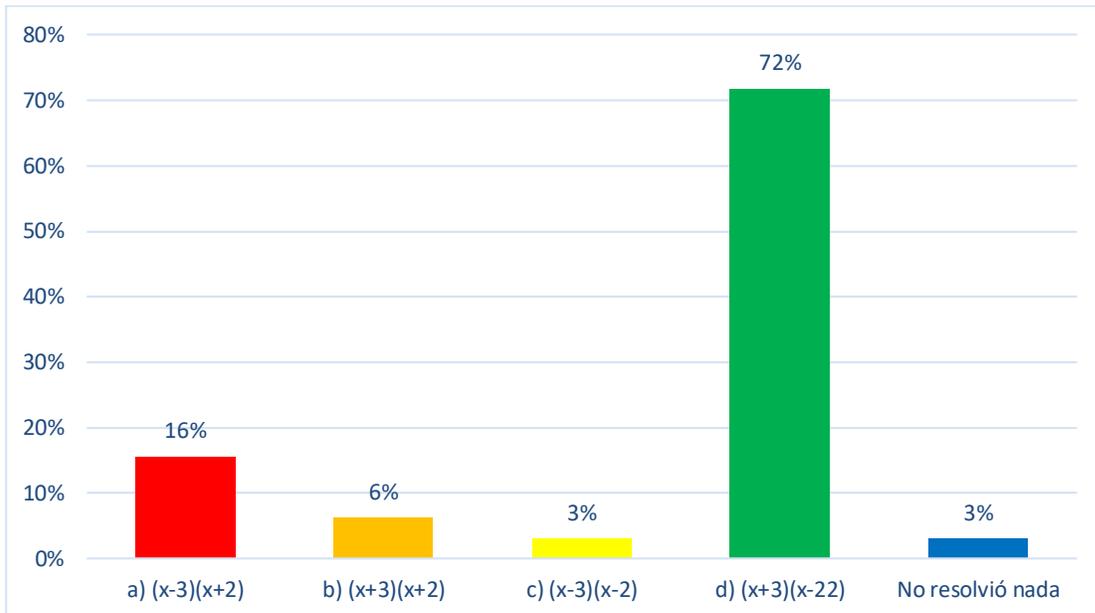


Gráfico 10. Factorización de un polinomio  $x^2 + x - 6$

Fuente: Diagnóstico aplicado a estudiantes

## Anexo 12. Nombrar una función

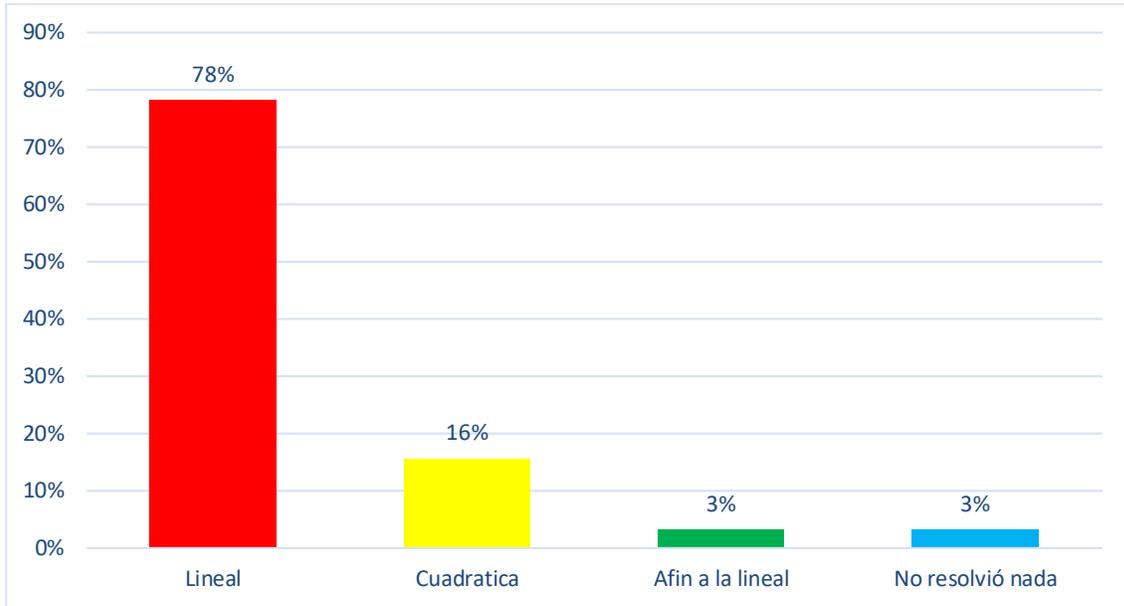


Gráfico 11. Nombrar una función  $f(x) = 3x + 2$

Fuente: Diagnóstico aplicado a estudiantes

## Anexo 13. Rectas paralelas

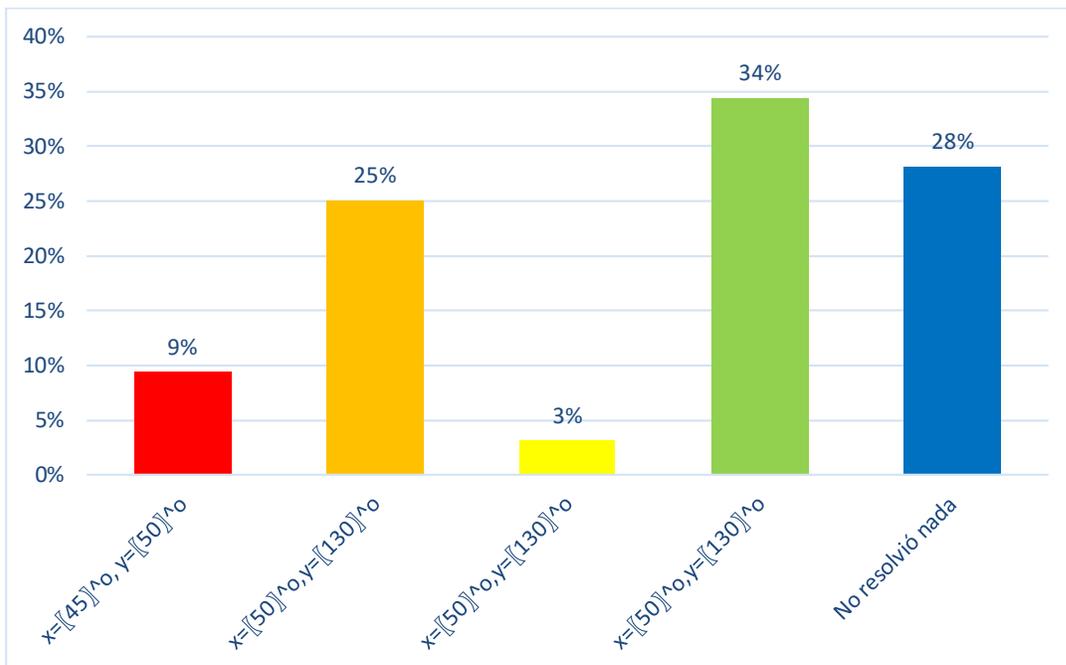


Gráfico 12. Ángulos entre Rectas paralelas

Fuente: Diagnóstico aplicado a estudiantes

## Anexo 14. Diagnóstico realizado estudiantes, que son docentes

N		A	B	C	D	M	Q	R	W	
1	Explique como le daría solución a la siguiente situación: José tiene 2300 córdobas, necesita comprar 12 artículos, cada uno cuesta 150, ¿Puede José comprar todos los artículos?	si	si	si	si	si	si	si-	si-	
2	A. De las opciones dadas, ¿Cuál es la respuesta correcta a la siguiente operación aritmética?	c	d	d	d	d	c	f	c	
3	A. Jessica tiene un patio rectangular que mide 3 m de ancho por 5 m de largo, si duplica el ancho del patio, ¿cuántos metros cuadrados de piso debe comprar para cubrirlo en su totalidad?	b	a	X	a	b	b	b	b	
4	¿Cuál es el nombre de la siguiente función: $f(x) = 3x + 2$	a	a	c	a	a	a	a	b	
5	B. Cuál es la pendiente y el intersepto de la siguiente función: $f(x) = -5x + 2$	b	c	c	a	b	c	b	b	
6	A. Ubique en el siguiente triángulo los datos que se le presentan:	Vértices: A, B, C	X	%	%	%	%	#	%	#
		Ángulos: $\alpha$ , $\beta$ , $\theta$	X	X	%	X	%	#	%	X
		Lados	X	X	X	#	#	%	%	%
7	Calcule los valores de los ángulos "X" y "Y" en la figura siguiente, sabiendo que: AB  DE.	X	c	X	b	d	d	d	b	
8	Traduzca el siguiente enunciado del lenguaje común al lenguaje algebraico y encierre la respuesta correcta: Un comerciante compró 35 trajes de C\$30 y de C\$25, pagando por todos ellos un total de C\$1015.	a	c	b	c	b	b	a	d	
9	B. Sonia le pregunta a su maestra de Matemática ¿cuántos años tiene? a lo que ella responde, "tengo el doble de tu edad más 5". Si Sonia tiene t años, ¿Cómo se expresa la edad de la maestra?	b	d	c	b	c	c	d	c	
10	Factorice el siguiente polinomio: $x^2+x-6$	d	d	d	d	b	d	d	d	

Tabla 5. estudiantes que participaron en diagnóstico y son docentes

Fuente: diagnóstico aplicado a estudiantes

### Anexo 15. Tabla comparativa de componentes curriculares, Pre Cálculo y Cálculo I

En este cuadro comparativo se señala en color verde los contenidos de pre cálculo que no son retomados durante los dos primeros componentes curriculares pero que son relevantes para el correcto aprendizaje de Cálculo por parte de los estudiantes de primer año de la carrera Física Matemática.

Componentes del primer semestre		Pre Cálculo	Cálculo
	1. Tema 1: Lógica y teoría de conjuntos 1.1. Introducción a la teoría proposicional y conjuntista 1.2. Conjunción y disyunción. Intersección y unión de Conjuntos. 1.3. La negación. 1.4. La condicional. Inclusión de conjuntos 1.5. Cuantificadores 1.6. Complemento 1.7. Conjunto Potencia 1.8. La bicondicional. Igualdad de conjuntos. 1.9. Tautologías, contradicción y contingencia 1.10. Leyes del álgebra de proposiciones	1. EL CONJUNTO LOS NUMEROS REALES 1.1. Los números naturales (N) y los números enteros (Z) 1.2. Los números racionales (Q) e irracionales (H) 1.3. El campo de los números reales (R) 1.4. Propiedades de los números 1.5. Concepto de desigualdades	1. Tema 1: Límites y continuidad de funciones. 1.1. Existencia y unicidad del límite. 1.2. Propiedades de límites. 1.3. Límite de funciones típicas: función constante, funciones polinómicas, funciones a trazos, funciones especiales, funciones racionales. 1.4. Límite de funciones compuestas. 1.5. Límites fundamental trigonométricos
	2. Tema 2: Números naturales y números enteros 2.1. Concepto de número natural 2.2. Relación de orden en N 2.3. Operaciones en N	2. OPERACIONES FUNDAMENTALES Y SUS RECIPROCAS 2.1. Definiciones	2. Tema 2: Derivada. 2.1. Definición de derivada 2.2. Derivabilidad y continuidad de funciones.

	<p>2.4. Principio de Inducción Matemática</p> <p>2.5. Concepto de número entero</p> <p>2.6. Operaciones de números enteros. Propiedades.</p> <p>2.7. Divisibilidad.</p> <p>2.8. Algoritmo de la división en <math>\mathbb{Z}</math></p> <p>2.9. Teorema Fundamental de la Aritmética</p> <p>2.10. Congruencias y ecuaciones Diofánticas.</p>	<p>La relación de igualdad</p> <p>2.2. Adición</p> <p>2.2.1. Sustracción</p> <p>2.3. Axiomas y teoremas de multiplicación</p> <p>2.4. Leyes de exponentes en multiplicación</p> <p>2.5. Radicales</p> <p>2.6. Racionalización</p> <p>2.7. Multiplicación de dos o más monomios</p> <p>2.8. El producto de dos polinomios</p> <p>2.9. División</p> <p>2.10. El cociente de dos polinomios</p>	<p>2.3. Propiedades de la derivabilidad de funciones algebraicas.</p> <p>2.4. Derivada de una función compuesta. Regla de la Cadena.</p> <p>2.5. Derivada implícita.</p> <p>2.6. Derivada de orden superior. Notación de las derivadas de orden superior.</p> <p>2.7. Derivada de una función inversa.</p> <p>2.8. Derivadas de funciones exponenciales y logarítmicas.</p> <p>2.9. Derivadas de funciones trigonométricas.</p> <p>2.10. Derivadas de funciones trigonométricas inversas.</p>
--	--	--	---

	<p>3. Tema 3: Matrices enteras de orden 2 x 2</p> <p>3.1. Concepto de matrices enteras de orden 2 x 2</p> <p>3.2. Adición de matrices. Propiedades.</p> <p>3.3. Multiplicación de una matriz por un escalar. Propiedades.</p> <p>3.4. Multiplicación de matrices. Propiedades.</p>	<p>3. PRODUCTOS NOTABLES Y DESCOMPOSICIÓN EN FACTORES</p> <p>3.1. (PRODUCTOS NOTABLES)</p> <p>3.1.1. Binomio al cuadrado</p> <p>3.1.2. Polinomio al cuadrado</p> <p>3.1.3. Binomio al cubo</p> <p>3.1.4. Binomios conjugados</p> <p>3.1.5. Binomios con un término común</p> <p>3.1.6. Binomio de Newton. Triángulo de Pascal: Exponente positivo</p> <p>3.2. DESCOMPOSICIÓN EN FACTORES</p> <p>3.3. Factor común</p> <p>3.4. Agrupación de Términos</p> <p>3.5. Trinomio cuadrado</p>	<p>3. Tema 3: Aplicaciones de las Derivadas.</p> <p>3.1. Interpretación física y geométrica de la derivada.</p> <p>3.2. Determinación de valores máximos y mínimo de una función.</p> <p>3.3. Máximo y mínimo absoluto de funciones en un intervalo cerrado.</p> <p>3.4. Criterio de la primera derivada.</p> <p>3.5. Criterio de la segunda derivada.</p> <p>3.6. Concavidad y punto de inflexión.</p> <p>3.7. Construcción de gráficas de funciones.</p> <p>3.8. Aplicaciones de los máximos y mínimos de una función.</p> <p>3.9. Límites al infinito, límites infinitos.</p> <p>3.10. Asíntotas horizontales, verticales y oblicuas.</p>
--	--	--	--

	<p>perfecto</p> <p>3.6. Diferencia de cuadrados</p> <p>3.7. Trinomios reducibles a una diferencia de cuadrados</p> <p>3.8. Trinomios de la forma <math>ax^2 + bx + c</math></p> <p>3.9. Polinomio cubo perfecto</p> <p>3.10. Diferencia o suma de cubos</p>	
<p>4. Tema 4: Polinomios en una indeterminada</p> <p>4.1. Conceptos básicos</p> <p>4.2. Dominio de integridad</p> <p>4.3. Teorema del residuo</p> <p>4.4. Divisibilidad</p> <p>4.5. Factorización</p> <p>4.6. MCM y MCD</p> <p>4.7. Teorema de factorización única</p> <p>4.8. Ecuaciones hasta grado 3</p> <p>4.9. Relación entre raíces y coeficientes</p>	<p>4. FRACCIONES ALGEBRAICAS</p> <p>4.1. Definiciones y principio fundamental</p> <p>4.2. Conversión de fracciones</p> <p>4.3. Multiplicación de fracciones</p> <p>4.4. División de fracciones</p> <p>4.5. El mínimo común denominador</p> <p>4.6. Adición de fracciones</p> <p>4.7. Fracciones complejas</p>	<p>4. Tema 4: Teorema del Valor Medio y Consecuencias.</p> <p>4.1. Teorema del valor intermedio.</p> <p>4.2. Teorema de Rolle</p> <p>4.3. Teorema del valor medio (Teorema de Lagrange) y su interpretación geométrica.</p> <p>4.4. Consecuencias del teorema del valor medio: Funciones con derivadas nulas, funciones con derivadas iguales, funciones crecientes y decrecientes</p>

	<p>5. Tema 5: Relaciones</p> <p>5.1. Concepto</p> <p>5.2. Composición</p> <p>5.3. Relaciones de equivalencia y relaciones de orden.</p>	<p>5. ECUACIONES LINEALES Y FRACCIONARIAS</p> <p>5.1. Definiciones</p> <p>5.2. Ecuaciones equivalentes</p> <p>5.3. Ecuaciones lineales de una incógnita</p> <p>5.4. Ecuaciones fraccionarias</p> <p>5.5. Desigualdades lineales</p>	
	<p>1. Tema 1: Conceptos fundamentales de Funciones</p> <p>1.1. Concepto de función.</p> <p>1.2. Representación graficas de funciones.</p> <p>1.3. Dominio y rango de funciones.</p> <p>1.4. Álgebra de funciones.</p> <p>1.5. Funciones monótonas, funciones acotadas, funciones pares e impares, composición de funciones, funciones inyectiva, sobreyectiva y biyectiva.</p> <p>1.6. Funciones inversas.</p> <p>1.7. Propiedades de la imagen directa y la imagen inversa.</p>	<p>6. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES</p> <p>6.1. Sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas (cualquier método de solución)</p> <p>6.2. Interpretación gráfica (pendiente de la recta)</p> <p>6.3. Sistemas de tres ecuaciones lineales con tres incógnitas</p> <p>7. ECUACIONES CUADRATICAS</p> <p>7.1. Completando un trinomio cuadrado perfecto</p>	

		<p>7.2. Fórmula general</p> <p>7.3. Naturaleza de las raíces</p>	
	<p>2. Tema 2: Funciones algebraicas</p> <p>2.1. Funciones constantes</p> <p>2.2. funciones lineales</p> <p>2.3. Función valor absoluto</p> <p>2.4. Función raíz cuadrada, funciones cuadráticas, funciones cubicas, funciones cuarticas, funciones quinticas, etc.</p> <p>2.5. Funciones racionales.</p> <p>2.6. Funciones definidas por partes.</p> <p>2.7. Funciones escalonadas.</p> <p>2.8. Funciones paramétricas.</p> <p>2.9. Aplicaciones de funciones algebraicas. Características de las funciones algebraicas.</p>	<p>8. FRACCIONES PARCIALES</p> <p>8.1. Caso I: Factores lineales distintos</p> <p>8.2. Caso II: Factores lineales repetidos</p> <p>8.3. Caso III: Factores cuadráticos distintos</p> <p>8.4. Caso IV: Factores cuadráticos repetidos</p> <p>8.5. Combinación de casos</p>	
	<p>3. Tema 3: Funciones trascendentes</p> <p>3.1. Concepto de función trascendente.</p> <p>3.2. Funciones exponenciales.</p> <p>3.3. Definición de logaritmos y sus propiedades.</p> <p>3.4. Funciones logarítmicas.</p>	<p>9. ECUACIONES ALGEBRAICAS DE GRADO SUPERIOR</p> <p>9.1. Teorema del residuo</p> <p>9.2. Teorema del factor</p> <p>9.3. División sintética</p>	

<p>3.5. Ecuaciones exponenciales y logarítmicas.</p> <p>3.6. Aplicaciones de funciones trascendentes.</p> <p>3.7. Características de las funciones trascendentes.</p>	<p>9.4. Ley de los signos de Descartes</p> <p>9.5. Gráfica de un polinomio</p> <p>9.6. Fraccionales de una ecuación polinómica</p> <p>9.7. Proceso de obtención de todas las raíces racionales</p>	
<p>4. Tema 4: Trigonometría</p> <p>4.1. Sistemas de Coordenadas, ángulo trigonométrico.</p> <p>4.2. Medidas de ángulos: Grado y radian. Razones trigonométricas de ángulos notables.</p> <p>4.3. Identidades trigonométricas. Fórmulas trigonométricas de suma y resta.</p> <p>4.4. Fórmula de ángulos dobles y medios. Transformación de suma y diferencia en producto.</p> <p>4.5. Ecuaciones trigonométricas.</p> <p>4.6. Gráficas del Seno, Coseno, Tangente, Cotangente, Cosecante y Secante.</p>	<p>10. FUNCIONES EXPONENCIALES Y LOGARITMICAS</p> <p>10.1. Funciones exponenciales</p> <p>10.2. La función exponencial natural</p> <p>10.3. Funciones logarítmicas</p> <p>10.4. Gráficas de las funciones exponenciales y logarítmicas</p> <p>10.5. Logaritmos comunes y naturales</p>	

<p>4.7. Funciones trigonométricas inversas. Funciones hiperbólicas, Funciones hiperbólicas inversas.</p>	<p>10.6. Ecuaciones exponenciales y logarítmicas</p>	
<p>5. Tema 5: Resolución de Triángulos 5.1. Teorema del Seno. 5.2. Teorema del Coseno. 5.3. Teorema de la Tangente. 5.4. Resolución de triángulos rectángulos y oblicuángulos.</p>	<p>11. TRIGONOMETRIA (CONCEPTOS BASICOS) 11.1. Ángulos, arcos y sistemas de medición (grados y radianes) 11.2. Definición de funciones trigonométricas 11.3. Identidades fundamentales 11.4. Gráficas de funciones trigonométricas 11.5. Ley de los senos 11.6. Ley de los cosenos 11.7. Solución de triángulos</p>	
	<p>12. GEOMETRIA ANALITICA (CONCEPTOS BASICOS) 12.1. La línea recta</p>	

		12.2. La circunferencia 12.3. La parábola 12.4. La elipse 12.5. La hipérbola	
--	--	---	--



**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA**

**FAREM MATAGALPA**

**TEMA:**

**Activación de pre conocimientos matemáticos para Cálculo**

**PROPUESTA DE CURSO EN LINEA PARA ACTIVAR LOS PRECONOCIMIENTOS  
DE ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE FÍSICA MATEMÁTICA AL INICIAR  
CÁLCULO I.**

**AUTOR:**

**Lic. Alexander Martínez Aguilar**

**TUTOR:**

**Dra. Mayling Vanessa Zamora**

**MATAGALPA, DICIEMBRE 2022**

*"A la libertad por la Universidad"*

# Índice

1. Información general.....	143
1.1. Presentación del curso .....	143
1.2. Introducción .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1.3. Justificación .....	144
1.4. Descripción General .....	146
1.5. Unidades.....	148
1.5.1. Contenidos.....	154
1.5.2. Crear una clase en Classroom.....	158
1.5.3. Sesión de clases .....	160
1.5.3.1. Creación de videos .....	160
1.5.3.2. Evaluación.....	162
1.6. Conclusiones.....	165
1.7. Anexos.....	166

## **1. Información general**

### **1.1. Presentación del curso**

La actualización de los estudiantes por medio de los cursos en línea es una de las estrategias de esta nueva era, estos cursos son una herramienta de aprendizaje para el desarrollo efectivos de las nuevas competencias presentadas por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

El propósito fundamental es proponer un curso en línea que conlleve a la activación de conocimientos matemáticos para mejorar el desempeño de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática en el curso de Cálculo I.

Este curso propiciará un papel más activo en el proceso de aprendizaje tecnológico, desarrollando habilidades, conocimientos, hábitos ante los nuevos retos y cambios de la calidad educativa a nivel universitario.

Este curso en línea tiene como finalidad el desarrollo de contenidos y actividades centradas en la activación de los conocimientos previos de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera Física Matemática ante el componente curricular Cálculo I, cabe mencionar que esta curso consta de siete sesiones, cada una aborda una unidad diferente, estos son abordados de forma práctica complementándose con videos y un folletos para cada sesión, estos están en el la plataforma digital de uso libre Classroom (<https://classroom.google.com/c/NTQwNjU3NzcxMzA2?cjc=u44thn6>).

## 1.2. Justificación

Durante la investigación realizada con el nombre “Conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática y los factores que inciden en el aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022”, se evidencio que los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática presenta limitaciones de conocimientos matemáticos en Aritmética, Álgebra, Funciones y Trigonometría y Geometría, además, las situaciones que requieren sienta grado de análisis también los limitan en su aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo I.

Los factores que se analizaron durante la investigación hacen referencia a los aspectos personales y escolares, se evidencio que la docente cuenta con la experiencia y conocimientos del componente, además de ser facilitadora del conocimiento, permitiendo la participación de los estudiantes y apoyándolos en los contenidos en los que presentan mayores dificultades. También se observó la infraestructura de la sección donde se realizó la clase, encontrándose con el mobiliario necesario y en buenas condiciones.

En lo referente a la situación personal de los estudiantes, se encontró que la mayoría de ellos son de la zona rural de los municipios del departamento lo que conlleva que tengan que hacer largos viajes para llegar al centro de estudio, además la mayoría no son docentes y se dedican a actividades laborales fuera del sistema educativo.

Por lo expresado con anterioridad se presenta un curso en línea que pretende activar los conocimientos matemáticos que el estudiante debe de poseer al momento de dar inicio el componente curricular Cálculo I, con mira a ser un aspecto de solución a los aspectos que inciden en el aprendizaje de Cálculo I, este curso en línea se estructura en siete sesiones, en ellas se abordan distintas temáticas relacionadas a las limitaciones encontradas en el estudio, esto permite a los estudiantes activar los conocimientos previos, cada “encuentro” en línea se desarrollará en un tiempo máximo de dos horas, aun así, por la facilidad del curso cada estudiante tiene la

oportunidad extender el tiempo de estudio si así lo desea.

Es conveniente mencionar que la UNAN-Managua FAREM Matagalpa no hace uso de cursos en línea que permitan activar los conocimientos previos de Matemática para mejorar el desempeño de los estudiantes en los cursos de Cálculo I, el curso en línea plantea ser un apoyo para los estudiantes, en la adquisición, refuerzo de conocimientos y desarrollo de habilidades, aunque también ayudará a mejorar la actitud que se tiene hacia las Matemáticas, de manera específica a Cálculo I.

A diferencia de la educación presencial, tomar cursos en línea permiten trabajar en las horas que el estudiante estime conveniente. Si una persona que, por diversas razones, tiene que trasladarse como pueden ser los estudiantes de zonas rurales, sin problemas podría usar esos momentos para estudiar en línea.

Los cursos en línea ahorran tiempo en transporte, se puede avanzar más rápido con respecto al aprendizaje dado que no se tiene que esperar una hora específica para un componente. Un estudiante universitario tiende a ser autodidacta debido que la mayor carga horaria es con respecto a las horas de trabajo independiente.

Algunos estudiantes complementan su aprendizaje con videos o cursos en línea, esto precisa que un curso en línea para activar los conocimientos previos de los estudiantes necesarios para el componente curricular Cálculo I, no resultaría ser algo ajeno a sus estrategias de aprendizaje.

### **1.3. Descripción General**

El curso en línea que tiene como objetivo la activación de conocimientos matemáticos para mejorar el desempeño de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática en el curso de Cálculo I.

Tomando en cuenta las nuevas tecnologías se presenta un curso en línea por medio de la plataforma Classroom que es una herramienta de Google para la educación, esta permite gestionar lo que sucede en el aula en línea, de manera colaborativa (Instituto de Capacitación para el Trabajo del estado de Chihuahua, 2021).

Aunque este curso está creado en una plataforma digital de uso libre (Classroom) puede ser adaptado a los programas utilizados por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, como lo es la plataforma moodle.

Este curso en línea está estructurado de tal forma que permita al estudiante hacer un breve repaso de los contenidos (conceptuales y procedimentales) necesarios para el aprendizaje del componente curricular Cálculo I. Se presenta 7 secciones cada una de ellas con un documento base en formato PDF, videos explicativos de ejercicios y una prueba de sección.

Este curso en línea está estructurado en siete sesiones cada una de ellas aborda distintas temáticas dentro de las limitaciones encontradas en el estudio realizado, lo que permite al estudiante activar los conocimientos previos.

Para estos “encuentros” en línea según el material presentado se desarrollará en un tiempo máximo de dos horas por cada encuentro, aun así, por la facilidad del curso cada estudiante tiene la oportunidad extender el tiempo de estudio si así lo desea.

La plataforma utilizada permite a cada estudiante descargar los videos o documentos presentados, la prueba de cada sesión es en línea de carácter formativo, a resolverse en un tiempo determinado una vez que se ha abierto el enlace. Este curso se perfila como un prerrequisito para poder llevar el componente curricular Cálculo I, el cual se desarrollará en vacaciones intersemestrales. Se pretende que el docente

que imparta el componente tenga acceso a la revisión y avances de los aprendizajes adquiridos.

Al iniciar el componente curricular Cálculo I, el docente haciendo uso del curso en línea tendrá una idea clara de los pre conocimientos que presenta cada uno de los estudiantes que cursen el componente, lo que le permitirá la planificación adecuada e implementación de estrategias adaptadas a estas necesidades. Llevando al aprendizaje a un proceso continuo y significativo.

## 1.4. Unidades

El trabajo investigativo al analizar el conocimiento matemático que demuestran los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática y los factores que inciden en el aprendizaje al cursar el componente curricular de Cálculo I, en la UNAN-Managua FAREM Matagalpa, segundo semestre 2022, muestra que la Matemática es una estructura organizada donde un conocimiento depende directamente del anterior.

Durante el análisis de resultados de los instrumentos aplicados evidenció que el porcentaje de respuesta correcta fue disminuyendo de forma acelerada, iniciando en Aritmética con un 93% (solo la parte numérica), Algebra con un 47%, Funciones y Trigonometría con un 43%, finalizando con Geometría donde en uno de los ejercicios se obtuvo el 0% de respuestas correctas.

Los resultados obtenidos en las distintas unidades de matemática que fueron analizadas muestran que, si un conocimiento matemático no es adquirido correctamente, este afectara el aprendizaje de los contenidos subsecuentes.

Para poder llegar a un aprendizaje satisfactorio independientemente del contenido de estudio los estudiantes deben de dominar ciertos aspectos que incluyen concepto abstracto de números, las medidas y las estructuras, así como de las operaciones básicas y las representaciones Matemáticas (Graficas); la comprensión de los términos matemáticos.

Cálculo es una de las ramas principales de la Matemática en la educación superior, el aprendizaje de este componente conlleva una serie de pre conocimientos que el estudiante debe de poseer.

A continuación, se presenta una tabla donde se procede a detallar los contenidos abordados en los dos componentes impartidos en el primer semestre de la carrera Física Matemática y los que se abordaran en el componente curricular calculo I.

Componentes del primer semestre de Física Matemática		Cálculo
Matemática Fundamental	<p>2. Tema: Lógica y teoría de conjuntos</p> <p>2.1. Introducción a la teoría proposicional y conjuntista</p> <p>2.2. Conjunción y disyunción. Intersección y unión de Conjuntos.</p> <p>2.3. La negación.</p> <p>2.4. La condicional. Inclusión de conjuntos</p> <p>2.5. Cuantificadores</p> <p>2.6. Complemento</p> <p>2.7. Conjunto Potencia</p> <p>2.8. La bicondicional. Igualdad de conjuntos.</p> <p>2.9. Tautologías, contradicción y contingencia</p> <p>2.10. Leyes del álgebra de proposiciones</p>	<p>3. Tema: Límites y continuidad de funciones.</p> <p>3.1. Existencia y unicidad del límite.</p> <p>3.2. Propiedades de límites.</p> <p>3.3. Límite de funciones típicas: función constante, funciones polinómicas, funciones a trazos, funciones especiales, funciones racionales.</p> <p>3.4. Límite de funciones compuestas.</p> <p>3.5. Límites fundamental trigonométricos</p>
	<p>3. Tema: Números naturales y números enteros</p> <p>3.1. Concepto de número natural</p> <p>3.2. Relación de orden en <math>\mathbb{N}</math></p> <p>3.3. Operaciones en <math>\mathbb{N}</math></p> <p>3.4. Principio de Inducción Matemática</p> <p>3.5. Concepto de número entero</p> <p>3.6. Operaciones de números enteros. Propiedades.</p> <p>3.7. Divisibilidad.</p> <p>3.8. Algoritmo de la división en <math>\mathbb{Z}</math></p> <p>3.9. Teorema Fundamental de la Aritmética</p>	<p>4. Tema: Derivada.</p> <p>4.1. Definición de derivada</p> <p>4.2. Derivabilidad y continuidad de funciones.</p> <p>4.3. Propiedades de la derivabilidad de funciones algebraicas.</p> <p>4.4. Derivada de una función compuesta. Regla de la Cadena.</p> <p>4.5. Derivada implícita.</p> <p>4.6. Derivada de orden superior. Notación de las derivadas de orden superior.</p>

	<p>3.10. Congruencias y ecuaciones Diofánticas.</p>	<p>4.7. Derivada de una función inversa.</p> <p>4.8. Derivadas de funciones exponenciales y logarítmicas.</p> <p>4.9. Derivadas de funciones trigonométricas.</p> <p>4.10. Derivadas de funciones trigonométricas inversas.</p>
	<p>5. Tema: Matrices enteras de orden <math>2 \times 2</math></p> <p>5.1. Concepto de matrices enteras de orden <math>2 \times 2</math></p> <p>5.2. Adición de matrices. Propiedades.</p> <p>5.3. Multiplicación de una matriz por un escalar. Propiedades.</p> <p>5.4. Multiplicación de matrices. Propiedades.</p>	<p>4. Tema: Aplicaciones de las Derivadas.</p> <p>4.1. Interpretación física y geométrica de la derivada.</p> <p>4.2. Determinación de valores máximos y mínimo de una función.</p> <p>4.3. Máximo y mínimo absoluto de funciones en un intervalo cerrado.</p> <p>4.4. Criterio de la primera derivada.</p> <p>4.5. Criterio de la segunda derivada.</p> <p>4.6. Concavidad y punto de inflexión.</p> <p>4.7. Construcción de gráficas de funciones.</p> <p>4.8. Aplicaciones de los máximos y mínimos de una función.</p> <p>4.9. Límites al infinito, límites infinitos.</p> <p>4.10. Asíntotas horizontales, verticales y oblicuas.</p>
	<p>6. Tema: Polinomios en una indeterminada</p>	<p>8. Tema: Teorema del Valor Medio y Consecuencias.</p>

	<p>6.1. Conceptos básicos</p> <p>6.2. Dominio de integridad</p> <p>6.3. Teorema del residuo</p> <p>6.4. Divisibilidad</p> <p>6.5. Factorización</p> <p>6.6. MCM y MCD</p> <p>6.7. Teorema de factorización única</p> <p>6.8. Ecuaciones hasta grado 3</p> <p>6.9. Relación entre raíces y coeficientes</p>	<p>8.1. Teorema del valor intermedio.</p> <p>8.2. Teorema de Rolle</p> <p>8.3. Teorema del valor medio (Teorema de Lagrange) y su interpretación geométrica.</p> <p>8.4. Consecuencias del teorema del valor medio: Funciones con derivadas nulas, funciones con derivadas iguales, funciones crecientes y decrecientes</p>
	<p>7. Tema: Relaciones</p> <p>7.1. Concepto</p> <p>7.2. Composición</p> <p>7.3. Relaciones de equivalencia y relaciones de orden.</p>	
<p>Funciones Reales y Trigonométricas</p>	<p>3. Tema: Conceptos fundamentales de Funciones</p> <p>3.1. Concepto de función.</p> <p>3.2. Representación graficas de funciones.</p> <p>3.3. Dominio y rango de funciones.</p> <p>3.4. Álgebra de funciones.</p> <p>3.5. Funciones monótonas, funciones acotadas, funciones pares e impares, composición de funciones, funciones inyectiva, sobreyectiva y biyectiva.</p> <p>3.6. Funciones inversas.</p> <p>3.7. Propiedades de la imagen directa y la imagen inversa.</p>	
	<p>4. Tema: Funciones algebraicas</p> <p>4.1. Funciones constantes</p>	

- 4.2. funciones lineales
- 4.3. Función valor absoluto
- 4.4. Función raíz cuadrada, funciones cuadráticas, funciones cúbicas, funciones cuárticas, funciones quinticas, etc.
- 4.5. Funciones racionales.
- 4.6. Funciones definidas por partes.
- 4.7. Funciones escalonadas.
- 4.8. Funciones paramétricas.
- 4.9. Aplicaciones de funciones algebraicas. Características de las funciones algebraicas.

#### 4. Tema: Funciones trascendentes

- 4.1. Concepto de función trascendente.
- 4.2. Funciones exponenciales.
- 4.3. Definición de logaritmos y sus propiedades.
- 4.4. Funciones logarítmicas.
- 4.5. Ecuaciones exponenciales y logarítmicas.
- 4.6. Aplicaciones de funciones trascendentes.
- 4.7. Características de las funciones trascendentes.

#### 5. Tema: Trigonometría

- 5.1. Sistemas de Coordenadas, ángulo trigonométrico.
- 5.2. Medidas de ángulos: Grado y radian. Razones trigonométricas de ángulos notables.
- 5.3. Identidades trigonométricas. Fórmulas trigonométricas de

	<p>suma y resta.</p> <p>5.4. Fórmula de ángulos dobles y medios. Transformación de suma y diferencia en producto.</p> <p>5.5. Ecuaciones trigonométricas.</p> <p>5.6. Gráficas del Seno, Coseno, Tangente, Cotangente, Cosecante y Secante.</p> <p>5.7. Funciones trigonométricas inversas. Funciones hiperbólicas, Funciones hiperbólicas inversas.</p>	
	<p>6. Tema: Resolución de Triángulos</p> <p>6.1. Teorema del Seno.</p> <p>6.2. Teorema del Coseno.</p> <p>6.3. Teorema de la Tangente.</p> <p>6.4. Resolución de triángulos rectángulos y oblicuángulos.</p>	

El cuadro presentado evidencia que las unidades abordadas en el estudio son abordadas durante los componentes de matemática Fundamental y Funciones Reales Y Trigonómicas, del primer semestre de la carrera Física Matemática, este curso en línea permitirá el afianzamiento de estos conocimientos.

### 1.4.1. Contenidos

Los resultados obtenidos en el análisis de las dos variables de estudio y el cuadro comparativo, evidencian la necesidad de hacer uso de un curso en línea que permita la activación de los pre conocimientos de los estudiantes, de las unidades abordadas en el diagnóstico se desprenden distintos contenidos.

En el siguiente cuadro se estructura los objetivos por cada unidad de estudio, los contenidos que se desprende de las unidades, así también, las Secuencias de actividades a realizar dentro del curso en línea, Recursos materiales a utilizar, Tiempo sugerido por cada sesión, Espacio y la Evaluación que se aplicara el final de cada sesión de estudio.

Este curso en línea está diseñado para desarrollarse en 7 sesiones de trabajo independiente, según la disponibilidad del tiempo de los estudiantes en las vacaciones intersemestrales, cada sesión como máximo puede desarrollarse en dos horas de trabajo. Se presenta el documento de cada sesión, los videos explicativos y la evaluación de la sesión.

<https://classroom.google.com/c/NTQwNjU3NzcxMzA2?cjc=u44thn6>

El estudiante leerá, analizará el documento de la sección posteriormente verá el o los videos asignados a esa sección a continuación procederá a resolver los ejercicios o preguntas que propuestas de forma práctica en el documento y finalmente resolverá la prueba de sección en línea.

<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b> (Conceptuales, procedimentales, actitudinales)	<b>Secuencias de actividades</b> (Actividades de desarrollo, actividades de síntesis – resumen)	<b>Recursos materiales</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Espacio</b>	<b>Evaluación</b> (Tipo, estrategia de evaluación, instrumentos)
Reconoce las características de los números naturales, enteros, racionales e irracionales y aplícalas para resolver ejercicios.	1.6. Los números naturales ( $\mathbb{N}$ ) y los números enteros ( $\mathbb{Z}$ ) Adición, Multiplicación y sus inversas. 1.7. Los números racionales e irracionales	El estudiante leerá, analizará el documento de la sección posteriormente verá el o los videos asignados a esa sección a continuación procederá a resolver los ejercicios o preguntas que	Celular o computadora	120 minutos (Sesión completa)	plataforma Classroom	Prueba de sesión
Resuelve ejercicios aplicando la leyes de los exponente y los radicales.	2.1 Leyes de exponentes en multiplicación 3.1 Radicales	asignados a esa sección a continuación procederá a resolver los ejercicios o preguntas que	Celular o computadora	120 minutos (Sesión completa)	plataforma Classroom	Prueba de sesión

Desarrolla productos notables y casos de factorización de expresiones algebraicas.	3.11. Productos notables Básicos	propuestas de forma práctica en el documento y finalmente resolverá la prueba de sección en línea.	Celular o computadora	120 minutos (Sesión completa)	plataforma Classroom	Prueba de sesión
	3.11.1. Binomio al cuadrado					
	3.11.2. Factor común					
	3.11.3. Trinomio cuadrado perfecto					
Resuelve casos de factores lineales y cuadráticos	3.11.4. Diferencia de cuadrados					
	4. Fracciones parciales					
Reconoce las funciones exponenciales y logarítmicas, utilizando sus	4.1. Factores lineales distintos y repetidos					
	4.2. Factores cuadráticos distintos y repetidos					
	5. Funciones exponenciales y logarítmicas					
	5.1. Funciones exponenciales					

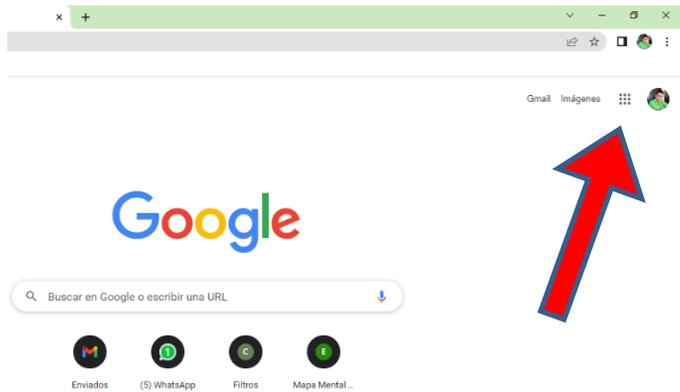
gráficas para entender sus propiedades que le permitan resolver las ecuaciones de éste tipo.	5.2. Funciones logarítmicas 5.3. Gráficas de las funciones exponenciales y logarítmicas					
Reconoce las funciones e identidades trigonométricas y sus gráficas.	6. Trigonometría 6.1. Ángulos, arcos y sistemas de medición (grados y radianes) 6.2. Identidades fundamentales 6.3. Gráficas de funciones trigonométricas		Celular o computadora	60 minutos (Sesión completa)	plataforma Classroom	Prueba de sesión

### 1.4.2. Crear una clase en Classroom

Antes de poder crear un curso en línea utilizando Classroom, se debe de poseer o crear una cuenta en Gmail y tenerla abierta en la maquina donde se esté trabajando.

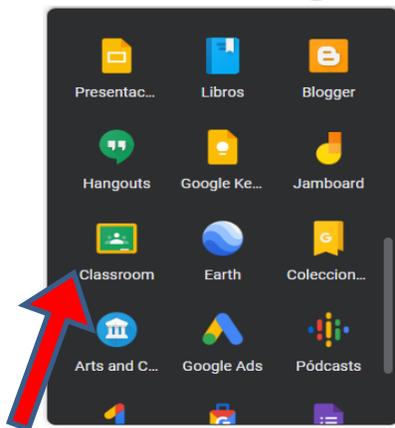
Existen diferentes formas de entrar a la plataforma de Classroom, una de ellas es buscando e en el buscador google el sitio oficial: [classroom.google.com](https://classroom.google.com).

Otra de las formas es una vez abierto el buscador google y teniendo la cuenta de Gmail en el ordenador, en la parte superior derecha se encuentra un icono en forma de cuadrado formado por puntos.



*Ilustración 1: Aplicaciones de Google*

*Fuete: página de Google*

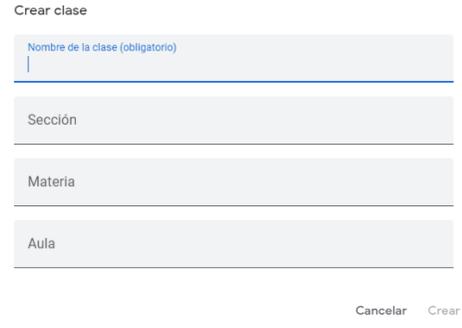


*Ilustración 2: Aplicaciones de Google Classroom*

*Fuete: página de Google*

Se da un clic sobre el icono mencionado el cual abrirá una ventana con distintas herramientas que presenta google, se procese a buscar entre las aplicaciones (App) la de Classroom, se da doble clic sobre el icono y este nos manda al sitio de la herramienta.

Estando en el sitio oficial classroom.google.com, se procede a crear una nueva clase o curso, dando clic al icono de más, que se encuentra en la parte superior derecha. Realizada esta acción se abrirá una ventana donde se le pedirá dar un nombre a la nueva clase, la sección, materia y aula.



El dar los datos que se piden de la clase no es de manera obligatoria y si posteriormente se desea cambiar se puede realizar.

*Ilustración 3: crear una nueva clase*

*Fuete: página de Classroom*

Una vez creada la nueva clase, la página principal permite realizar las modificaciones estéticas que creamos conveniente tales como cambiar la foto de portada o el nombre del curso, es importante destacar que al ser creada la clase esta genera un código que puede ser utilizado por los estudiantes para entrar al sitio a darle solución a las tareas presentadas por el docente,



*Ilustración 4: Página principal de nueva clase*

*Fuete: página de Classroom*

En la parte superior se presentan cuatro pestañas: el tablón que presenta todas las asignaciones subidas en el curso, trabajos de clase que permite al docente crear o modificar cada una de las sesiones del curso, personas: esta ventana muestra los estudiantes que van trabajando en el curso y por último la parte de calificaciones, que como lo menciona su nombre presenta una tabla de la calificaciones obtenidas por los estudiantes que participaron en el curso permitiendo de esta manera al docente llevar su registro cualitativo.

*Ilustración 5: crear trabajos en Classroom*

*Fuente: página de Classroom*

### **1.4.3. Sesión de clases**

El curso en línea descrito presenta siete sesiones, cada una de ellas contiene una estructura similar, presentando un documento de la sesión donde se presenta la base teórica de los contenidos abordados, ejemplos y ejercicios prácticos.

Además, cada sesión presenta una serie de videos explicativos de cada uno de los temas abordados en la guía de estudio, esto con el fin de facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

La primera sesión se describe las características de los números naturales, enteros, racionales e irracionales y posteriormente se utilizan para dar solución a ejercicios de estos conjuntos de números.

El estudiante leerá, analizará el documento de la sección posteriormente verá el o los videos asignados a esa sección a continuación procederá a resolver los ejercicios o preguntas que se proponen de forma práctica en el documento y finalmente resolverá la prueba de sección en línea

#### **1.4.3.1. Creación de videos**

Los videos de estudio son una estrategia que permite a los estudiantes comprender el proceso de solución para cada ejercicio de los temas presentados en la guía de estudio de la sesión. Los videos están creados de forma tal que sean lo más fácilmente comprensible para los estudiantes, es importante resaltar que esta plataforma permite a los estudiantes descargar los videos para poder ser vistos en cualquier momento sin la necesidad de estar conectado a internet, la mayoría de alumnos tienen un celular inteligente donde se pueden reproducir fácilmente un video,

esto gracias al formatos en el que fueron subidos.

Para crear el video se utiliza la herramienta PowerPoint en su versión del año 2016 superior dónde se puede hacer una captura de pantalla en formato video.

### **Los pasos para crear el video son los siguientes:**

Se recomienda que antes de iniciar a crear los videos se den solución a los ejercicios de forma escrita.

1. En una página en blanco de la herramienta PowerPoint, se introduce el ejercicio según la estructura antes establecida, cada uno de ellos de los números en formato de ecuación.
2. Una vez terminado el ejercicio se procede a dar animación a cada una de las de las partes del ejercicio escrito.
3. En la insertar, se da clic en captura de pantalla posteriormente se elige la parte que se desea grabar.
4. El siguiente paso es dar clic en el icono de presentación de diapositivas, si así se desea se puede modificar la pantalla seleccionada para grabar.
5. En la parte superior de la pantalla a parecerá una pequeña pestaña con diferentes comandos, para iniciar la grabación, detener la grabación, seleccionar el espacio de la pantalla que se desea grabar, activar el audio y grabar el puntero. Se da clic sobre el icono que inicia la grabación de pantalla y se procede a iniciar la presentación de cada parte del ejercicio según el orden de animaciones asignado.
6. Una vez concluida la explicación del ejercicio se procede a detener la grabación y a cerrar la pestaña de comandos lo que guardara el video en la hoja en del documento PowerPoint.
7. Concluida la grabación del video se procede a darle clic derecho y guardar como multimedia

Para poder hacer el video un poco más manejable para los estudiantes se comprime los videos reduciendo la cantidad de megabit que tiene para que sea más fácil su manejo (en este caso se utiliza el software FormatFactory).

### 1.4.3.2. Evaluación

El curso en línea estará orientado a la evaluación por medio de pruebas de selección múltiple según cada una de las sesiones. Google Classroom permite crear una rúbrica por cada tarea que perita al docente la evaluación de las misma, este permite crear exámenes, tareas de cuestionarios, entre otros.

Como parte de los métodos de evaluación que Google Classroom ofrece, se encuentra el uso de la herramienta Formularios de Google. Se procede a explicar los pasos seguidos para la creación de distintos mecanismos de evaluación, esto desde la experiencia del investigador y los pasos que brinda el software.

#### **Paso 1:**

Ubícate en la pestaña Trabajo en clase y haz clic en el botón Crear.

#### **Paso 2:**

Haz clic en la opción Tarea con cuestionario. Se abrirá la ventana de trabajo que corresponde a esta función.

#### **Paso 3:**

Ingresa el título del examen, se sugiere redactar las instrucciones y pasos que debe de seguir el estudiante para su correcto desarrollo.

#### **Paso 4:**

Elige el público al cual asignarás el examen: estudiantes en particular o la clase entera, para los estudiantes de la carrera Física Matemática, si no se posee los correos electrónicos de todos los miembros de la clase, se puede descargar el link del curso y envíalo a grupos de WhatsApp.

#### **Paso 5:**

Indica la categoría y puntaje del test, según corresponda.

#### **Paso 6:**

Indica la fecha y hora de plazo máximo para la entrega de la actividad, el curso en línea tendrá vigencia durante el periodo de vacaciones inter semestrales.

**Paso 7:**

Haz clic en el botón +Rúbrica, si deseas incluir los parámetros generales de evaluación a este test. Podrás elegir entre:

- Crear rúbrica: si deseas incluir una guía de evaluación personalizada.
- Volver a utilizar rúbrica: si has creado una previamente o para otra actividad y deseas usarla de nuevo.
- Importar desde Hojas de Cálculo: si tu rúbrica se encuentra en dicho formato.

**Paso 8:**

En la sección de formulario, ingresa el nombre y descripción correspondientes.

**Paso 9:**

Existen distintas opciones para configurar las preguntas de tu examen en formularios:

- Asignar pregunta, que ofrece distintos estilos de preguntas, como opción múltiple, respuesta breve, listas, cuadrículas, etc.
- Esta opción es útil, ya que te brinda gran variedad de estilos según el tema evaluado y el nivel de tus estudiantes.
- Importar pregunta, que te permite importar otras preguntas o actividades formuladas en un examen previo, para usarlos nuevamente en esta tarea de cuestionario.
- Aquí también tienes la posibilidad de editarlos y ajustarlos conforme al tema a evaluar.
- Agregar un título y una descripción: con esta opción podrás ingresar un texto descriptivo o de apoyo para otras preguntas.
- Agregar imagen: te permite anexar una imagen almacenada en tu equipo, mediante link externo, e incluso, a partir de una búsqueda en Google.
- Agregar video: esta opción te da la posibilidad de presentar un video desde YouTube, como parte del contenido que posee tu examen.
- Agregar sección: si tu test abarcará distintos temas, categorías o habilidades en tus estudiantes, puedes fragmentarlo por secciones. Ten en cuenta que cada sección posee las mismas opciones de desarrollo de contenido a preguntas.

**Paso 10:**

Si ya finalizaste la creación de tu examen, cierra la ventana. Volverás al espacio de trabajo de la tarea. Allí, dirígete a la esquina superior derecha y elige el modo en que asignarás esta actividad.

Es importante destacar que para poder acceder a la realización de la evaluación cada estudiante deberá de escribir su nombre completo y su número de carnet. Esto permitirá al docente que imparta el componente curricular Cálculo I, tener dominio de las personas que ingresaron y resolvieron las evaluaciones de cada una de las sesiones.

## **1.5. Conclusiones.**

Se logró proponer y estructurar un curso en línea que conlleve a la activación de conocimientos matemáticos para mejorar el desempeño de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Física-Matemática en el curso de Cálculo I.

La educación en línea tiene el potencial de convertirse en una forma más eficaz que la instrucción presencial pura. Puede ser atractivo, divertido y hecho a la medida para adaptarse al horario de casi cualquier persona, siempre y cuando se gestione correctamente.

Una de las razones principales del uso cada vez más constante de los cursos en línea por parte del público en general es porque reducen las barreras de aprendizaje y permite a las personas aprender de forma efectiva sin la necesidad de compartir un espacio físico.

## 1.6. Anexos de la propuesta

### Anexo 1. Videos creados para el curso en línea

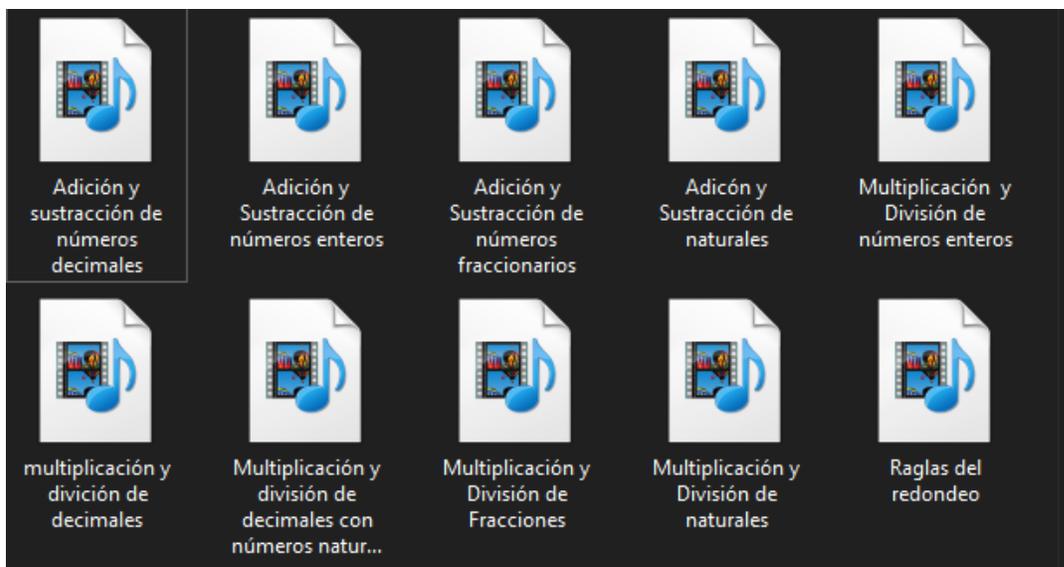


Ilustración 6. videos creados para el curso en línea, primera Sesión

Fuente: Elaboración Propia

### Anexo 2. Sesiones del curso en línea

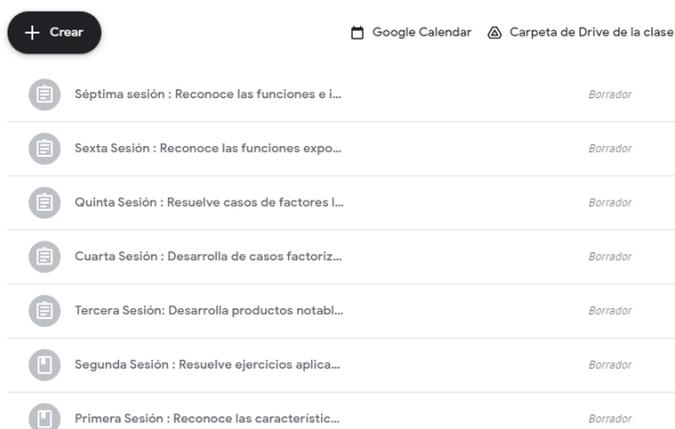


Ilustración 7. Sesiones para el curso en línea

Fuente: Elaboración Propia

### Anexo 3. Primera Sesión del curso en línea

Sesión 2: Resuelve ejercicios aplicando la le... Borrador

Primer encuentro: Reconoce las caracteristi... Borrador

En esta primera sesión se describen las característica de los números naturales, enteros, racionales e irracionales y posteriormente se utilizan para dar solución a ejercicios de estos conjuntos de números. El estudiante leerá, analizará el documento dela sección posteriormente vera el o los vídeos asignados a esa sección a continuación procederá a resolver los ejercicios o preguntas que propuestas de forma práctica en el documento y finalmente resolverá la prueba de sección en línea.

	Primera sesión, Conjunt... PDF		Adición y Sustracción de... Video
	Multiplicación y División... Video		Adición y sustracción d... Video

[Editar material](#)

Ilustración 8. Primera Sesión del curso en línea

Fuente: Elaboración Propia

### Anexo 4. Sesiones del curso en línea

#### Prueba de Primera Sesión

**Estimado estudiante:** lee detenidamente cada ejercicio propuesto y *resuelve* correctamente, aplicando el procedimiento estudiado en clase o el aprendizaje de forma autodidacta.

Tenga disponible una hoja en blanco para resolver los ejercicios y luego seleccione la respuesta correcta.

[martialex1996@gmail.com](#) (no compartidos)

[Cambiar de cuenta](#)

---

Nombre Completo

Tu respuesta

---

No. de Carnet

Tu respuesta

[Siguiente](#) [Borrar formulario](#)

Ilustración 9. Prueba de primera Sesión

Fuente: Elaboración Propia