



**Contribuyendo a las tasas de aprobación en matemática inicial de los
estudiantes de la Pedagogía en Matemática y Computación mediante
orientaciones basadas en percepciones e interpretaciones de los
estudiantes**

María Paz Núñez Barriga

Profesor guía: Patricio Montero Lagos

Trabajo de Graduación presentado a la
Facultad de Ciencia, en cumplimiento parcial
de los requerimientos exigidos para optar al grado de
Magíster en Educación Matemática.

Santiago

2015

© María Paz Núñez Barriga, 2015

Se autoriza la reproducción parcial o total de esta obra, con fines académicos, por cualquier forma, medio o procedimiento, siempre y cuando se incluya la cita bibliográfica del documento.

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS.....	ii
INDICE DE TABLAS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN, PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 PROBLEMA	3
1.3 PROPÓSITOS Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO	5
CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL	6
2.1 Representaciones sociales	6
2.2 Percepción	8
2.3 Factores interpretativos de las dificultades y bajo rendimiento	9
2.3.1 Factores personales y contextuales asociados al bajo rendimiento	9
Cambio a una vida universitaria.....	9
Integración social	9
Motivación	10
2.3.2 Factores académico asociados al bajo rendimiento	10
Enlace entre conocimientos previos y nuevos.....	10
Estrategias de aprendizaje.....	11
(1) Estrategias de ensayo.....	11
(2) Estrategias de elaboración.....	12
(3) Estrategias de organización.....	12

(4) Estrategias de control de la comprensión (López, 2002)	12
(5) Estrategias de apoyo	13
Estudiantes y la aproximación a las demostraciones	13
2.2.3 Aprendizaje entre iguales y equipos de aprendizaje	15
2.4 Programas de estudio de las asignaturas de Matemática Básica y Álgebra I Pedagogía en Matemática y Computación.....	18
2.5 Investigación cualitativa	23
2.6 La entrevista cualitativa.....	26
Aproximación a los informantes	26
El comienzo de las entrevistas.....	26
La guía de la entrevista.....	27
La situación de entrevista	27
El sondeo	28
Controles cruzados	28
Las relaciones con los informantes.....	28
Entrevistas grabadas	29
El diario del entrevistador.....	29
CAPITULO III: METODOLOGÍA	30
Sujetos	30
Diseño entrevista y aplicaciones de la pauta.....	31
Análisis de información	32
CAPITULO IV: RESULTADOS	33
Categoría I – Razones que intervienen en el éxito.....	33
Categoría II – Razones que intervienen en el fracaso.....	42

Categoría III – Diferencias de ambas asignaturas	53
Categoría IV – Similitudes de ambas asignaturas	61
Categoría V – Sugerencias a generaciones futuras	64
Categoría VI – Sugerencias al comité de la carrera	71
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
5.1 Conclusiones y recomendaciones a los estudiantes	80
5.2. Conclusiones y recomendaciones para los docentes.....	81
5.3 Comentario Final.....	82
REFERENCIAS	86
ANEXOS	89

INDICE DE TABLAS

Tablas Capítulo I

1.1 Porcentaje de reprobación Matemática Básica y Álgebra I

1.2 Porcentajes de reprobación primer semestre 2014

Tablas Capítulo II

2.1 Competencias asociadas a capacidades a desarrollar en las asignaturas de Matemática Básica y álgebra I

2.2 Descriptores que caracterizan los distintos niveles de competencias PISA.

2.3 Marcos referenciales interpretativos, investigación cualitativa.

Tablas Capítulo IV

4.1 Razones que intervienen en el éxito

4.2 Razones que intervienen en el fracaso

4.3 Diferencias entre ambas asignaturas

4.4 Similitudes entre ambas asignaturas

4.5 Sugerencias a generaciones futuras

4.6 Sugerencias al comité de la carrera

RESUMEN

Similar a otras carreras universitarias, en la Pedagogía en Matemática y Computación existe un alto porcentaje de reprobación en las asignaturas de matemática en los alumnos de primer año. Resultados de estudios nacionales e internacionales revelan la existencia de varios factores explicativos de los bajos logros. Algunos de ellos están referidos a características personales del estudiante y otras alusivas a un contexto general, de la universidad y de los docentes (Garbanzo Vargas, 2007; Quispe, 2009; Barahona, 2014; Rodríguez, y otros, 2004). Generalmente esos estudios se basan en análisis multivariados de regresión de las respuestas a cuestionarios tendientes a explicar las diferencias de variaciones de los logros entre grupos de estudiantes (ej., género, nivel socioeconómico, notas de enseñanza media, tipo de establecimiento).

Este estudio es del tipo cualitativo e indaga acerca de las percepciones e interpretaciones de los estudiantes sobre las diferencias de rendimiento en las asignaturas del área de matemáticas de primer semestre de la carrera. Dicho estudio se realizó mediante el análisis de contenido a entrevistas semiestructuradas aplicadas a estudiantes que ingresaron el año 2014. En éstas se identificaron factores claves y sus regularidades para interpretar las diferencias de logro en las asignaturas de Matemática Básica y Álgebra I en que aproximadamente solo el 59% de los estudiantes fueron exitosos en cada asignatura. Los resultados fueron discutidos con interpretaciones presentes en la revisión de literatura vinculada con el árbol del problema y se finaliza con conclusiones y recomendaciones para mejorar los rendimientos de los estudiantes en los primeros niveles de la carrera de Pedagogía en Matemática y Computación de la Universidad de Santiago de Chile.

Palabras clave: Bajo rendimiento académico, factores explicativos, logros matemáticos, recomendaciones para el mejoramiento, aprendizaje matemático.

ABSTRACT

Similar to other university careers, Pedagogy in Mathematics and Computer Education in a high percentage of failure in the subjects of mathematics in the freshmen. Results of national and international studies reveal the existence of several explanatory factors for low achievement. Some of them are related to personal characteristics of the student and other alluding to a general context, and college teachers (Garbanzo Vargas, 2007; Quispe, 2009, Barahona, 2014; Rodríguez, et al, 2004). Generally these studies are based on multivariate regression analysis of responses to questionnaires designed to explain the differences in changes in achievement between groups of students (example: gender, socioeconomic status, high school notes, type of institution).

This study is the qualitative and inquire about perceptions and interpretations of the students about the differences in performance in the subjects in the area of mathematics first half of the race. The study was conducted by analyzing content to semi-structured interviews applied to students entering 2014. In these key factors and regularities were identified to interpret the differences in achievement in the subjects of Basic Math and Algebra I in that approximately only 59% of students were successful in each subject. The results were discussed with interpretations present in the literature review related to the problem tree and ends with conclusions and recommendations to improve the performance of students in the early stages of the race of Education in Mathematics and Computing at the Universidad de Santiago de Chile.

Keywords: Low academic performance, explanatory factors, mathematical achievements, recommendations for improvement, mathematical learning.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN, PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.1 ANTECEDENTES

La formación matemática es una componente fundamental de la formación de todo profesor de matemática (Godino, Batanero, Font, 2003), por lo que es importante poder generar las estrategias necesarias para que esto pueda desarrollarse lo más completamente posible.

En el primer semestre de plan de estudios de Pedagogía en Matemática y Computación de la Universidad de Santiago de Chile los estudiantes que ingresan deben cursar exitosamente dos asignatura de matemática: Matemática Básica y Álgebra I. Ambas asignaturas presentan una cantidad de contenidos y niveles de abstracción que implican importantes cambios respecto, entre otras cosas, a las formas de estudios, y requerimientos de la educación media. En general como en la mayoría de las carreras universitarias en estas asignaturas iniciales hay un alto porcentaje de reprobación, debido a las causas que se abordarán más adelante.

Es importante mencionar que durante el primer semestre del 2014 el porcentaje de repitencia de las asignaturas fue de un 43% y 39% para Matemática básica y Álgebra I, respectivamente. Dicha información fue obtenida de la base de datos de Registro Curricular del Departamento de Matemática y Computación.

De acuerdo a conclusiones de estudios presentes en la literatura los bajos resultados han sido asociados a diversos factores. A modo ilustrativo se han destacado algunos referidas a la participación propia del estudiante como por ejemplo: motivaciones, estrategias de aprendizaje, estilos de aprendizajes, falta de contenidos previos y asistencia a clases o tiempo del que dispone para estudiar (Closas, 2010). También se han señalado otras causas pertenecientes a un contexto general, de la Universidad y de los docentes tales como el ambiente organizacional, infraestructura, elementos utilizados en las clases, cantidad de contenidos estudiados por clase, metodologías utilizadas o al uso de tecnología, entre otras cosas (Gutiérrez & Lerner Matiz, 2010-2011)

El sistema de ingreso a la carrera de Pedagogía en Matemática y Computación en la Universidad de Santiago fue hasta hace un par de años, mediante la prueba estandarizada PSU y las Notas de Enseñanza Media, NEM. Actualmente las políticas de admisión han incorporado como una variable clave de ingreso, el ranking, afectando significativamente posibles variaciones en las jerarquizaciones de ingresos de los estudiantes a la carrera universitaria.

La Prueba de Selección Universitaria (PSU), es un test estandarizado que se realiza en Chile desde el año 2003 para el proceso de admisión a la educación superior universitaria. Es

elaborada por el Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional (DEMRE) perteneciente a la Universidad de Chile. La Prueba es utilizada por las 25 universidades que pertenecen al Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas. En el proceso de admisión 2014 el puntaje del último matriculado a través de PSU a la Pedagogía en Matemática y Computación fue de 631,1 puntos, donde 10% equivale a las notas de enseñanza media (NEM), 40% ranking, 10% prueba de lenguaje, 30% prueba de matemática y 10% a la prueba de ciencias (USACH, 2014).

El puntaje obtenido por los alumnos en el ranking se calcula de la siguiente manera; se necesita saber el promedio de notas de enseñanza media de las últimas tres generaciones, del mejor alumno y el promedio de notas de todos los alumnos de cada generación, luego existen distintos casos:

- (i) Si el promedio de notas de un alumno es igual o menor al promedio histórico de su establecimiento, tendrá un puntaje ranking igual al puntaje NEM.
- (ii) Si el promedio de notas de un alumno supera al promedio de los mejores de cada generación, su puntaje ranking será el máximo puntaje NEM, es decir, 850 puntos.
- (iii) Si el promedio de notas del alumno está por sobre el promedio histórico de las últimas tres generaciones, obtendrá un puntaje más alto que el obtenido por NEM. Este puntaje se calcula linealmente, con un máximo de 850 puntos cuando el promedio de notas iguala al promedio máximo histórico del establecimiento. (DEMRE, 2014).

En suma, la modificación de los criterios de selección produce cambios importantes en la composición de los alumnos seleccionados. El ranking de notas se presenta como un instrumento que aumenta la inclusión social dentro del sistema, incorporando más estudiantes provenientes de establecimientos con mayor IVE¹, los cuales no accedían a las universidades antes de que se sumara este indicador a los procesos de admisión.

¹ IVE, Índice de Vulnerabilidad del Establecimiento. Índice establecido por el Ministerio de Educación Chileno.

1.2 PROBLEMA

Históricamente los estudiantes de primer año universitario de distintas carreras e instituciones de educación superior presentan dificultades en las asignaturas del comienzo de su formación profesional. Desde la implementación del nuevo plan de estudios iniciado en el año 2012 se han realizados especiales esfuerzos para que los porcentajes de repitencia de los estudiantes que recién ingresan no sean altos. Sin embargo, se han tenido fluctuaciones importantes observándose que la cohorte del año 2014 aumentó significativamente sus porcentajes de reprobación.

La tabla 1.1 muestra los porcentajes de reprobación obtenidos por los alumnos de primer año de la carrera de Pedagogía en Matemática y Computación, de las generaciones que ingresaron el año 2012, 2013 y 2014, en las asignaturas de matemática, realizadas en el primer semestre universitario. Y la tabla 1.2 el porcentaje de reprobación de las cuatro asignaturas cursadas el primer semestre por los estudiantes que ingresaron el año 2014.

	Matemática Básica	Álgebra I
2012	29%	22%
2013	3%	9%
2014	43%	39%

Tabla 1.1

	Matemática Básica	Álgebra I	Computación I	Introducción a la Pedagogía en Matemática y Computación
2014	43%	39%	16%	7%

Tabla 1.2

Al analizar los resultados de ambas tablas, se observa que el porcentaje de reprobación aumenta para las asignaturas de Matemática Básica y Álgebra I en los estudiantes que ingresaron el año 2014, en comparación con los anteriores dos años de ingreso y las otras dos asignaturas que se cursaron el mismo semestre.

Aun cuando puede haber varias interpretaciones de esos resultados para los mismos programas de estudio se desconocen las percepciones de los estudiantes sobre sus rendimientos en ambas asignaturas.

1.3 PROPÓSITOS Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Este estudio pretende formular recomendaciones que permitan disminuir el porcentaje de alumnos reprobados en las asignaturas matemáticas del primer semestre de la carrera de Pedagogía en Matemática y Computación de la Universidad de Santiago de Chile, considerando interpretaciones de los propios estudiantes respecto a sus éxitos o fracasos en las asignaturas de Matemática Básica y Álgebra I. En términos generales se pretende: 1) Identificar y resignificar a partir de opiniones de estudiantes de la cohorte 2014 respecto a los elementos principales que intervienen en el alto el porcentaje de reprobación de los alumnos de primer año de Pedagogía en Matemática y Computación en las asignaturas de Matemática básica y Álgebra I el primer semestre de carrera y 2) Determinar similitudes y diferencias de las principales razones proporcionada por los estudiantes para su éxito/fracaso en Matemática Básica y Álgebra I .

Objetivos

Para el logro del propósito se formularon los objetivos siguientes:

- Identificar los principales elementos que interfieren en el éxito en las asignaturas matemáticas del primer semestre de la carrera de Pedagogía en Matemática y Computación.
- Determinar similitudes y diferencias entre las interpretaciones que dan los estudiantes para su rendimiento para Matemática Básica y Álgebra I.
- Establecer un conjunto de sugerencias dirigidas a estudiantes de primer año de carrera y a profesores, que contribuyan a aumentar el porcentaje de aprobación.

CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL

El marco referencial contiene, en primer lugar, factores presentes en la literatura que interpretan las dificultades y los bajos rendimientos de los estudiantes en el primer año universitario - tanto a nivel general como respecto - a las asignaturas de matemática. Posteriormente, se presentan características de los programas de estudios; y, finalmente, se presentan aspectos metodológicos relacionados con un estudio cualitativo.

2.1 Representaciones sociales

Esta teoría es utilizada principalmente en investigaciones relacionadas con las ciencias sociales, puesto que brinda un sustento explicativo acerca del comportamiento de los sujetos con los cuales se realiza un estudio.

En el presente escrito estudiaremos las representaciones sociales desde la teoría presentada por Serge Moscovici², quien señala en *“El psicoanálisis, su imagen y su público”* lo siguiente: “Las representaciones sociales son entidades casi tangibles. Circulan, se cruzan y se cristalizan sin cesar en nuestro universo cotidiano a través de una palabra, un gesto, un encuentro. La mayor parte de las relaciones sociales estrechas, de los objetos producidos o consumidos, de las comunicaciones intercambiadas están impregnadas de ellas. Sabemos que corresponden, por una parte, a la sustancia simbólica que entra en su elaboración y, por otra, a la práctica que produce dicha sustancia, así como la ciencia o los mitos corresponden a una práctica científica y mítica” (Moscovici, 1961)

Las representaciones sociales, Moscovici las define como una modalidad particular del conocimiento, cuya función es la elaboración de los comportamientos y la comunicación entre los individuos. En esta representación se relaciona un sujeto, el cual puede ser considerado como un individuo o un grupo, con un objeto. Es un corpus³ organizado de conocimientos y una de las actividades psíquicas gracias a las cuales los hombres hacen tangible la realidad física y social, se integran en un grupo o en una relación cotidiana de intercambios, liberan los poderes de su imaginación.

Esta teoría es una de las vías que permiten captar el mundo concreto, descrito por fundamentos entregados a través de entrevistas o conversaciones con nuestro sujeto a investigar, las cuales permiten realizar un análisis de las observaciones y extraer luego

² Psicólogo social francés, nacido en Rumania.

³ Conjunto cerrado de textos o de datos destinado a la investigación científica.

conclusiones. En definitiva, a través de ellas podemos entender la visión de *objetos* que tienen las personas o grupos.

El sujeto a investigar presenta su deseo de ver evolucionar las cosas en un sentido o en otro, entrega respuestas que le causen satisfacción, ya sea intelectual o personal. Generalmente el sujeto está consciente que su respuesta frente a otro entrevistador u otra situación, entregaría un mensaje diferente.

Existen variados universos de opiniones, clases, cultura y grupos, todos ellos diferentes, y por lo tanto las proposiciones, reacciones o evaluación que de ellos se extraigan estarán organizadas de maneras totalmente diversas (p 45). Según Moscovici cada universo tiene tres dimensiones: La información, El campo de representación o la imagen y La actitud (cada una de ellas ejemplificada desde el objeto central de la investigación de Moscovici “el psicoanálisis”)

- (a) *La información*, está relacionada con la estructura que posee un sujeto de los conocimientos sobre un objeto social. De acuerdo al grupo al que pertenezcan los sujetos, en muchas oportunidades, no tienen información coherente sobre este tema, en el texto por ejemplo, se hace referencia que con respecto al psicoanálisis un grupo que pertenece a un estrato social bajo, no podrá proporcionar información acerca de que se entiende por ese término, y por lo cual en esos casos no se puede hablar de la presencia de esta dimensión; por el contrario un sujeto con una mayor formación académica, nos proporcionará un saber más consistente, que permitirá realizar una distinción más clara de los niveles de conocimiento del objeto.
- (b) *El campo de representación*, se involucra la idea de imagen, de modelo social, al contenido concreto y limitado de las proposiciones que se refieren a un aspecto preciso del objeto de la representación. En esta dimensión se involucran las propias opiniones, por lo tanto no es un conjunto ordenado ni estructurados. Para el ejemplo del psicoanálisis se efectúan preguntas en relación a las percepciones que tienen los sujetos del tema, de su utilidad y efectos.
- (c) *La actitud*, es la que posibilita descubrir la orientación global hacia el objeto en cuestión de la representación social. Los sujetos toman una posición frente al objeto, estado a favor o en contra a este. Referido a al objeto plantado (psicoanálisis) si los sujetos tienen una actitud positiva hacia este, por ejemplo se someterían a este análisis si fuese necesario, y los que están en contra por ejemplo responden que este tipo de análisis es aplicable solo en casos concretos.

Las tres dimensiones descritas de la representación social nos dan una idea del contenido y sentido de un objeto

En resumen las Representaciones Sociales son conjuntos de conceptos, afirmaciones y explicaciones sobre los hechos y los eventos que se originan en la vida diaria dentro del curso de la comunicación entre individuos, que son compartidos por los miembros de un grupo social y que sirven para ubicarse en un contexto social para entenderlo y para explicarlo.

Particularmente en la investigación realizada se obtendrá la representación del grupo de estudiantes que cursan el primer semestre de la carrera de Pedagogía en Matemática y Computación, acerca de cómo afrontar los cursos de Matemática Básica y Álgebra I para así poder implementar las sugerencias ya sea en la misma carrera o una similar, en una instancia posterior. Basándonos en los tres dimensiones mencionadas anteriormente; la información, corresponde a todos aquellos elementos que los estudiantes previamente relacionaran a tener un bajo rendimiento o los cambios posibles de vida que se vinculan a un proceso de vida universitaria; el campo de representación, concierne a las propias percepciones de las situaciones que lleven a tener éxito o fracaso en las asignaturas matemáticas del primer semestre de carrera; y la actitud, es la disposición y modo que los estudiantes reflejan al entrevistador acerca de las asignaturas.

2.2 Percepción

“Sensación interior que resulta de una impresión material hecha en nuestros sentidos”
(RAE, s.f.).

Una de las definiciones que podemos darle a la percepción, es como un conjunto de procesos y actividades que involucran la estimulación sensorial, la que nos permite adquirir información respecto a nuestro entorno, las acciones que realizamos en él y nuestros propios estados internos (Guardiola, s. f.). Este proceso no es lineal de estímulos y respuestas, sino más bien se encuentra en constantes interacción y donde tanto el individuo como la sociedad tienen un papel activo en la conformación de percepciones de cada grupo en la sociedad (Vargas, 1994)

Vargas dice que en el proceso de percepción se involucran vivencias que implican tanto el ámbito consciente como inconsciente de la persona. En este proceso también se involucran ideologías y culturas, las cuales ordenan y transforman experiencias cotidianas.

La percepción tiene tres características fundamentales, es subjetiva, selectiva y temporal. Es subjetiva ya que varía dependiendo del sujeto y al estímulo que se presente, tiene una condición selectiva puesto que la persona selecciona su campo perceptual en función de lo que desea percibir, y temporal ya que de acuerdo a la situación histórico social en que se encuentre el sujeto, frente a situaciones y experiencias nuevas puede modificar su percepción, las cuales se incorporan a la estructura perceptual previa.

2.3 Factores interpretativos de las dificultades y bajo rendimiento

2.3.1 Factores personales y contextuales asociados al bajo rendimiento

Cambio a una vida universitaria

Para muchos estudiantes enfrentarse al cambio de la enseñanza media a una vida universitaria, sugiere un cambio muy importante, para la cual en muchas ocasiones no disponen de la información previa suficiente.

Este cambio trae consigo otros como (en caso particulares) vivir en un lugar distinto, alejarse de la familia y amigos (Aguilar, s.f.); además considera una serie de elecciones, entre las cuales es la capacidad de toma de decisiones; distribuir los tiempos, autorregular los destinados al estudio y equilibrarlo con otras actividades que no tengan que ver con éste, y de este modo dar prioridad a lo importante de forma eficiente; ser proactivos en sus actividades académicas, ya que en este proceso no cuentan con la supervisión que contaban en su vida como escolares; a superar la frustración de no tener el mismo éxito al cual la gran mayoría estaba acostumbrado, es decir, aprender a compatibilizar las exigencias académicas de la carrera con las nuevas condiciones de autonomía (Figuera, Dorio, & Forner, 2003; Rovira, 2001)

El nivel de exigencia entre ambos sistemas de enseñanza (escolar y universitario) es muy desigual. En la universidad por ejemplo no existe la supervisión de la asistencia a clases, ni tener los contenidos al día; se presentan más oportunidades de libertad para la realización de otras actividades recreativas, culturales y de ocio. No obstante, las evaluaciones presentan un mayor nivel de dificultad, lo que puede afectar en la motivación que presenten hacia el estudio, positiva o negativamente, lo que en muchos casos lleva a la deserción de sus carreras universitarias (Thomas P. C., 2008).

La etapa universitaria que comienzan a vivir es el inicio del camino donde las personas constituyen la dimensión de su vida que lo ubica en el lugar donde realizan los cambios más profundos y consistentes que lo lleven a un estilo de vida orientado hacia un ejercicio profesional ligado a sus propias creencias y valores.

Integración social

Según Aguilar la integración social se presenta como un factor trascendental, la compatibilidad y una buena comunicación con la comunidad universitaria, manifestada en las relaciones y vínculos con los compañeros y profesores, tiene relación con el sentimiento de pertenecer a la institución y en consecuencia, de alcanzar y concretar las metas académicas (Aguilar, s.f.).

Motivación

La motivación puede surgir por medio de dos procesos: un proceso motivacional intrínseco y otro extrínseco. La motivación intrínseca es la relacionada con las tareas de una actividad propia, es la motivación de hacer algo, sin nada exterior que obligue a hacerlo (Raffini, 1998). Otros definen la motivación extrínseca como aquella que se produce cuando el estímulo es el que lleva al estudiante a realizar ciertas acciones para lograr otras metas. Esto referido a nuestro estudio, sería obtener buenas calificaciones para, por ejemplo, tener éxito académico, el reconocimiento de nuestros pares o algún tipo de gratificación por su desempeño (Campanario, 2002)

Actualmente la motivación es uno de los objetivos primordiales de los profesores, puesto que este influye en el aprendizaje de los estudiantes. *"Motivar al estudiante a hacer algo, por medio de la promoción y sensibilización"* (Campanario, 2002). Para el docente motivar debe ser inducir a los estudiantes a participar activamente de los trabajos dentro y fuera de la sala de clases, con el fin de despertar el interés y guiarlos para alcanzar las metas propuestas.

Desde la perspectiva de los estudiantes la motivación por estudiar y aprender depende de los objetivos que se proponen y de lo que se piensa al realizar una tarea (Zimmerman, Kitsantas, & Campillo, 2005). Los estudiantes que históricamente han tenido experiencias académicas satisfactorias, creen en sí mismos, por lo tanto presentan una mayor motivación al realizar este tipo de actividades, mantienen el interés, son persistentes y conservan una actitud que les permite avanzar a cumplir sus metas, por el contrario al enfrentarse a situaciones de frustración suelen desmotivarse. Para tener éxito académico no basta tan solo con tener un potencial intelectual, sino también tener una postura que les permita desarrollar competencias para el trabajo académico y un propósito claro de logros.

2.3.2 Factores académico asociados al bajo rendimiento

Enlace entre conocimientos previos y nuevos

Si bien es indiscutible que los estudiantes al ingresar a la universidad, vienen con un conjunto de contenidos previos, pero muchos docentes prefieren partir de la base de que todo contenido es nuevo a estudiar, lo cual es una postura pedagógicamente beneficiosa, que permite también tener un grupo curso, de cierto modo, más homogéneo, considerando que todos los estudiantes al comenzar el proceso universitario, provienen de distintas realidades escolares.

Para Ausubel⁴ y colaboradores, el enlace entre los conocimientos previos y los nuevos, contribuye a lograr lo que él denomina "Aprendizaje significativo" (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1983). En este proceso se relacionan ambos conocimientos, la información ya existente con la nueva en la estructura cognitiva del alumno y que es relevante para el aprendizaje que se intenta adquirir. En este proceso los grupos de células que actúan almacenando información en el aprendizaje, sufren cambios adicionales y, es posible formen algún tipo de unión funcional con neuronas nuevas. Para que esto ocurra el docente debe ser quien se interiorice con las necesidades, intereses y conocimientos previos del alumno, así a partir de lo que él conoce lograr un aprendizaje significativo, que se mantenga en el tiempo. Es por esto que se propone el profesor haga un análisis a priori de sus alumnos que le permita detectar sus habilidades y estilos de aprendizaje, para así lograr realizar la planificación de la clase en función de los estudiantes y no de acuerdo a las respuestas del docente.

Estrategias de aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje las consideraremos como aquellos procesos que permitan a los alumnos la adquisición, acumulación y utilización de la información, para conseguir un fin relacionado con el aprendizaje. Son los procesos que permiten al estudiante la toma de decisiones, de acuerdo a la situación problemática que se presente. Siendo su labor construir un plan de acción para que la persona planifique y organice su tiempo y formas de estudio (Estrategias de aprendizaje, s.f.)

Sólo es posible que se originen las estrategias de aprendizaje, cuando por parte del estudiante existe un *metaconocimiento*⁵ Esto lleva consigo la capacidad de analizar una actividad, y determinar la forma más óptima para su realización y mantener un seguimiento del trabajo realizado.

La clasificación de estrategias que se dará son las identificadas propias en el ámbito académico, las tres primeras representan la elaboración y organización de los contenidos, es decir, el procesamiento de la información, la cuarta referida a la actividad mental del alumno para dirigirse al aprendizaje y la quinta es la destinada para que el aprendizaje se cree en óptimas condiciones (Estrategias de aprendizaje, s.f.)

(1) Estrategias de ensayo

⁴ David Ausubel, psicólogo y pedagogo estadounidense, una de las personalidades más importantes del constructivismo.

⁵ Conocimiento que el sujeto tiene sobre sus propios conocimientos, así como el control que ejerce sobre su propio sistema cognitivo.

Esta estrategia es aquella en que los estudiantes deben repetir los contenidos o centrarse en partes claves de él. Por ejemplo: Repetir en voz alta, escribir palabras principales, destacar, reescribir los contenidos.

(2) Estrategias de elaboración

Esta estrategia implica unir lo nuevo con lo ya aprendido. Por ejemplo: Encontrar la relación entre contenidos nuevos con los conocimientos ya existentes, realizar resúmenes, tomar apuntes con la utilización de su propio lenguaje (no literales), formularse interrogantes y responderlas.

(3) Estrategias de organización

En la utilización de esta estrategia la información se organiza de la forma más cómoda para poder recordarla, jerarquizando, reordenando, realizando relaciones, es decir, cambiar la estructura original en que fueron presentados los contenidos por una más fácil de recordar. Por ejemplo: Realizando mapas conceptuales, esquemas, resúmenes, cuadros y dibujos.

(4) Estrategias de control de la comprensión (López, 2002)

Estas estrategias son las relacionadas al metacognoscimiento, el estudiante está consciente del objetivo a lograr, y de las estrategias que utiliza, determinado si éstas le dan o no resultado. Son aquellas que supervisan la acción y el pensamiento del alumno. Sus características son el propio control y el alto nivel de conciencia.

Entre las estrategias metacognitivas están: la planificación, la regulación y la evaluación

- Estrategias de planificación

Son estrategias previas a la realización de una acción, los estudiantes dirigen y controlan sus comportamientos. Por ejemplo: determinar conocimientos previos necesarios, tener objetivos de lo que se quiere aprender, organizar la realización de tareas y el tiempo a utilizar, escoger la estrategia a emplear.

- Estrategias de regulación, dirección y supervisión

Son aquellas usadas durante la realización de la tarea. Muestra la capacidad que tiene el estudiante para seguir con la programación diseñada, además de verificar su eficacia. Por ejemplo: determinar si el plan diseñado inicialmente para la

realización de cierta tarea es el adecuado, cambiar de estrategia si la escogida no fuese adecuada para cierta tarea, adaptar el tiempo destinado a la tarea.

- Estrategias de evaluación

Estas se realizan durante la realización de una tarea y al finalizarla, se encargan de supervisar el proceso de aprendizaje. Por ejemplo: Verificación de los pasos usados en el proceso, evaluación del cumplimiento de los objetivos parciales y finales de la tarea y determinación de cuando hacer pausas y la duración de estas y cuando finalizar la tarea.

(5) Estrategias de apoyo

Estas apuntan a mejorar la eficacia del aprendizaje, estableciendo las condiciones en las que se origine, por lo tanto no están dirigidas directamente al aprendizaje de los contenidos, su tarea es la de motivar, centrar la atención y concentración en lo que se realiza, manejar la ansiedad y el tiempo de manera práctica.

Todas estas estrategias son facilitadoras de los diversos aprendizajes matemáticos y sus competencias. Sin embargo, las demostraciones en matemática son un aprendizaje de gran importancia, por lo que se profundizará en la próxima sección.

Estudiantes y la aproximación a las demostraciones

Investigaciones realizadas en diferentes países (Crespo C. R.; Crespo C. R., 2005) hablan sobre la importancia que tiene la demostración en matemática. Algunos autores (Godino & Recio, Meaning of proofs in mathematics education, 1997; Ibañez & Ortega, 2005; García, s. f.) la definen como una característica esencial de la matemática y como tal debería ser un componente clave en el estudio de esta área. Considerando que uno de los objetivos fundamentales de la Pedagogía en Matemática y Computación es formar profesionales con las herramientas adecuadas para desenvolverse en su futura carrera docente, esta habilidad debe ser una de las iniciales a desarrollar.

Sin embargo, este propósito puede verse enfrentado con la realidad, de la dificultad que presentan los estudiantes de primer año para comprender y desarrollar demostraciones matemáticas, más aún, considerando que muchos estudiantes en su anterior experiencia educacional, como escolares, nunca se vieron enfrentados a este tipo de problemáticas.

La problemática de desarrollar una demostración matemática proviene en la mayoría de los casos, desde la educación escolar (Bedretchuck Araújo & Pastre De Oliveira, 2013), donde con el propósito de obtener un mayor entendimiento y evitar los malos resultados en las

evaluaciones tanto profesores como estudiantes obvian este tipo de problemas, ya que muchos al intentar aprenderlas se ven enfrentados al no entendimiento de éstas. Esto trae consigo la frustración y alejamiento de la matemática, por lo que muchas veces podemos escuchar frases como *“las matemáticas son muy complicadas para mí, y jamás las entenderé”*. Para solucionar este problema en las escuelas es usual observar que las demostraciones solo se presentan a los estudiantes, sin analizar lógicamente su realización e incluso se realizan muchas de ellas argumentando empíricamente, en lugar de utilizar criterios lógicos.

Por lo anterior es que gran parte de los estudiantes al iniciar su carrera universitaria se ven enfrentados a una realidad donde deben realizar demostraciones, para las cuales no presentan las habilidades básicas para su desarrollo.

Para facilitar el proceso, de realización de demostraciones matemáticas, se proponen partir de la base de que es una demostración, cuando debemos realizarla, que elementos utilizaremos para su realización (Valverde, s.f.; Universidad de Sevilla, s.f.). Por ejemplo para demostrar un teorema, los estudiantes deben comprender, cual es la hipótesis y la tesis, qué papel juega cada una de ellas en la demostración, y que en el desarrollo de esta misma utilizaremos distintos axiomas, propiedades y corolarios, entre otras. En la educación universitaria los procesos de introducción a las demostraciones son considerados como triviales, por lo que esa primera aproximación que sería más cercana a los estudiantes no se presenta.

Una propuesta de fases para la comprensión de una demostración es la siguiente (Ibañez & Ortega , 2005):

- Fase 1, Interpretación: En esta fase el alumno debe comprender el problema y la clase de solución que requiere; comprender el lenguaje matemático utilizado; interpretar la simbología empleada, entender las relaciones lógicas; identificar el proceso como una demostración.
- Fase 2, Análisis: Recordar resultados anteriores y relacionarlos oportunamente con la proposición objeto de estudio; revisar la corrección del razonamiento.
- Fase 3, Síntesis: Identificar el lineamiento de la demostración y las ideas fundamentales; entender el proceso de demostración integralmente.
- Fase 4, Profundización: Analizar la utilizad de la hipótesis; reconocer el significado del teorema; Identificar el enunciado, métodos, procesos y estilos; valorar las funciones que cumple la demostración estudiada.

2.2.3 Aprendizaje entre iguales y equipos de aprendizaje

Sin duda la persona que más conocemos y a la que más nos parecemos es a nosotros mismos, y es de nuestras propias experiencias de las cuales más podemos aprender (Duran & Vidal, 2004)

Generalmente en las situaciones de enseñanza aprendizaje el encargado de entregar los conocimientos es una persona experta en la materia y, es usual sea de mayor edad y con una mayor experiencia a quien está aprendiendo. Es en estas circunstancias en las cuales principalmente nuestros estudiantes se disponen a aprender, otras también son aquellas en que los estudiantes lo hacen por sí mismos, elaborando escritos o apuntes, en los cuales utilizan un lenguaje propio y familiar.

En las dos situaciones mencionadas existen falencias y/o errores. En las clases donde es el profesor quien está a cargo de que sus estudiantes aprendan, pese a que éste sea cercano a sus alumnos, conociendo sus habilidades y concepciones previas, le cuesta entender que es lo que pasa por la mente de cada uno de ellos, que es lo que están comprendiendo y que no, el motivo por el cual no entienden y motivarlos cada clase. Son al menos dos razones por las cuales no es posible lograr un aprendizaje de todo el grupo, por una parte el profesor debería estar al servicio de cada una de sus mentes (en promedio 30 estudiantes) y por otra, la forma escogida para presentar los contenidos no es la eficaz para que sus estudiantes aprendan, algunos profesores intentan transferir contenidos de la misma forma que se lo enseñaron a ellos.

El estudiante que estudia utilizando sus propios recursos, a no ser que cuente con una gama amplia y sólida de conocimientos, podrá enfrentarse a un trabajo lento, cometer errores sin darse cuenta y, lo que es peor, afirmar como correctas ideas falsas, que a posterior pueden ser difíciles de revertir.

Una manera de solucionar estos problemas, de encontrar a una persona que tenga casi las mismas cualidades de un estudiante y que a la vez coopere en su aprendizaje, serían los mismos compañeros de clase, ya que tienen prácticamente los mismo intereses, estrategias y conocimientos, claro esto apoyado con una preparación adecuada, podrían beneficiar considerablemente el aprendizaje de quienes presentan mayores dificultades.

No obstante, es importante mencionar que este aprendizaje entre iguales no reemplazaría el estudio individual, ni por sobre todo las clases realizadas por los profesores, sino más bien sería un complemento de estas dos. El rol del docente sería el de transmitir los contenidos y resolver dudas, el estudio personal sería para consolidar o repasar lo que ya está previamente

entendido y el aprendizaje entre iguales es recomendable cuando estamos en la fase conocida como “zona de desarrollo próximo”⁶, definida por Vigotsky,

Estas prácticas posibilitan que los estudiantes con mayores dificultades tengan una ayuda personalizada y aquellos más aventajados puedan reforzar sus conocimientos.

Otra forma de aprendizaje entre pares, es el aprendizaje colaborativo (Johnson, Johnson, & Holubec, 1999), en el cual se forman grupos de trabajo, los cuales preferentemente no deben ser compuestos por un número muy grande de estudiantes. Estos cumplen la función de maximizar el aprendizaje de todos los integrantes del grupo. Los grupos de acuerdo a la tarea pueden funcionar durante horas o semanas. Los miembros del grupo tienen características heterogéneas, y todos brindan apoyo al grupo. Este tipo de actividad posibilita que sus integrantes aumenten la cuota de responsabilidad en el trabajo y motivación, al tener una mayor interacción entre pares.

Johnson, Johnson y Holubec (1999), presentan las siguientes cinco condiciones para hacer que el aprendizaje colaborativo entre iguales (grupales o en parejas) dé resultado.

1. Interdependencia positiva: Cada miembro del grupo sabe que todos los esfuerzos de cada integrante serán en beneficio del grupo completo. Por lo cual, todos están comprometidos con el éxito del resto, y del propio.
2. Responsabilidad individual: Cada miembro del grupo tiene una parte del trabajo y es responsable de cumplirla.
3. La interacción: Los alumnos realizan tareas en conjunto, se prestan ayuda, respaldan, alienta, comparten, así cooperan unos con otros en el aprendizaje.
4. Habilidades interpersonales y grupales: Esta forma de aprendizaje requiere un esfuerzo adicional de los estudiantes, ya que deben utilizar o en ocasiones desarrollar habilidades interpersonales que les permitan funcionar como grupo (o pareja), para crear un clima de confianza, toma de decisiones, comunicación y solucionar conflictos externos e internos.
5. Evaluación grupal: Los miembros del grupo deben hacer un análisis de lo realizado, las prácticas eficaces y las que no. Los grupos deben determinar qué acciones de sus miembros son positivas o negativas, y tomar decisiones acerca de qué conductas conservar, modificar o eliminar.

⁶ Distancia entre el nivel de desarrollo efectivo del alumno, lo que es capaz de hacer por sí mismo, y el nivel de desarrollo potencial, lo que es capaz de hacer con la ayuda de un sujeto más capaz

Un ejemplo de aprendizaje entre iguales, es la que se lleva a cabo en la Universidad Industrial de Santander, que a raíz de su preocupación por la alta tasa de deserción académica en la carrera de Maestría en Educación Matemática, luego de un análisis observaron que la que concentraba la mayoría de la población de estudiantes, era Cálculo I, para lo cual diseñaron varias iniciativas para mejorarlo.

Entre las iniciativas se encuentran dos programas de asesoría académica, en los que estudiantes de niveles superiores serán tutores, los estudiantes tutores se encargarán de resolver dudas de semestres ya cursados en las diversas asignaturas. Ambos estudiantes (tutor y tutoreado) se beneficiarían con el programa, por una parte el tutor refuerza los contenidos que asesora, y por otro, el estudiante tutoreado cuenta con un asesor académico personal que además aportará con recomendaciones que a él le dieron resultados.

Uno de los programas de asesoría se encuentra a cargo de la profesora Sandra Parada⁷, quien imparte la asignatura de Didáctica del Cálculo, que tiene entre sus propósitos ofrecer fundamentos para el diseño de metodologías adecuadas para el aprendizaje del cálculo, y es en esta asignatura donde se escoge a los estudiantes que participarán como tutores de los alumnos de la asignatura de Cálculo I (Parada & Botello, 2013). Así pues las tutorías entre pares son una oportunidad para la preparación de profesores en formación de matemática, necesaria para desarrollar competencias básicas para el futuro desempeño profesional. Los estudiantes tutores realizaran las asesorías a dos estudiantes de bajo rendimiento de Cálculo I.

El programa de tutorías entre pares tiene el nombre de ASAE (Atención, Seguimiento y Acompañamiento a Estudiantes), donde sus propósitos son ayudar la acción educativa del profesor de Cálculo I cuando los estudiantes presenten dificultad en el manejo de contenidos, observar e identificar dichas dificultades, diseñar actividades de refuerzo que conlleven un aprendizaje efectivo de los contenidos del curso y el diseño de evaluaciones que permitan valorar el avance de los estudiantes. Los estudiantes tutorados son escogidos luego de los resultados de una evaluación diagnóstica y por recomendaciones del profesor que imparte la asignatura.

⁷ Profesora titular de la Universidad Industrial de Santander (UIS), Facultad de Ciencias, Escuela de Matemáticas.

2.4 Programas de estudio de las asignaturas de Matemática Básica y Álgebra I Pedagogía en Matemática y Computación

Un primer enmarcamiento de los resultados esperados en cada una de las asignaturas se encuentra en sus objetivos generales (Licenciatura en Educación Matemática y Computación, 2014).

Para la asignatura de Matemática Básica son: a) Comprender la naturaleza de los diferentes tipos de números, sus propiedades y sus limitaciones, b) Explicar intuitivamente la diferencia entre lo continuo y lo discreto; c) Tener un sólido manejo del significado del método axiomático y ser capaz de hacer algunas demostraciones simples y d) Adquirir algunas nociones del significado del método axiomático y ser capaz de hacer algunas demostraciones simples.

Por su parte, para Álgebra I se espera que al finalizar el curso los estudiantes estén en condiciones de: a) Identificar datos, recursos y variables de decisión., b) Analizar y resolver problemas básicos usando herramientas algebraicas; c) Traducir los datos de un problema básico a fórmulas algebraicas; y d) Generar algoritmos para la resolución de problemas básicos.

En un nivel más focalizado, los programas de estudios contienen las varias competencias matemáticas. De acuerdo a las distinciones incluidas en PISA⁸ (Rico, 2007) requieren abordar siete competencias, que son: 1. Pensar y razonar; 2. Argumentar y justificar; 3. Comunicar; 4. Modelizar; 5. Plantear y resolver problemas; 6. Representar y, 7. Utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones. Ellas deben realizarse en procesos de: a) Reproducción donde se trabaja con operaciones comunes, cálculos simples y problemas propios del entorno inmediato y la rutina cotidiana; b) Conexión que involucran ideas y procedimientos matemáticos para la solución de problemas que ya no pueden definirse como ordinarios pero que aún incluyen escenarios familiares; además involucran la elaboración de modelos para la solución de problemas y c) Reflexión, implican la solución de problemas complejos y el desarrollo de una aproximación matemática original.

A modo ilustrativo considerando las capacidades a desarrollar presentes en los programas es posible distinguir la presencia de las competencias en ambas asignaturas. A continuación se vincula para cada competencia una capacidad de Matemática Básica y otra de Álgebra I.

⁸ Programme for International Student Assessment, Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos.

Competencias	Capacidades a desarrollar en	
	Matemática básica	Álgebra I
1. Pensar y razonar.	Comprender la relación entre las potencias de exponente racional y el axioma del Supremo.	Reconocer los elementos básicos que caracterizan a una función: Dominio, recorrido y su respectivo gráfico.
2. Argumentar y justificar	Justificar la diferencia del conjunto $\mathbb{Q}$, respecto de $\mathbb{Z}$	Construir proposiciones lógicas a partir de proposiciones dadas.
3. Comunicar	Explicar por qué $\mathbb{R}$ es representado mediante una recta, interpretando los números irracionales.	Identificar si una relación corresponde a una relación de equivalencia y expresar sus correspondientes clases de equivalencia.
4. Modelizar	Representar el procedimiento de la descomposición de un número en factores primos.	Construir relaciones a partir de relaciones dadas.
5. Plantear y resolver problemas	Manejar con destreza la aritmética de $\mathbb{R}$, la resolución de inecuaciones algebraicas. Saber operar con el valor absoluto y comprender intuitivamente la trascendencia de axiomas del supremo y manejar algunos casos simples.	Plantear problemas utilizando cuantificadores.
6. Representar	Representar de diferentes formas un número racional.	Construir tablas y/o gráficos de funciones a partir de funciones dadas en su forma algebraica, especialmente la composición de funciones.

7. Utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones	Aplicar el Principio de Inducción y el Teorema fundamental de la Aritmética.	Demostrar equivalencias o contradicciones usando lógica proporcional.
---	--	---

Tabla 2.1

Finalmente, de acuerdo a lo dicho marco referencial es posible distinguir para las competencias 6 diferentes niveles de complejidad. Una descripción de los niveles de acuerdo con Rico son los siguientes:

Nivel 6: Los estudiantes que alcanzan este nivel son capaces de conceptualizar, generalizar y utilizar información basada en sus investigaciones y en su elaboración de modelos para resolver problemas complejos. Puede explicar lo que es y para qué sirve razonamiento matemático avanzado. Pueden aplicar sus conocimientos y destrezas en matemáticas para enfrentar situaciones novedosas. Pueden formular y comunicar con precisión sus acciones y reflexiones.

Nivel 5: Los estudiantes pueden desarrollar y trabajar con modelos para situaciones complejas. Pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias adecuadas de solución de problemas complejos relacionados con estos modelos. Pueden trabajar de manera estratégica al usar ampliamente habilidades de razonamiento bien desarrolladas, representaciones de asociación y caracterizaciones simbólicas y formales.

Nivel 4: Los estudiantes son capaces de trabajar efectivamente con modelos explícitos para situaciones complejas concretas. Pueden seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluyendo símbolos y asociándolos directamente a situaciones del mundo real. Pueden usar habilidades bien desarrolladas y razonar flexiblemente con cierta comprensión en estos contextos. Pueden construir y comunicar explicaciones y argumentos

Nivel 3: Son capaces de ejecutar procedimientos descritos claramente, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales. Pueden seleccionar y aplicar estrategias simples de solución de problemas. Pueden interpretar y usar representaciones basadas en diferentes fuentes de información, así como razonar directamente a partir de ellas. Pueden generar comunicaciones breves para reportar sus interpretaciones.

Nivel 2: Los alumnos pueden interpretar y reconocer situaciones en contextos que requieren únicamente de inferencias directas. Pueden extraer información relevante de una sola fuente y hacer uso de un solo tipo de representación. Pueden emplear algoritmos, fórmulas,

convenciones o procedimientos básicos. Son capaces de hacer interpretaciones literales de los resultados.

Nivel 1 Los estudiantes son capaces de contestar preguntas que impliquen contextos familiares donde toda la información relevante esté presente y las preguntas estén claramente definidas. Son capaces de identificar información y desarrollar procedimientos rutinarios conforme a instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden llevar a cabo acciones que sean obvias y seguirlas inmediatamente a partir de un estímulo (Rico, 2007).

De acuerdo a los programas estos niveles deben ser abordados en los contenidos delimitados para cada asignatura. Para Matemática Básica se refieren a: Los números reales, Los números naturales como conjunto inductivo, Los números enteros, y los números racionales. Por su parte en Álgebra I se abordan: a) Lógica y conjuntos, b) Relaciones y funciones; c) Estructura básica de Grupos y d) Rudimentos de Teoría de números. Considerando las capacidades a desarrollar con sus contenidos específicos a tratar es posible ilustrar niveles de mayor complejidad esperados en cada competencia matemática para los estudiantes del primer semestre de la carrera.

Ejemplos de las competencias matemáticas más complejas vinculadas a la situación de actuación de los estudiantes son las siguientes, presentados en la siguiente tabla que ayudará a distinguir los distintos niveles de complejidad (PISA, 2006).

NIVELES COMPETENCIAS	1	2	3	4	5	6
Pensar y Razonar	Responder a cuestiones en contextos muy conocidos		Responder a cuestiones en contextos poco familiares		Responder a cuestiones complejas en multitud de contextos	Formar y relacionar conceptos
Argumentar y Justificar				Elaborar argumentos basados en sus	Formular los razonamientos desarrollados	Elaborar argumentos desde su propia

				accio-nes	dos	reflexión
Comunicar		Describir resultados obtenidos	Realizar explicaciones sencillas		Comunicar conclusiones con precisión	
Modelizar				Usar modelos explícitos en situaciones concretas	Desarrollar y usar modelos en múltiples situaciones.	
Resolución de problemas	Resolver problemas con datos sencillos		Seleccionar y aplicar estrategias sencillas		Seleccionar, comparar y evaluar estrategias	Generalizar resultados de problemas
Representar	Leer datos directamente de tablas o figuras	Usar un único tipo de representación	Conocer y usar diferentes sistemas de representación	Vincular diferentes sistemas de representación incluyendo el simbólico		Relacionar y traducir con fluidez diferentes sistemas de representación
Lenguaje simbólico	Realizar operaciones básicas	Usar algoritmos y fórmulas elementales	Aplicar procedimientos descritos con claridad	Representar situaciones reales por símbolos		Dominar con rigor el lenguaje simbólico

Tabla 2.2

Finalmente, mayores detalles de las vinculaciones entre las capacidades y contenidos se encuentran en anexo 1.

2.5 Investigación cualitativa

La investigación cualitativa tiene como propósito estudiar la realidad en un contexto natural, busca visualizar los fenómenos sociales de acuerdo con los significados que tienen para las personas (Gil Flores, Rodríguez Gómez, & García Jiménez , 1996).

Para la realización de una investigación cualitativa los datos a utilizar, serán obtenidos a través de entrevistas, imágenes, experiencias personales, historias de vida, observaciones, sonidos o textos, las cuales deben describir hechos relevantes para la investigación.

Steve Taylor y Robert Bogdan (1987) consideran las siguientes características de la investigación cualitativa:

- Inductiva, los investigadores siguen un modelo de investigación flexible, las interrogantes son vagas al comienzo de la investigación, en el transcurso de la misma se ven aclarando.
- Se observa el escenario y a los sujetos a investigar de un modo holístico, se estudia a las personas inmersas en su contexto natural y en las situaciones en que se encuentre.
- Los investigadores son sensibles a los efectos que puedan producir sobre los sujetos objetos del estudio, se comportan de manera natural, sin impulsividad, si se trata de una entrevista el investigador debe llevar una conversación normal, no llegar a un intercambio de preguntas y respuestas.
- Los investigadores tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas, es fundamental experimentar la realidad tal y como los otros la experimentan.
- El investigador cualitativo suspende o aparta sus propias creencias, no da nada como sobreentendido, todo es tema de investigación.
- Todas las perspectivas son valiosas, con la investigación no se busca la verdad o formular juicios morales, sino percepciones personales de las personas.
- Tienen un enfoque humanista, puesto que se estudia a las personas, se llega a conocerlas en lo individual y experimentar sus propias sensaciones.

- Los investigadores cualitativos ponen en relieve la validez de su investigación, se mantienen próximos a la realidad, están estrechamente ligados entre los datos y lo que la gente realmente dice y hace.
- Todo escenario y persona es digna de estudio, ningún aspecto de la sociedad es considerado como frívolo o trivial como para ser estudiado.
- Considerada como un arte, la investigación sigue directrices pero no reglas, el investigador no se debe someter a seguir procedimientos o técnicas de manera rígida.

La investigación cualitativa tiene diferentes marcos referenciales interpretativos, el cual dependerá del tipo de investigación pretendamos realizar. El siguiente cuadro muestra en resumen de que trata cada marco (Álvarez & Jurgenson, 2003)

Interaccionismo Simbólico	Los seres Humanos actuamos ante los objetos y ante otras personas sobre la base de significados que tienen para nosotros; estos se originan de la interacción que tenemos con otras personas
Interaccionismo Interpretativo	Propone que en la interpretación se tenga en cuenta en mayor medida los factores socioculturales.
Etnometodología	Se aboca al estudio de las habilidad prácticas, lingüísticas y de interacción que las personas usamos para resolver situaciones de la vida diaria.
Análisis Conversacional	Estudia las características y modalidad interactivas que se dan en nuestras conversaciones cotidianas.
Etnografía	Se aboca al estudio de los significados culturales que prevalecen en personas o grupos.

Hermenéutica	Se aboca al estudio de textos, buscando la verdad que se encuentra en ellos. Se fundamenta mediante interpretaciones concretas o personales.
Fenomenología	Se centra en la experiencia personal; el mundo vivido y la experiencia vivida son elementos principales.
Fenomenografía	Se enfoca en las formas en que experimentamos diferentes fenómenos y formas de ver, de conocer y de tener la habilidad relacionada con ellos. El propósito no consiste en encontrar la esencia singular o común, sino en encontrar la variación.
Teoría fundamentada	Los datos obtenidos son el elemento esencial para la elaboración de teorías. No se ajustan los datos a teorías, sino que éstas surgen precisamente de la investigación.

Tabla 2.3

Particularmente en nuestra investigación el marco interpretativo será la fenomenología.

Álvarez y Jurgenson (2003) proponen los siguientes 11 pasos para la realización de una investigación cualitativa.

1. Definir tema, problema y preguntas
2. Importancia y relevancia del estudio
3. Viabilidad del proyecto
4. Definir objetivos del proyecto de investigación
5. Búsqueda bibliográfica; elaborar marco bibliográfico
6. Fundamenta la elección del paradigma cualitativo responder las preguntas
7. Definir paradigma interpretativo

8. Definir características de los participantes
9. Definir procedimientos para la obtención de la información
10. Análisis de los datos; definir la forma de organizar y analiza la información
11. Elaboración del informe final

2.6 La entrevista cualitativa

Por entrevista cualitativa en profundidad definiremos los encuentros cara a cara entre el investigados y los informantes, encuentros dirigidos hacia las perspectivas que tienen los informantes respecto al tema a investigar, expresadas en sus propias palabras. Este tipo de entrevista sigue un formato de conversación entre iguales y no de un intercambio formal de preguntas y respuestas. El rol del entrevistador no es sólo obtener las respuestas, sino a la vez saber que preguntas hacer y cómo hacerlas, ya que el investigador es el instrumento de la investigación, ya no cuenta con un instrumento predeterminado para realizar la entrevista.

Al comienzo de la entrevista el entrevistador no avanza tan rápidamente, formula al inicio preguntas no directivas, descubre lo que es importante para los entrevistados, y se enfoca en primer lugar a eso, dando prioridad por sobre el foco de la investigación.

A continuación se describirán estrategias y enfoques para las entrevistas en profundidad. Sólo fueron seleccionados aquellos puntos que se encuentran acorde con la entrevista que se llevará a cabo con los estudiantes de Pedagogía en Matemática y Computación.

Aproximación a los informantes

- No informa la cantidad de entrevistas a realizar.
- Informar a los entrevistados que la entrevista será utilizada en una tesis de graduación de magíster.
- Informar que las entrevistas quedarán en el anonimato. Un modo de ganar la confianza del entrevistado, es decirles que tendrán acceso a los borradores de la tesis en el momento que deseen.
- La entrevista debe ser realizada en un lugar cómodo y privado.

El comienzo de las entrevistas

- Si el entrevistador quiere hacer algunas preguntas al comienzo debe ser cuidadoso para no forzar el programa, debe aparecer como alguien que no está totalmente

seguro de las preguntas que quiere hacer y que está dispuesto a aprender de los informantes.

- El entrevistador cualitativo debe hallar modos de conseguir que el informante comience a hablar sobre sus perspectivas y experiencias, sin estructurar la conversación ni definir lo que aquélla debe decir.
- Hay diversos modos de guiar las entrevistas iniciales en este tipo de investigación: las preguntas descriptivas, los relatos solicitados, la entrevista con cuaderno de bitácora y los documentos personales.
- Un buen modo de iniciar la entrevista es pedir que los entrevistados describan las experiencias o vivencias.
- Cuando los entrevistados mencionan experiencias específicas, se pueden indagar mayores detalles.
- Es importante tomar nota de los puntos importantes para indagar más en ello.
- El entrevistador puede guiar con su propia experiencia.

La guía de la entrevista

- Utilizar una guía de entrevista, para explorar puntos claves.
- La guía de la entrevista puede ser ampliada o modificada a medida que realiza el proceso de entrevistas.

La situación de entrevista

- El entrevistador debe crear un clima en el cual las personas se sientan cómodas para hablar libremente sobre sí mismas.
- La entrevista debe ser relajada y en tono de conversación.
- La relación entrevistador- entrevistado debe ser de carácter personal.
- El entrevistador debe contenerse y no plantear su propia opinión.
- Se recuerda que la entrevista es privada y confidencial.
- El entrevistador tiene muchas figuras paralelas en la vida cotidiana: el que sabe escuchar, el hombro sobre el que se puede llorar, el confidente.
- El entrevistador debe limitarse a omitir juicios negativos.
- Se debe tomar la iniciativa ante revelaciones incómodas para el entrevistado.
- Es necesario no interrumpir al informante aunque no estemos interesados en el tema que toca.
- Cuando el entrevistado comienza a hablar sobre algo importante, deje que la conversación fluya. Los gestos de simpatía y las preguntas pertinentes sirven para mantenerlo en el tema.

- El entrevistador debe prestar atención durante toda la entrevista, pese a esta grabándola, así el informante se convencerá de la importancia de su relato y se podrán hacer las preguntas adecuadas en el momento correcto.
- El entrevistador debe ser cuidadoso con sus palabras y gestos, para que el informante no llegue a sentirse afectado. Se debe ser simpático, pero no tratar con condescendencia.

El sondeo

- A lo largo de las entrevistas, el investigador realiza el seguimiento de temas que emergieron como consecuencia de preguntas específicas, alienta al informante a describir las experiencias en detalle, y presiona constantemente para clarificar sus palabras.
- Es importante sondear los detalles de las experiencias relevantes.
- Ser preciso con las palabras utilizadas, el entrevistador puede no entender correctamente lo que se pregunta si el significado de algunas palabras no están claras.
- Si algún tema expuesto por el entrevistado no queda claro, se debe pedir que lo clarifique.
- El entrevistador hábil presenta preguntas que estimulan la memoria.

Controles cruzados

- Mientras los entrevistadores cualitativos tratan de desarrollar una relación abierta y honesta con los informantes, deben estar alertas ante eventuales exageraciones y distorsiones en las historias.
- Probablemente el mejor modo de tratar las contradicciones e incoherencias internas consista en plantear el problema directamente. Enfrente a la persona con las pruebas, en términos amables.

Las relaciones con los informantes

- Aunque las recompensas tangibles para los informantes son muy pocas, se les pide que dediquen considerable tiempo y energía al esfuerzo.
- El entrevistador debe ser motivador con los entrevistados. La idea es relacionarse como personas con ellos para que no se sientan como fuente de información simplemente.
- El entrevistador no debe emitir juicios sobre temas que surjan.

Entrevistas grabadas

- Intentar confiar en la memoria, si no es así, luego de crear una atmósfera de confianza se informa que serán grabados.
- La idea es que luego de un tiempo el entrevistado se acostumbre y relaje con el aparato.
- No se debe grabar una entrevista si el entrevistado se siente incómodo.
- Utilizar dispositivos pequeños y ojalá no micrófonos que distraigan la atención del entrevistado.

El diario del entrevistador

- El entrevistador debe llevar un diario, que detalle los temas que le interesa sean tratados en la entrevista.
- El entrevistador debe tomar nota de los temas, interpretaciones, intuiciones y conjeturas emergentes, gestos notables y expresiones no verbales esenciales para comprender el significado de lo que se dice.
- En el diario también se pueden tomar notas de conversaciones fuera de la entrevista.
- Es importante tomar nota luego de cada entrevista de lo que se considere relevante (Taylor & Bogdan, 1987).

CAPITULO III: METODOLOGÍA

Sujetos

Los sujetos entrevistados son estudiantes chilenos que ingresaron a la carrera de Pedagogía en Matemática y Computación el año 2014. De un total de 29, sólo 13 de ellos se presentaron a la entrevista. A continuación se presenta una clasificación según año de egreso educación media, tipo de establecimiento educacional enseñanza media, estudios previos, aprobación en las asignaturas de Matemática básica y Álgebra I y sexo.

Año de egreso:

- 2013 8 estudiantes
- 2012 2 estudiantes
- Años anteriores 3 estudiantes

Tipo de establecimiento Educacional

- Particular pagado 0 estudiantes
- Particular subvencionado 10 estudiantes
- Municipal 3 estudiantes

Estudios universitarios previos

- Previa experiencia 2 estudiantes
- Sin previa experiencia 11 estudiantes

Aprobación asignaturas matemática primer semestre

- Matemática Básica 9 estudiantes
- Álgebra I 8 estudiantes

Sexo

- Femenino 6 estudiantes
- Masculino 7 estudiantes

Diseño entrevista y aplicaciones de la pauta

Para la realización de la entrevista se escogió hacer una del tipo cualitativa en profundidad, para que así los sujetos entrevistados entregaran abiertamente sus respuestas.

Cada estudiante entrevistado tiene asignado un número de modo que su identidad quede en absoluto anonimato, lo que permitió a la vez que sintieran una mayor confianza al momento de la conversación.

Las entrevistas fueron realizadas en el Departamento de Matemática y Computación de la Universidad de Santiago de Chile, cada de una de estas fue grabada para que pudiese ser más fluida, excepto una en la cual el estudiante prefirió solo se tomara notas de la conversación.

El objetivo principal de la entrevista es que los estudiantes entregasen la información fundamental que hizo tuviesen éxito o fracaso en las asignaturas de Matemática Básica y Álgebra I, la primera vez que las cursaron.

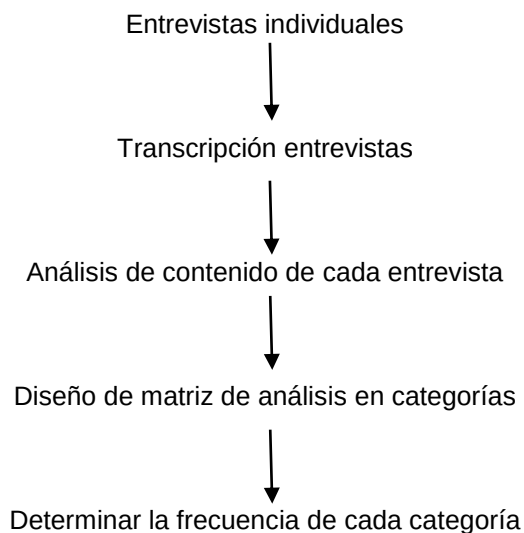
Con el propósito de encaminar a los entrevistados se diseñó una pauta con cuatro momentos distintos. El primer momento da inicio a la conversación, donde los estudiantes entregan información acerca del tipo de establecimiento educacional⁹ en que estudiaron y año en que egresaron de la Educación Media, de si aprobaron o reprobaron las asignaturas antes mencionadas, indicando las calificaciones que obtuvieron y si en una oportunidad anterior había estudiado una carrera universitaria. El segundo momento es donde los estudiantes explican el o los motivos que lo llevaron a tener éxito o fracaso en las asignaturas, indicando a la vez si son motivos similares o distintos en ambas asignaturas. En el tercer momento se solicita a los estudiantes entreguen sugerencias a futuras generaciones que les permitan tener éxito en las asignaturas. Y el cuarto momento y final de la entrevista es donde se les pone en la situación en que ellos como estudiantes tienen la oportunidad de presentar al comité de la carrera sugerencias para rediseñar ambas asignaturas, donde pueden mantener, modificar o eliminar elementos de las clases de Matemática Básica y Álgebra I.

Las entrevistas fueron realizadas en un promedio de 45 minutos. Ellas fueron realizadas en un ambiente tranquilo y relajado que permitiese que cada estudiante pudiera profundizar en los aspectos que considerara fundamental. Asimismo para asegurarse de la confiabilidad y validez se contra preguntaron algunos aspectos en momentos diferentes.

⁹ En Chile en la actualidad existen tres tipos de establecimientos educacionales, particular pagado, particular subvencionado y municipal.

Análisis de información

Para analizar la información necesaria para la investigación se realizaron cinco fases: 1) Realización de entrevistas personales a los estudiantes que ingresaron a la carrera de Pedagogía en Matemática y Computación el año 2014; 2) transcripción de las entrevistas; 3) análisis del contenido de cada una de las entrevistas; 4) del análisis de contenidos se obtuvieron seis categorías ordenadas en matrices, sobre las perspectivas de los estudiantes, consistentes al objetivo de la investigación (razones de éxito y fracaso; similitudes y diferencias de ambas asignaturas; y recomendaciones a futuras generaciones y al comité de la carrera); 5) de la información ordenada en las matrices, se determinan las regularidades con mayor frecuencia. A modo ilustrativo se presenta el siguiente esquema, que resume las seis fases del análisis de la información.



CAPITULO IV: RESULTADOS

Las seis categorías antes mencionadas se analizarán una a una a continuación. En primer lugar se presentan las razones identificadas en la totalidad de las entrevistas, en un carácter general; luego cada una de estas razones jerarquizadas, de acuerdo a la frecuencia en que se presentan en las trece entrevistas; y en tercer lugar se presentan las matrices que enmarcar las respuestas dadas a través de las expresiones específicas de los estudiantes.

Categoría I – Razones que intervienen en el éxito

i) Razones explicativas del éxito

1. Estudio constante, mínimo una vez a la semana, en periodos donde no hay evaluaciones
2. Prestar atención en clases.
3. Estudio en grupo para la resolución de ejercicios y aclaración de dudas.
4. Estudio individual, previo a la realización de ejercicios.
5. Preguntar dudas a profesores.
6. Preguntar dudas a compañeros ya sea de la misma generación o generaciones anteriores.
7. Preguntar dudas a ayudantes.
8. Hacer un resumen de los contenidos.
9. Comprender los contenidos y métodos de resolución, no memorizar.
10. Antes de la clase, leer lo estudiado la clase anterior.
11. Intentar individualmente, mediante ensayo- error resolver desafíos.
12. Aumento del tiempo de estudio a lo largo del semestre.
13. Experiencia previa donde conocía ya los contenidos.
14. Asistencia constante a ayudantías.
15. Estudio individual.

16. Realización de ejercicios de una prueba, cuando esta ya fue evaluada.
17. Estudio desde ejercicios de clases, libros recomendados por profesores, internet y evaluaciones y guías de generaciones anteriores.
18. Estudio autodidacta en ciertos contenidos no comprendidos o no conocidos.
19. Estudiar en grupos no muy numerosos.
20. Fijar metas altas en la obtención de calificaciones.

ii) Jerarquización de las razones explicativas del éxito

1. Estudio en grupo para la resolución de ejercicios y aclaración de dudas (69%)

Expresiones de los estudiantes:

- *“Tenía un grupo con compañeros con los que estudiábamos juntos en la biblioteca, y ahí entre todos nos resolvíamos las dudas, el que sabía le explicaba al resto. Para mí lo mejor para estudiar es en grupo”*
- *“Para mí es más fácil estudiar con otra persona, si ella sabe menos que yo, yo debo esforzarme el doble en dominar muy bien el contenido para explicárselo, y si la otra persona sabe más también me será más sencillo entender con alguien más cercano. Igual está bien aprender solo para no depender de nadie”*
- *“Tenía un grupo con compañeros con los que estudiábamos juntos en la biblioteca, y ahí entre todos nos resolvíamos las dudas, el que sabía le explicaba al resto. Para mí lo mejor para estudiar es en grupo”*

2. Preguntar dudas a compañeros ya sea de la misma generación o generaciones anteriores (69%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Después cuando ya no me daba vergüenza le preguntaba a mis compañeros, prefería preguntarle a ellos que a los profesores, tenía más confianza en ellos”*
- *“Preguntaba todas las dudas a los que más sabían, a compañeros que entraron junto conmigo, el ayudante o chiquillos más grandes de la carrera”*

- *“Les preguntaba a los más grandes de la carrera, ellos siempre tenían buena disposición, si uno no se acordaba venía otro a ayudar*

3. Preguntar dudas a ayudantes (39%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Las ayudantías de mate básica me sirvieron mucho, el ayudante explica muy bien y cuando le preguntaba a veces le entendía más que a la profesora”*
- *“Las ayudantías de mate básica me servían mucho, el ayudante estaba muy dispuesto, valga la redundancia, a ayudar, explicaba muchas veces si era necesario, yo siempre iba a las ayudantías”*

4. Estudio periódico mínimo una vez a la semana, en periodos donde no hay evaluaciones (31%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Yo estudiaba una vez a la semana hojeando el cuaderno, y cuando tenía prueba como tres días antes”.*
- *“Era muy constante con el estudio, cuando salía de clases estudiaba todos los días como dos horas y cuando tenía pruebas una semana antes estudiaba hartos, todo el día”*

5. Estudio individual, previo a la realización de ejercicios (31%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Estudiaba con mis compañeros haciendo las guías en la biblioteca, pero antes estudiaba sola, leía toda la materia del cuaderno”*
- *“Cuando leía el cuaderno lo hacía solo, después los ejercicios los hacía con mis compañeros”*

6. Asistencia constante a ayudantías (31%)

Expresiones de los estudiantes

- *“A las ayudantías fui a casi todas, pero en mate básica el no hacía cosas muy diferentes, entonces prestaba más atención cuando el hacía algo de una manera que yo no sabía, para agregarlo a mis conocimientos”*

- *“La ayudantía de mate básica igual era súper buena, yo siempre iba, porque a veces uno a la profe no le entendía y el ayudante solucionaba eso*

7. Estudio desde ejercicios de clases, libros recomendados por profesores, internet y evaluaciones y guías de generaciones anteriores (31%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Buscaba los libros que recomendaba los profesores, material que tenía de antes, ejercicios de internet y cuando no entendía algo buscaba en youtube, complementaba lo que más se podía para tener una visión más amplia de los contenidos”*

- *“Yo hacía lo que más podía en el tiempo que tenía para estudiar, buscaba muchas cosas en internet, ejercicios y explicaciones de youtube”*

8. Comprender los contenidos y métodos de resolución, no memorizar (23%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Intento entender la materia, el concepto y saber cómo resolver, primero saber el porqué de las cosas y así no mecanizarme”*

Las siguientes razones tuvieron una frecuencia del 15%: Antes de la clase, leer lo estudiado la clase anterior; Intentar individualmente, mediante ensayo- error a resolver desafíos; Experiencia previa donde conocía ya los contenidos; Estudio individual; Estudio autodidacta en ciertos contenidos no comprendidos o no conocidos.

Las enlistadas a continuación una frecuencia de 8% (sólo presentes en una entrevista): Prestar atención en clases; Preguntar dudas a profesores; Hacer un resumen de los contenidos; Aumento de estudio a lo largo del semestre; Realización de ejercicios de una prueba, cuando está ya fue evaluada; Estudiar en grupos no muy numerosos; Fijar metas altas en la obtención de calificaciones

iii) Matriz de respuestas de los estudiantes

E-1	- <i>“Yo estudiaba una vez a la semana hojeando el cuaderno, y cuando tenía prueba como tres días antes”.</i> - <i>“Ponía 100% de atención en clases, intentaba no desconcentrarme con nada</i>
-----	--

	<i>cuando los profes explicaban”</i> - <i>“Estudiaba con mis compañeros haciendo las guías en la biblioteca, pero antes estudiaba sola, leía toda la materia del cuaderno”</i> - <i>“Preguntaba todas las dudas a los que más sabían, a compañeros que entraron junto conmigo, el ayudante o chiquillos más grandes de la carrera”</i>
E-2	- <i>“En clases siempre preguntaba bastante, me gusta saber el porqué de las cosa, porque tengo mala memoria”</i> - <i>“Intento entender la materia, el concepto y saber cómo resolver, primero saber el porqué de las cosas y así no mecanizarme”</i> - <i>“Me hago un resumen con lo más importante. leo el resumen que me hago muchas veces, así después me acuerdo de la hoja, la idea es aprenderme las definiciones y condiciones que se deben cumplir, si lo leo sólo una vez se me olvida”</i> - <i>“Antes de las clases de álgebra sobre todo, trataba de leer la materia en la micro antes de la clase, el profesor siempre hacía preguntas de la clase anterior”</i> - <i>“Cada dos semanas leía el cuaderno completo, no sólo cuando tenía prueba”</i> - <i>“Cuando leía el cuaderno lo hacía solo, después los ejercicios los hacía con mis compañeros”</i> - <i>“Con mi grupo de estudio entre todos nos ayudábamos”</i> - <i>“Yo analizaba mucho los ejercicios solo, para entender su desarrollo”</i> - <i>“Para lograr aprender a demostrar un día me senté y leí mil veces la demostración que había hecho el profesor, intente luego hacerla solo y sin mirar”</i> - <i>“Ser perseverante cuando desarrollaba un ejercicio”</i>
E-3	- <i>“Tener un grupo de estudio”</i> - <i>“En mi grupo de estudio teníamos un compañero que nos enseñaba, él ya había estudiado un carrera previa que era similar, entonces igual le era más fácil entender que a nosotros”</i>

	- <i>“Estudiaba mucho, para los controles y sobre todo para las pruebas”</i>
E-4	- <i>“Al principio estudiaba muy poco, después me puse más las pilas y empecé a hacer más ejercicios”</i> - <i>“Las ayudantías de mate básica me sirvieron mucho, el ayudante explica muy bien y cuando le preguntaba a veces le entendía más que a la profesora”</i>
E-5	- <i>“Yo estude un año antes ingeniería, así que las demostraciones no me costaban mucho, y me gustaba hacerlas”</i> - <i>“Para mate básica sobre todo estudiaba en grupo con mis compañeros”</i>
E-6	- <i>“En un comienzo nos dijeron que el profesor de álgebra era corta cabezas (que muchos reprobaban con él), entonces empecé con mucho respeto, eso fue súper bueno, porque así nos preocupábamos más y estudiábamos todos”</i> - <i>“Tenía un grupo con compañeros con los que estudiábamos juntos en la biblioteca, y ahí entre todos nos resolvíamos las dudas, el que sabía le explicaba al resto. Para mí lo mejor para estudiar es en grupo”</i> - <i>“Para aprender a demostrar trabajaba con mi grupo de estudio, que era casi todo el curso, o sea la mayoría”</i> - <i>“Después cuando ya no me daba vergüenza le preguntaba a mis compañeros, prefería preguntarle a ellos que a los profesores, tenía más confianza en ellos.”</i> - <i>“Siempre iba a las ayudantías”</i> - <i>“Les preguntaba a los más grandes de la carrera, ellos siempre tenían buena disposición, si uno no se acordaba venía otro a ayudar”</i>
E-7	- <i>“Al principio me costó demostrar, pero tenía un compañero que había estudiado en otra universidad antes y él me explicaba”</i> - <i>“Igual pasé porque entendía, no quería pasar por pasar, sino no entendería después en los otros ramos que vendrían”</i> - <i>“Yo para estudiar lo hacía con un compañero (el que ya había estudiado otra cosa antes), él sabía hartito, primero leía la materia, después hacíamos ejercicios, el me corregía. Si en una prueba me iba mal yo no la botaba, la revisaba, la hacía otra”</i>

	vez, veía mis errores y aprendía de ellos, aunque ya habíamos hecho la prueba. - <i>“Era muy constante con el estudio, cuando salía de clases estudiaba todos los días como dos horas y cuando tenía pruebas una semana antes estudiaba hartito, todo el día</i> - <i>“Prefería estudiar con mis compañeros, cuando estaba sola a veces me complicaba en un ejercicio y quedaba pegada, no avanzaba”</i> - <i>“Las ayudantías de mate básica me servían mucho, el ayudante estaba muy dispuesto, valga la redundancia, a ayudar, explicaba muchas veces si era necesario, yo siempre iba a las ayudantías”</i> - <i>“Estudiaba de los cuadernos y de los ejercicios que daban los profes, de los libros no mucho, es que no los entendía, ni siquiera miré los ejercicios, hacía ejercicios de guías, internet y PEP anteriores”</i>
E-8	- <i>“Yo hacía lo que más podía en el tiempo que tenía para estudiar, buscaba muchas cosas en internet, ejercicios y explicaciones de youtube”</i> - <i>“Cuando podía estudiaba con dos compañeros y uno de ellos había estudiado antes otra carrera similar, así que él me ayudaba mucho”</i>
E-9	- <i>“Aprendí con las clases, internet, un compañero me ayudó, él había estudiado algo similar antes, entonces él me apoyaba cuando tenía dudas”</i> - <i>“Para comenzar a hacer demostraciones lo que yo hacía era estudiarme primero los axiomas, sin saber eso no podía hacer lo de después, después veía como se hacían los ejercicios, y otras cosas que me sirvieran y luego resolvía”</i> - <i>“Igual mis notas no fueron muy altas, pero siento que hubo aprendizaje real, comprendí bien lo que estudié, igual pienso repasar ahora en las vacaciones, hay cosas que se van olvidando y después las tendré que usar en otros ramos”</i> - <i>“Para mí es más fácil estudiar con otra persona, si ella sabe menos que yo, yo debo esforzarme el doble en dominar muy bien el contenido para explicárselo, y si la otra persona sabe más también me será más sencillo entender con alguien más cercano. Igual está bien aprender solo para no depender de nadie”</i> - <i>“La ayudantía de mate básica igual era súper buena, yo siempre iba, porque a</i>

	veces uno a la profe no le entendía y el ayudante solucionaba eso
E-10	- <i>“En ese semestre con mis compañeros estudiábamos en grupos muy grandes, y todos hablaban cosas diferentes y casi como que atacábamos al que sabía más, después como vi que eso no me funcionaba opté por estudiar sola en mi casa y después solo preguntar las dudas a compañeros o en clases cuando se podía”</i> - <i>“Habían varias cosas que los profes decían, pero si esto es de colegio, y me di cuenta que habían muchos vacíos que tenía que llenar y que nadie más lo haría por mí y ahí entonces busqué, quizá me di cuenta muy tarde, si me hubiese tardado menos en darme cuenta quizás hubiese pasado los dos ramos”</i>
E-11	- <i>“Al final del semestre me di cuenta que a mí no me servía estudiar en grupos tan grandes, al principio éramos como 12, la segunda vez que hice el ramo éramos menos y ahí teníamos un grupo de 3 personas y fue mucho mejor”</i>
E-12	- <i>“Yo tenía un ayudante de PAIEP que era sólo para mí, y me juntaba con el cómo tres veces a la semana, él era de la carrera y súper bien, él me ayudaba mucho, sin él no sé si hubiese pasado, él me explicaba todo”</i> - <i>“Yo estudiaba sólo, con el chico del PAIEP, en las ayudantías y con mis compañeros, yo igual les ayudaba con lo que me había enseñado mi ayudante, igual yo estudiaba hartó”</i> - <i>“Cuando empecé a hacer ejercicios de demostración buscaba en los libros como se hacían, estudiaba las que los profes hacían en clases y después trataba de hacerlas yo solo”</i> - <i>“Los ayudantes siempre estaban dispuestos a respondernos, aunque no estuviéramos en ayudantía”</i>
E-13	- <i>“Anteriormente comencé una carrera similar, entonces igual tenía un piso previo que no tenían la mayoría de mis compañeros”</i> - <i>“Antes de las clases miraba la materia que habíamos estudiado para no llegar tan desconectado, repasaba un poco para refrescar conocimientos y trataba de adelantarme un poquito a lo que venía”</i> - <i>“Siempre estudiaba para sacarme un 7, no para los 4, inclusive si era un control”</i>

	- <i>“Buscaba los libros que recomendaba los profesores, material que tenía de antes, ejercicios de internet y cuando no entendía algo buscaba en youtube, complementaba lo que más se podía para tener una visión más amplia de los contenidos”</i> - <i>“A las ayudantías fui a casi todas, pero en mate básica el no hacía cosas muy diferentes, entonces prestaba más atención cuando el hacía algo de una manera que yo no sabía, para agregarlo a mis conocimientos”</i> - <i>“Yo soy muy autodidacta, trato de aprender solo, y si ya no logro entender voy a preguntarle a los profesores”</i>
--	--

Tabla 4.1

Categoría II – Razones que intervienen en el fracaso

i) Razones explicativas del fracaso

1. No tener hábitos de estudio
2. No ser constante en el estudio
3. Problemas con las demostraciones por no conocerlas
4. Problemas con las demostraciones por no comprender como resolverlas
5. No conocer simbología matemática
6. No entender las clases
7. No participar de la clase
8. No preguntar en clases
9. Sentir que no era la elección de carrera adecuada
10. Nervios frente a una evaluación
11. Carencia de contenidos previos
12. Cambio en el sistema educativo y problemas de incorporación a un sistema de vida universitario
13. No lograr llevar el ritmo del profesor de escribir y prestar atención
14. Dificultad de relaciones interpersonales
15. Estudiar de manera individual
16. El método de estudio no era correcto
17. No asistir a las ayudantías

ii) Jerarquización de las razones explicativas del fracaso

- 1. Problemas con las demostraciones por no comprender como resolverlas (69%)**

Expresiones de los estudiantes

- *“En mate básica estaba súper colgado con las demostraciones, nunca antes las había visto, ni siquiera sabía que existían, en un principio me frustré, no lograba entenderlas, incluso pensé que me había equivocado al escoger esta universidad”*

- *“Demostrar en mate básica me costó mucho, lo que más me costó fue las demostraciones, me costó un mundo entender las cosas, sabía que existían las demostraciones porque me habían comentado, pero no sabía cómo se hacían, sabía la idea”*

- *“Las demostraciones no sabía cómo hacerla, no sabía de donde salían los ceros, ni lo que era la hipótesis y la tesis, que era lo que debía usar o donde debía llegar, la verdad es que no entendía nada”*

2. Cambio en el sistema educativo y problemas de incorporación a un sistema de vida universitario (62%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Los profesores acá no te dan todo, igual hay cosas que debes estudiar solo, y yo estaba acostumbrado que en el colegio me dieran todo”*

- *“Creo que me faltó madurez, y dejar actividades extra de lado, para priorizar la u”*

- *“El cambio con el colegio ha sido muy importante, allá sabías que en matemática la típica prueba larga, que tenías de donde salvarte, en cambio acá ves 4 preguntas y de ellas 3 son demostraciones y sabes que jodiste”*

3. No entender las clases (46%)

Expresiones de los estudiantes

- *“En álgebra no aprendí nunca lógica, y quede nula con todo el resto”*

- *“A veces yo sentía que entendía súper bien la clase, pero cuando tenía que hacer ejercicios, me daba cuenta que en verdad no había entendido”*

- *“No entendía en mate básica, siento que la profesora no explicaba, se dedicaba a escribir lo mismo que salía en el libro, escribía mucho, entonces era como o tomas atención o escribes”*

4. No tener hábitos de estudio (39%)

Expresiones de los estudiantes

- *“...Igual no tengo hábitos de estudio, en el colegio nunca estudiaba y me iba bien”*

- *“Yo me considero flojo, estudiaba al final. No le tomaba el peso a la u, pensaba que era como el colegio, que podía estudiar un día antes”*

- *“Me cuesta mucho estudiar, me considero un poco floja, nunca he sido muy buena para estudiar, al principio me costó mucho hacerme el hábito”*

5. No ser contante en el estudio (39%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Igual influye que uno no estudia mucho, yo estudiaba al principio como una semana antes, a lo mucho dos horas al día, el ultimo día estudiaba más”*

- *“Yo trabajo, debo mantener a mi familia y tenía muy poco tiempo para estudiar y hacer tareas”*

- *“Pienso que me faltó constancia en los estudios, estudiaba una semana antes de la prueba”*

6. Problemas con las demostraciones por no conocerlas (39%)

Expresiones de los estudiantes

- *“En mate básica estaba súper colgado con las demostraciones, nunca antes las había visto, ni siquiera sabía que existían, en un principio me frustré, no lograba entenderlas, incluso pensé que me había equivocado al escoger esta universidad”*

- *“No sabía que las cosas matemáticas se demostraban”*

- *“Nunca había demostrado antes, no sabía que existían, cuando llegué me senté con una niña que ya había estudiado como 4 años otra carrera y me dijo que lo que era más fácil era demostrar y yo pensé que era demostrar que el cálculo hecho estaba bien, como comprobar, pero no era eso, sino demostrar con propiedades y axiomas y esas cosas que no las podía entender”*

7. No preguntar en clases (39%)

Expresiones de los estudiantes

- *“A veces tenía dudas, pero no preguntaba porque llegaba más o menos tarde a clases”*

- *“Soy un poco tímido, me costaba preguntar en clases, las preguntas me las dejaba sólo para mí, pesaba que me encontrarían estúpido, algunas veces me pasaba hasta con mis compañeros”*

- *“En el colegio yo preguntaba harto, incluso aburría a los profes, pero acá fue distinto, porque me daba miedo, yo creo que era porque era un mundo nuevo, no sabía cómo sería la reacción de mis compañeros o como responderían los profesores, que me dijeran que me pusiera al día o estudie”*

8. Carencia de contenidos previos (39%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Creo que me faltó estudiar cosas en el colegio, como estaba en el humanista, la matemática que me hacían era muy básica”*

- *“Hubo muchas cosas que yo creo que debí haberlas estudiado en el colegio, pero no fue así, tenía muchos vacíos de materias que debieron enseñarme en el colegio”*

- *“En el colegio vimos materia súper básica, por ejemplo geometría nunca lo vi, álgebra no era tan profundo, por ejemplo tenía una base súper mala de factorizar, que acá se usaba harto”*

9. No conocer simbología matemática (23%)

Expresiones de los estudiantes

- *“No entendía la simbología, en realidad no conocía muchos símbolos que usaban los profesores”*

- *“Mi lenguaje matemático no era muy bueno, solo sabía lo básico”*

10. Nervios frente a una evaluación (23%)

Expresiones de los estudiantes

- *Estudiaba mucho, y sentía que sabía, pero al momento de la prueba, yo creo que me ponía nerviosa”*

- *“Yo llegaba a las pruebas como asustada, pensaba me tiene que ir bien, para pasar el ramo, eso me lo exigía yo sola, no era que en mi casa me dijeran algo”*

11. No lograr llevar el ritmo del profesor de escribir y prestar atención

Expresiones de los estudiantes

- *“Como la profesora de mate básica escribía mucho, a veces me dedicaba a escribir y no tomaba atención, te tenías que preocupar de ambas cosas, y eso lo encontraba malo, tendría que ir más a la par con uno, como escribir un poquito y después explicar paso a paso”*

- *“No entendía en mate básica, siento que la profesora no explicaba, se dedicaba a escribir lo mismo que salía en el libro, escribía mucho, entonces era como o tomas atención o escribes”*

Las siguientes razones tuvieron una frecuencia del 15%: No participar de la clase; Sentir que no era la elección de carrera adecuada; Dificultad de relaciones interpersonales; El método de estudio no era correcto

Por último dos razones tienen una frecuencia de un 8%: Estudiar de manera individual; No asistir a las ayudantías.

iii) Matriz de respuestas de los estudiantes

E-1	- <i>“...Igual no tengo hábitos de estudio, en el colegio nunca estudiaba y me iba bien”</i> - <i>“No soy muy constante con el estudio, me costaba sobre todo al principio sentarme a estudiar”</i>
E-2	- <i>“En mate básica estaba súper colgado con las demostraciones, nunca antes las había visto, ni siquiera sabía que existían, en un principio me frustré, no lograba entenderlas, incluso pensé que me había equivocado al escoger esta universidad”</i> - <i>“Me costaba el tema con la simbología, no la dominaba mucho”</i>
E-3	- <i>“No entendía nada en clases, quería usar lo que sabía del colegio, y nada servía”</i> - <i>“Debía demostrar todo antes de usarlo, y yo pensaba, pero ¿porque no puedo usarlo, si eso ya existe?”</i> - <i>“En álgebra no aprendí nunca lógica, y quede nula con todo el resto”</i> - <i>“No era muy participativa en clases, nunca me ofrecía a salir a la pizarra cuando los profesores ofrecían hacer algún ejercicio”</i> - <i>“No preguntaba en clases, me daba como miedo a hacer las cosas”</i> - <i>“Sentía que no encajaba, yo venía de un colegio donde escogí humanista”</i> - <i>“Estudiaba mucho, y sentía que sabía, pero al momento de la prueba, yo creo</i>

	<i>que me ponía nerviosa”</i> - <i>“Nunca salía a la pizarra a hacer ejercicios, y cuando mis compañeros salían, yo no entendía nada”</i> - <i>“A veces yo sentía que entendía súper bien la clase, pero cuando tenía que hacer ejercicios, me daba cuenta que en verdad no había entendido”</i> - <i>“No sabía cómo hacer las demostraciones, no sabía que debía usar, que es lo que tenía que hacer, no entendía , si toda la vida nos dijeron que algo era así, ahora prácticamente no existía”</i> - <i>“Creo que me faltó estudiar cosas en el colegio, como estaba en el humanista, la matemática que me hacían era muy básica”</i> - <i>“No entendía la simbología, en realidad no conocía muchos símbolos que usaban los profesores”</i> - <i>“Por motivos personales el primer semestre no me pude quedar a las ayudantías”</i>
E-4	- <i>“Tuve un impacto al comienzo por el cambio de rutina”</i> - <i>“En colegio estudiaba muy poco y me iba bien, y acá al comienzo pensé que podría hacer lo mismo, pero me equivoqué”</i> - <i>“Como en mate básica la profesora escribía mucho, yo me dedicaba a eso y no a tomar atención</i> - <i>“Lo que más me costó fue demostrar, ni sabía que las demostraciones existían”</i> - <i>“Los profesores acá no te dan todo, igual hay cosas que debes estudiar solo, y yo estaba acostumbrado que en el colegio me dieran todo”</i> - <i>“Pienso que me faltó constancia en los estudios, estudiaba una semana antes de la prueba”</i> - <i>“El primer semestre estudiaba casi siempre solo, lo hacía solo porque era muy tímido, me costó mucho insertarme al curso”</i>
E-5	- <i>“Soy medio malo para estudiar, siempre he sido medio flojo, me faltó estudio”</i> - <i>“Estudiaba uno o dos días antes de la prueba, jugaba varios días a la pelota y</i>

	además trabajaba en las tardes” - “A veces tenía dudas, pero no preguntaba porque llegaba más o menos tarde a clases” - “En álgebra estudiaba solo, creo que eso influyó en que me fuera mal” - “Al principio no entendía la materia de mate básica, así que me dediqué más a estudiar eso y descuidé álgebra” - “Sólo hacía los ejercicios que daba el profesor, no buscaba otros extra” - “Para la segunda prueba de algebra no estudié, se me olvidó que tenía prueba” - “Creo que me faltó madurez, y dejar actividades extra de lado, para priorizar la u”
E-6	- “Mi base del colegio no era muy buena, geometría por ejemplo nunca fue muy claro” - “Con las demostraciones, quede al tiro colgado, no sabía cómo hacerlas, yo pensaba que las demostraciones eran sólo para trigonometría” - “No sabía que las cosas matemáticas se demostraban” - “Yo me considero flojo, estudiaba al final. No le tomaba el peso a la u, pensaba que era como el colegio, que podía estudiar un día antes” - “Soy un poco tímido, me costaba preguntar en clases, las preguntas me las dejaba sólo para mí, pesaba que me encontrarían estúpido, algunas veces me pasaba hasta con mis compañeros” - “Como la profesora de mate básica escribía mucho, a veces me dedicaba a escribir y no tomaba atención, te tenías que preocupar de ambas cosas, y eso lo encontraba malo, tendría que ir más a la par con uno, como escribir un poquito y después explicar paso a paso” - “Hay un miedo de preguntar que viene desde el colegio, porque hay compañeros que saben más o los chistosos de la clase, se ríen si uno pregunta”
E-7	- “La diferencia con el colegio es mucha, la noté desde el principio, estaba acostumbrado que en el colegio sólo era calcular, acá era más demostrar, y eso fue

	<i>lo que más me costó</i> - <i>“Nunca había demostrado antes, no sabía que existían, cuando llegué me senté con una niña que ya había estudiado como 4 años otra carrera y me dijo que lo que era más fácil era demostrar y yo pensé que era demostrar que el cálculo hecho estaba bien, como comprobar, pero no era eso, sino demostrar con propiedades y axiomas y esas cosas que no las podía entender”</i> - <i>“De las demostraciones me costaba empezar, saber que tenía que usar y a que tenía que llegar, cuando fui aprendiendo, alguien me dijo que era la hipótesis y que era la tesis, y como las tenía que usar, nunca había escuchado ni la palabra demostración, para mí fue terrible”</i> - <i>“Yo llegaba a las pruebas como asustada, pensaba me tiene que ir bien, para pasar el ramo, eso me lo exigía yo sola, no era que en mi casa me dijeran algo”</i> - <i>“En el colegio yo no estudiaba mucho y pensé podía hacer lo mismo acá, entonces para el primer control estude un día antes y me saqué un 1,8, ahí al tiro me di cuenta que acá era diferente”</i>
E-8	- <i>“Yo trabajo, debo mantener a mi familia y tenía muy poco tiempo para estudiar y hacer tareas”</i> - <i>“No podía ir a clases de álgebra por los horarios de mi trabajo”</i>
E-9	- <i>“Me cuesta mucho estudiar, me considero un poco floja, nunca he sido muy buena para estudiar, al principio me costó mucho hacerme el hábito”</i> - <i>“Yo salí del colegio hace dos años, entonces el cambio de volver a estudiar fue bien fuerte”</i> - <i>“Demostrar en mate básica me costó mucho, lo que más me costó fue las demostraciones, me costó un mundo entender las cosas, sabía que existían las demostraciones porque me habían comentado, pero no sabía cómo se hacían, sabía la idea”</i> - <i>“Álgebra me costaba porque era muy abstracto, y como que el profe no lo aterrizaba tanto, a que nosotros visualizáramos lo que estábamos haciendo”</i>
E-10	- <i>“Yo no vivía en Santiago, cuando entre a la u me vine, vivo con unos tíos y ha</i>

	<i>sido un cambio muy fuerte”</i> - <i>“No entendía en mate básica, siento que la profesora no explicaba, se dedicaba a escribir lo mismo que salía en el libro, escribía mucho, entonces era como o tomas atención o escribes”</i> - <i>“Las demostraciones que siempre han sido complicadas, pero faltaba una explicación más allá, que no fuera algo tan textual del libro, yo creo que faltó que la profe fuera más cercana, faltaba que no fuese algo tan rígido, dar la explicación de otras maneras de resolución que no fuera lo del libro, se notaba que la profe sabía mucho, pero explicaba muy poco, a mí me advirtieron que la mayoría de los profes de la u son así, son prácticamente unos genios pero no saben explicar”</i> - <i>“Igual influye que uno no estudia mucho, yo estudiaba al principio como una semana antes, a lo mucho dos horas al día, el ultimo día estudiaba más”</i> - <i>“El cambio con el colegio ha sido muy importante, allá sabías que en matemática la típica prueba larga, que tenías de donde salvarte, en cambio acá ves 4 preguntas y de ellas 3 son demostraciones y sabes que jodiste”</i> - <i>“Las demostraciones yo no sabía cómo se hacían, para la primera prueba yo creo que ese fue mi error, solo miré las que la profe había hecho en clases, pero yo no hice ninguna”</i> - <i>“Cuando en mate básica la profe hacía una demostración como que iba diciendo en voz alta lo mismo que escribía y así explicaba, yo no entendía lo que ella hacía”</i> - <i>“Las demostraciones no sabía cómo hacerla, no sabía de donde salían los ceros, ni lo que era la hipótesis y la tesis, que era lo que debía usar o donde debía llegar, la verdad es que no entendía nada”</i> - <i>“M lenguaje matemático no era muy bueno, solo sabía lo básico”</i> - <i>“Hubo muchas cosas que yo creo que debí haberlas estudiado en el colegio, pero no fue así, tenía muchos vacíos de materias que debieron enseñarme en el colegio”</i> - <i>“Principalmente no me fue bien e mate básica porque me bajoníe’ mucho con la primera prueba, la forma de estudiar pensé era optima y estudiaba mucho así, y ver que eso no daba frutos te frustra, entonces era como, si estudio me irá mal y sino también, entonces mejor no estudio”</i>
--	---

	- “Creo que una de las cosas que más influyó en que me fuera mal, fue mi forma de estudiar, lo hacía solo mirando los cuadernos o ejercicios y no haciéndolos”
E-11	- “En álgebra particularmente nunca le preguntaba al profe, si tenía dudas le preguntaba a mis compañeros” - “Yo el primer semestre estudiaba mucho, y estudiaba generalmente una o dos semanas antes, pero la forma de estudió que tenía, después me di cuenta que no era la mejor, íbamos con mis compañeros a la biblioteca, igual éramos varios, y como que se separaba en grupos y todos hacían cosas distintas, y yo miraba todo a la vez, no me concentraba en una explicación, yo como que quería abarcar todos los temas, pensando que todo lo que mirara me podía servir” - “Como miraba varios ejercicios a la vez cuando llegaba a las pruebas me confundía mucho, porque no sabía que usar y como que mezclaba todo” - “En el colegio yo preguntaba hartito, incluso aburría a los profes, pero acá fue distinto, porque me daba miedo, yo creo que era porque era un mundo nuevo, no sabía cómo sería la reacción de mis compañeros o como responderían los profesores, que me dijeran que me pusiera al día o estudie” - “Lo que más me costaba de demostrar, era que se me ocurriera por donde partir, yo antes nunca había visto demostraciones, igual mi profesor del colegio me dijo que si entraba a esta universidad debía saber demostrar, pero aun así, no sabía cómo hacerlo, tampoco sabía que había una hipótesis o una tesis y para que eran” - “Como que les tomé miedo a las demostraciones en ambos ramos, ese era mi piedra de tope, era como, no next (en las pruebas), tenía que ir a la otra y veía que también era demostrar, entonces intentaba salvar los 2 o 3 con los ejercicios de aplicación” - “Iba a las ayudantías pero tampoco preguntaba, no sé porque, pero en realidad eso era sólo culpa mía” - “Habían fallas que venían del colegio hubo cosas que no me enseñaron, por ejemplo sumatorias”
E-12	- “En el colegio vimos materia súper básica, por ejemplo geometría nunca lo vi, algebra no era tan profundo, por ejemplo tenía una base súper mala de factorizar, que acá se usaba hartito”

	- <i>“Yo me sabía la materia para las pruebas, me sabía la teoría, pero al momento de la prueba me iba mal, sabía hacer los ejercicios, pero me equivoca en cosas muy básicas como factorizar o multiplicar”</i> - <i>“Las demostraciones me costaban mucho, o sea hasta ahora me cuesta mucho hacer una demostración, encuentro que en mate básica eso fue lo que más me jugó en contra, la profe ponía por lo menos dos por prueba, y fui mejorando en el año”</i> - <i>“Yo en el colegio jamás vi una demostración, no sabía ni siquiera que se demostraban las cosas”</i>
E-13	- <i>“Yo pienso que te va mal cuando estudias poco, esperando que los profesores te den todos los contenidos, sin que tú mismo te esfuerces en buscar”</i>

Tabla 4.2

Categoría III – Diferencias de ambas asignaturas

i) Percepción de diferencias

1. Disponibilidad de material de ejercitación
2. Destinación de mayor cantidad de horas de estudio a una de las asignaturas
3. Regularidad de las clases de ayudantía
4. Nivel de complejidad de las evaluaciones
5. Clases donde principalmente se escribían contenidos, a diferencia de clases donde se ejercitaba mayoritariamente
6. Metodologías de resolución de ayudante idénticas a la de los profesores
7. Clases que priorizaban que los estudiantes comprendieran antes de abarcar una mayor cantidad de contenidos
8. Dificultades de acercamiento entre profesores y estudiantes
9. Comunicación entre profesor y ayudante

ii) Jerarquización de las diferencias entre ambas asignaturas

1. Regularidad de las clases de ayudantía (85%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Las ayudantías de mate básica eran constantes, teníamos todas las semanas; en cambio en álgebra empezaron tarde y no tenían horario fijo”*

- *“El ayudante de mate básica se notaba que generalmente venía bien preparado, la ayudante de álgebra no, además que tuvimos muy pocas ayudantías creo que fueron 4 en el semestre”*

- *“Las ayudantías de mate básica fueron muy buenas, pero la ayudante de álgebra se notaba no preparaban nada, una vez nos dejó tirados a última hora, el día antes de la prueba, yo creo que esta ayudantía no me ayudó, ella no sabía ni lo que estábamos pasando, hojeaba el cuaderno y decía ah, pero esto ya está visto en clases, entonces cuales son las dudas, ella no lleva ejercicios, mandaba si le pedíamos”*

2. Clases donde principalmente se escribían contenidos, a diferencia de clases donde se ejercitaba mayoritariamente (77%)

Expresiones de los estudiantes

- *“En mate básica escribíamos mucho, no alcanzaba a tomar atención a la explicación”*
- *“En álgebra el profesor nos hacía pensar más que escribir, nos pasaba mucha materia, pero hacía ejercicios e interactuaba con nosotros, daba ejercicios de la vida cotidiana y los explicaba o nosotros mismos teníamos que ayudarlo a sacar la fórmula. Igual siento que faltó materia para estudiar”*
- *“El profesor de álgebra pasaba muy poca materia, yo como no podía ir a clases no tenía de donde estudiar, por eso trataba de buscar de internet lo que más pudiese”*

3. Nivel de complejidad de las evaluaciones (46%)

Expresiones de los estudiantes

- *“En álgebra la primera prueba fue más amigable, me fue mejor que en mate, y ese motivo hizo que me gustara más la asignatura”*
- *“Las pruebas de álgebra eran más sencillas, eran ejercicios muy parecidos a los de las clases”*
- *“En álgebra el profesor no pedía tanta rigurosidad en la escritura en sus pruebas”*

4. Dificultades de acercamiento entre profesores y estudiantes (46%)

Expresiones de los estudiantes

- *“La profesora de matemática básica era flexible conmigo, entendían mi situación de trabajar y estudiar, pero el profesor de álgebra no mucho”*
- *“La forma de explicar del profe de álgebra era mejor, era como más cercano a nosotros, como que en realidad intimidaba menos, el profe si no entendía algo trataba de explicármelo de diferentes maneras”*
- *“Yo sentía que generalmente en álgebra el profesor se preocupaba por los alumnos que él se daba cuenta que entendían muy bien, cada vez que daba actividades se acercaba a los alumnos que igual iban bien en las clases y les preguntaba si tenían dudas y lo ayudaba, en cambio pasaba por al lado de los que más nos costaba, se daba vueltas, pero solo pasaba, a mí particularmente nunca me preguntó si tenía dudas”*

5. Clases que priorizaban que los estudiantes comprendieran antes de abarcar una mayor cantidad de contenidos (23%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Las clases de álgebra, el profe era como antes de empezar con una materia planteada preguntas y si no había solución en las daba. El profe siempre estaba preocupado que no dejáramos de estar concentrados”*
- *“La forma que tenía de enseñar la profesora de mate básica me gustaba, ella tenía la disposición que veía a todo el curso por igual, pasaba por todos los puestos corrigiéndonos, viendo lo que estábamos haciendo, sacando a la pizarra, me gustaba la forma que tenía de enseñar”*

Dos de las razones se presentaron un 15%: Disponibilidad de material de ejercitación; Destinación de mayor cantidad de horas de estudio a una de las asignaturas

Y dos razones un 8%: Metodologías de resolución de ayudante idénticas a la de los profesores; Comunicación entre profesor y ayudante.

iii) Matriz de respuestas de los estudiantes

E-1	- <i>“En mate básica teníamos muchos ejercicios que nos daba la profesora y el ayudante”</i> - <i>“En álgebra nunca tuvimos guías ni nada de eso”</i> - <i>“En álgebra el profesor dejaba ejercicios planteados para que nosotros los resolviéramos”</i> - <i>“Nosotros destinábamos más horas de estudio para matemática básica”</i> - <i>“Las ayudantías de mate básica eran constantes, teníamos todas las semanas; en cambio en álgebra empezaron tarde y no tenían horario fijo”</i> - <i>“Las pruebas de álgebra eran más sencillas, eran ejercicios muy parecidos a los de las clases”</i>
E-2	- <i>“En álgebra el profesor no pedía tanta rigurosidad en la escritura en sus pruebas”</i>

	- <i>“En mate básica escribíamos mucho, no alcanzaba a tomar atención a la explicación”</i> - <i>“En mate básica el ayudante explicaba utilizando los mismos métodos de la profesora, y en álgebra la ayudante era un poco más coloquial e intentaba enseñarnos otras formas de hacer los ejercicios distintas a las del profe”</i>
E-3	- <i>“En álgebra las ayudantías no eran siempre, sólo si las pedíamos o teníamos prueba”</i> - <i>“En matemática básica las ayudantías no eran siempre, algunas semanas no habían, pero otras, si lo pedíamos, habían dos”</i>
E-4	- <i>“En mate básica la profesora escribía mucho”</i> - <i>“El profesor de álgebra explicaba más lento, priorizaba que entendiéramos antes de avanzar”</i> - <i>“A la profesora de mate básica como que me daba miedo preguntarle, se veía muy seria”</i>
E-5	- <i>“En mate la profesora escribía mucho y borraba rápido, a veces ni siquiera alcanzaba a escribir”</i> - <i>“El profesor de álgebra se centraba en el grupo de compañeros que más entendía”</i> - <i>“En álgebra tuvimos muy pocas ayudantías, eran más que nada cuando había prueba”</i>
E-6	- <i>“Las pruebas de álgebra eran más fáciles”</i> - <i>“La profesora de mate básica escribía mucho, eso no me gustaba”</i> - <i>“En álgebra el profesor nos hacía pensar más que escribir, nos pasaba mucha materia, pero hacía ejercicios e interactuaba con nosotros, daba ejercicios de la vida cotidiana y los explicaba o nosotros mismos teníamos que ayudarlo a sacar la fórmula. Igual siento que faltó materia para estudiar”</i> - <i>“Las ayudantías de álgebra eran más a lo lejos, las de mate básica eran una vez a la semana”</i>

E-7	- <i>“En matemática básica la profesora escribía mucho y para mi explicaba poco, como que copiaba y pegaba del libro rojo, creo que debió explicarnos a fondo, enseñarnos a demostrar, ella sólo lo hacía, igual se podía preguntar pero a mí me daba cosa”</i> - <i>“Yo encontré más fácil álgebra, porque demostrábamos súper poco”</i> - <i>“Las ayudantías de mate básica eran con horario establecido, una vez por semana”</i>
E-8	- <i>“La profesora de matemática básica era flexible conmigo, entendían mi situación de trabajar y estudiar, pero el profesor de álgebra no mucho</i> - <i>“El ayudante de mate básica era muy bueno, nos explicaba súper bien, a la de álgebra no la conocí</i> - <i>“El profesor de álgebra pasaba muy poca materia, yo como no podía ir a clases no tenía de donde estudiar, por eso trataba de buscar de internet lo que más pudiese”</i>
E-9	- <i>“Yo encontré las pruebas de álgebra fáciles, se parecían mucho a las clases”</i> - <i>“Aunque los profesores tenían los dos muy buena disposición, no sé porque me costaba más preguntarle a la profesora de mate básica”</i> - <i>“Las ayudantías en mate básica él era muy preocupado, servían mucho las de él, en álgebra creo que no tuvimos”</i>
E-10	- <i>“En mate básica la profesora escribía toda la clase, yo sabía que debía escribir desde que la profesora destapaba su plumón hasta que lo cerraba al final de la clase y decía lo que haríamos la siguiente”</i> - <i>“En álgebra habían más números, los ejercicios se acercaban un poco más a lo del colegio”</i> - <i>“En álgebra la primera prueba fue más amigable, me fue mejor que en mate, y ese motivo hizo que me gustara más la asignatura”</i> - <i>“Las pruebas de álgebra en general a mi parecer eran más fáciles, o sea la materia la entendía mejor”</i>

	- <i>“La forma de explicar del profe de álgebra era mejor, era como más cercano a nosotros, como que en realidad intimidaba menos, el profe si no entendía algo trataba de explicármelo de diferentes maneras”</i> - <i>“Me llamaba la atención que el profe de álgebra era como un papá”</i> - <i>“Las clases de álgebra, el profe era como antes de empezar con una materia planteada preguntas y si no había solución en las daba. El profe siempre estaba preocupado que no dejáramos de estar concentrados”</i> - <i>“Las ayudantías de mate básica fueron muy buenas, pero la ayudante de álgebra se notaba no preparaban nada, una vez nos dejó tirados a última hora, el día antes de la prueba, yo creo que esta ayudantía no me ayudó, ella no sabía ni lo que estábamos pasando, hojeaba el cuaderno y decía ah, pero esto ya está visto en clases, entonces cuales son las dudas, ella no lleva ejercicios, mandaba si le pedíamos”</i>
E-11	- <i>“Las clases de álgebra eran como para un nivel superior, no para primer semestre, en la forma de explicar que tenía el profe quedaban muchas cosas como en el aire, nos decía que pensáramos, nos decía “yo les digo esto, y ustedes vean como lo pueden hacer”, después igual daba la respuesta o algunas veces seguía con lo que venía en la clase., no siempre había una conclusión”</i> - <i>“Yo sentía que generalmente en álgebra el profesor se preocupaba por los alumnos que él se daba cuenta que entendían muy bien, cada vez que daba actividades se acercaba a los alumnos que igual iban bien en las clases y les preguntaba si tenían dudas y lo ayudaba, en cambio pasaba por al lado de los que más nos costaba, se daba vueltas, pero solo pasaba, a mi particularmente nunca me preguntó si tenía dudas”</i> - <i>“El profe de álgebra se veía como serio, pensé al principio que si preguntaba se podía enojar, después me di cuenta que no, pero igual yo no le preguntaba”</i> - <i>“La forma que tenía de enseñar la profesora de mate básica me gustaba, ella tenía la disposición que veía a todo el curso por igual, pasaba por todos los puestos corrigiéndonos, viendo lo que estábamos haciendo, sacando a la pizarra, me gustaba la forma que tenía de enseñar”</i> - <i>“Ayudantías de álgebra hubo muy pocas, sólo antes de las pruebas, y cuando ofrecía horarios para hacernos las ayudantías era muy tarde, ni tampoco la veíamos</i>

	<i>en el CCAA para poder preguntarle”</i> - <i>“Las ayudantías de mate básica ayudaban bastante, al ayudante yo si le preguntaba hartó, además el ayudante tenía buena voluntad, había una ayudantía a la semana y si pedíamos otra, se hacían dos, él siempre estaba pendiente, si nos veía por ahí estudiando se acercaba a ver si teníamos dudas”</i>
E-12	- <i>“El profesor de álgebra nos hacía pensar hartó”</i> - <i>“Los profesores son como polos opuestos, tenían formas diferentes de enseñar y de hacernos ver la materia. En mate básica la profesora era muy teórica, escribía mucho, mientras escribíamos ella explicaba, entonces no alcanzábamos a tomar atención. En álgebra el profe no escribía tanto, más que todo nos explicaba la misma materia de diferente forma para que la pudiéramos comprender, daba tiempo para que escribiéramos y pedía que dejáramos de escribir para explicar”</i> - <i>“En álgebra hacíamos más ejercicios en clases, en mate era más que nada antes de las pruebas”</i> - <i>“Se notaba que el ayudante de mate básica con la profesora tenían una buena relación, y eso se notaba que no pasaba en álgebra, ellos ni se comunicaban. El ayudante de mate básica sabíamos lo que estábamos viendo, en cambio la de álgebra nos pedía un cuaderno y miraba en que íbamos, a veces nos preguntaba durante la semana que estábamos viendo para llevar a la ayudantía, pero se notaba que el profesor no le informaba en que estábamos”</i> - <i>“El ayudante de mate básica sabía que en que estábamos fallando incluso, como que la profe le comentaba antes de la ayudantía en que se había dado cuenta íbamos más mal”</i>
E-13	- <i>“Las clases de mate básica eran bien prácticas, aunque a veces eran muy abstractas y como que me costaba visualizar, incluso a mí que ya había estudiado algo previo, con mayor razón mis compañeros”</i> - <i>“En álgebra no tuvimos controles, en mate básica tuvimos al menos cuatro controles en el semestre, eso igual era bueno, porque era como que casi nos obligaban a estudiar más constantemente”</i> - <i>“El ayudante de mate básica se notaba que generalmente venía bien preparado, la ayudante de álgebra no, además que tuvimos muy pocas ayudantías creo que</i>

	<i>fueron 4 en el semestre"</i>
--	---------------------------------

Tabla 4.3

Categoría IV – Similitudes de ambas asignaturas

i) Percepción de similitudes

1. Profesor demuestra una disposición favorable para esclarecer dudas y/o generar dialogo con sus estudiantes
2. Profesores demuestran dominio de contenidos
3. El ritmo de trabajo de la clase no coincide con el ritmo de aprendizaje de los estudiantes
4. Ayudantes con el material y tiempo necesario para colaborar con el aprendizaje de los estudiantes
5. No existe tiempo destinado a la ejercitación
6. No hay utilización de tecnología

ii) Jerarquización de similitudes

1. Profesor demuestra una disposición favorable para esclarecer dudas y/o generar dialogo con sus estudiantes (69%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Los profesores siempre tuvieron mucha disposición para explicar en todo momento, tuvimos la suerte de tener profesores del departamento, y siempre que íbamos a verlos estaban en sus oficinas”*
- *“Los profesores siempre respondían nuestras dudas si íbamos a la oficina o les mandábamos un correo”*
- *“Los profesores eran súper buenos, explicaban bien, y además estaban siempre dispuestos a ayudarnos, nos ofrecían fuéramos a preguntarles fuera del horario si teníamos dudas”*

Las siguientes percepciones se presentaron en un 15% de las entrevistas: Profesores demuestran dominio de contenidos; El ritmo de trabajo de la clase no coincide con el ritmo de aprendizaje de los estudiantes; Ayudantes con el material y tiempo necesario para colaborar con el aprendizaje de los estudiantes.

Y por último, las siguientes dos percepciones se presentaron en un 8% de las entrevistas:
No existe tiempo destinado a la ejercitación; No hay utilización de tecnología.

iii) Matriz de respuestas de los estudiantes

E-1	- <i>“Los profesores siempre tuvieron mucha disposición para explicar en todo momento, tuvimos la suerte de tener profesores del departamento, y siempre que íbamos a verlos estaban en sus oficinas”</i> - <i>“Los profesores igual eran bien cercanos con nosotros”</i>
E-2	- <i>“Los profesores respondían muy bien todas las preguntas que hacíamos, eran claros y con buena voluntad”</i> - <i>“Los profesores siempre estaban en sus oficinas para responder nuestras dudas”</i>
E-3	- <i>“En ambas asignaturas la primera unidad la pasamos muy rápido, no era mucho contenido, pero era muy rápido”</i> - <i>“Los profesores siempre respondían nuestras dudas si íbamos a la oficina o les mandábamos un correo”</i>
E-4	- <i>“Los profesores eran muy buenos, nada que decir con respecto a eso”</i>
E-5	- <i>“Los profes eran muy buenos, pero yo no siempre entendía”</i>
E-6	- <i>“Los profesores siempre estaba disponibles para responder nuestras preguntas, aunque yo no iba mucho”</i> - <i>“Los ayudantes siempre llevaban ejercicios y nos planteaban preguntas similares a las que los profesores podían hacer en las pruebas”</i>
E-7	- <i>“Los profesores de los dos ramos respondían todas nuestras preguntas, pero aun así yo a veces no les entendía, todo era como con palabras muy técnicas, a mí me gustaría que fuera más simple, con palabras más conocidas”</i> - <i>“Los profesores ofrecían ayudarnos en horarios extra, que fuéramos a sus oficinas a preguntar si teníamos dudas, pero a mí me daba cosa preguntarles”</i> - <i>“Los ayudantes tenían súper buena disposición para ayudarnos, incluso cuando no estábamos en ayudantías”</i>
E-8	No encuentra ninguna similitud en las asignaturas, profesores ni ayudantes.

E-9	- <i>“Los profesores eran buenos, siempre se preocupaba que nosotros entiéramos, los dos profesores tenían súper buena disposición”</i>
E-10	- <i>“Los profes explicaban siempre cuando uno les preguntaba, tenían ambos muy buena disposición, pero a veces explicaban de la misma manera siempre, entonces yo seguía sin entender”</i> - <i>“No habían clases destinadas a hacer ejercicios o prepararnos para las pruebas”</i> - <i>“Los profesores estaban constantemente diciéndonos que estudiáramos, que no dejáramos la dudas para el final”</i>
E-11	No encuentra ninguna similitud en las asignaturas, profesores ni ayudantes.
E-12	- <i>“Los profesores eran súper buenos, explicaban bien, y además estaban siempre dispuestos a ayudarnos, nos ofrecían fuéramos a preguntarles fuera del horario si teníamos dudas”</i>
E-13	- <i>“Ninguno de los profesores uso nunca tecnología, como por ejemplo programas de geometría que permitieran visualizar los ejercicios”</i>

Tabla 4.4

Categoría V – Sugerencias a generaciones futuras

i) Elementos que recomendarían para lograr el éxito

1. Estudio grupal o con apoyo de tecnología
2. Solicitud material de ejercitación a los profesores y ayudantes
3. Previo a la ejercitación, estudiar de apuntes personales
4. Comunicación óptima entre estudiantes y profesores y ayudantes
5. Resolver dudas con pares
6. Comprender procedimientos, en lugar de memorizar
7. Estudiar de forma sistemática
8. Asistencia a clases y ayudantías
9. Informarse previamente de información de la carrera y la universidad
10. Buscar información y material de estudio extra el entregado por profesores y ayudantes.

ii) Jerarquización de elementos de recomendación para lograr el éxito

1. Estudiar de forma sistemática (85%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Les diría a los nuevos que estudien desde el principio, tomar el cuaderno aunque sea unos minutos, tener la materia fresca”*
- *“Yo les recomendaría no dejarse estar, a mí eso me pasó harto al principio, no puedes pasar un mes sin estudiar ni preocuparte de las cosas, porque eso pasa la cuenta, a mí me pasó al principio”*
- *“No estudiar un par de horas antes como en el colegio, acá no sirve ni estudiar dos días antes, debes hacerlo con tiempo”*

2. Estudio grupal o con apoyo de tecnología (54%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Que estudien en grupo, así uno puede ver sus errores, darse cuenta si estás haciendo bien un ejercicio y resuelves las dudas”*
- *“Es bueno estudiar con compañeros, solos a veces surgen dudas que te van a hacer quedarte pegado en un ejercicio, en cambio estando con compañeros entre todos se ayudan a resolver esas dudas”*
- *“Para estudiar, ojalá tener un grupo para apoyarse en ellos, pero igual estudiar solo, la idea es no tener que depender del resto. Igual el apoyo de los videos de internet sirve harto. Cuando uno está solo no puede responder sus propias dudas y comparten opiniones, además así te haces amigos”*

3. Comunicación óptima entre estudiantes y profesores y ayudantes (39%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Que deben estudiar, no dejar de preguntar, que se les quite el miedo por preguntar, nadie es más tonto o más inteligente al equivocarse, yo siento que en mate uno aprende mucho del error”*
- *“Que vayan con las dudas directo a los profesores, vayan a sus oficinas, que aprovechen su buena disposición”*
- *“Que le pregunten harto a los profesores, aprovechen que tienen profesores buenos y dispuestos a ayudar”*

4. Resolver dudas con pares (39%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Buscar compañeros que te puedan ayudar en las dudas, compañeros que sepan más o chiquillos de años más adelante”*
- *“Que busquen ayuda en otros integrantes de la carrera, como es pedagogía, todos ayudan, y a veces por miedo uno no pregunta”*
- *“Al principio si necesitan ayuda, que pidan ayuda, que no se queden con las dudas, todos necesitamos ayuda en su momento, que no esperen que la universidad prácticamente les pase todo, deben preguntarle a los que vean que más entienden”*

5. Comprender procedimientos, en lugar de memorizar (31%)

Expresiones de los estudiantes

- *“También les diría que intentaran hacer los ejercicios por sí solos, así los aprendizajes son más significativos”*
- *“Más que estudiar y hacer ejercicios, memorizando, deberían entender lo que están haciendo y aprendan a demostrar y vean de donde debo partir para demostrar algo”*

6. Asistencia a clases y ayudantías (23%)

Expresiones de los estudiantes

- *“No faltar a clases y prestar mucha atención en ellas”*
- *“No faltar a las ayudantías, que es un buen momento además para preguntar, o que le pregunten a los compañeros más grandes de la carrera”*

Las siguientes sugerencias se presentaron en un 15% de las entrevistas: Solicitud material de ejercitación a los profesores y ayudantes; Previo a la ejercitación, estudiar de apuntes personales; Informarse previamente de información de la carrera y la universidad; Buscar información y material de estudio extra el entregado por profesores y ayudantes

iii) Matriz de respuestas de los estudiantes

E-1	- <i>“Estudiar en grupo, a mí me servía mucho cuando resolvía ejercicios”</i> - <i>“Pedir a los profesores ejercicios, porque por ejemplo el profe de álgebra nos daba ejercicios a nosotros cuando íbamos a su oficina”</i> - <i>“Pedirle ejercicios a los ayudantes, ellos conocían más a los profesores, igual nosotros a veces buscábamos cosas de años anteriores y como eran distintos profesores, los ejercicios eran distintos”</i> - <i>“Tener buena relación con los profesores”</i> - <i>“Buscar compañeros que te puedan ayudar en las dudas, compañeros que sepan más o chiquillos de años más adelante”</i>
E-2	- <i>“Les diría que lean sus cuadernos, en matemática básica al menos, si anotaste todo es ver el libro hablando”</i> - <i>“También les diría que intentaran hacer los ejercicios por sí solos, así los</i>

	<i>aprendizajes son más significativos</i> - <i>"Ir a la oficina de los profesores a preguntar"</i>
E-3	- <i>"Tomar el ritmo desde un comienzo al estudio, todos los días al menos hojear los cuadernos"</i> - <i>"Cambiar chip en que podrán estudiar igual como lo hacían en el colegio"</i> - <i>"Preguntarle a los que saben más o tienen más años en la carrera"</i>
E-4	- <i>"Estudiar en grupo, no se te hace monótono estudiar, en grupo es más divertido"</i> - <i>"Les diría a los nuevos que estudien desde el principio, tomar el cuaderno aunque sea unos minutos, tener la materia fresca"</i> - <i>"No les recomendaría trasnochar, a veces me pasó, estudiaba en la noche y en la prueba estaba con sueño o nervioso"</i> - <i>"No faltar a clases y prestar mucha atención en ellas"</i>
E-5	- <i>"Que estudien en grupo, así uno puede ver sus errores, darse cuenta si estás haciendo bien un ejercicio y resuelves las dudas"</i> - <i>"Les diría a los cachorros nuevos que aprendan a distribuir los tiempos"</i>
E-6	- <i>"les recomendaría que conocieran bien la universidad de un comienzo, los espacios, donde está la biblioteca y esas cosas o de que se tratan los ramos, porque por ejemplo yo pensaba que mate básica era como una nivelación del colegio y nada que ver"</i> - <i>"Que le preguntaran a gente de la carrera las dudas, a los más grandes, a cualquiera de la carrera"</i> - <i>"Tener grupos de estudio, así entre todos se ayudan en resolver dudas"</i>
E-7	- <i>"Les diría primero que si en el colegio les iba bien en matemática no quiere decir que acá va pasar lo mismo, estudiando de la misma manera, que estudiar un día antes no sirve acá"</i> - <i>"Más que estudiar y hacer ejercicios, memorizando, deberían entender lo que están haciendo y aprendan a demostrar y vean de donde debo partir para"</i>

	<i>demostrar algo”</i> - <i>“Que se preocupen mucho con las demostraciones, que primero entiendan que son, que la hipótesis es algo real y la tesis a lo que queremos llegar”</i> - <i>“También que traten de preguntarle a los profes, pero si les da mucha vergüenza le pregunten a los compañeros que entienden o a otros de la carrera más grandes”</i> - <i>“Es bueno estudiar con compañeros, solos a veces surgen dudas que te van a hacer quedarte pegado en un ejercicio, en cambio estando con compañeros entre todos se ayudan a resolver esas dudas”</i>
E-8	- <i>“Les recomendaría que buscaran cosas de internet, páginas donde aparezcan formas diferentes de hacer ejercicios”</i> - <i>“Que hicieran muchos ejercicios, planteados de diferente forma”</i> - <i>“Que traten de estudiar con sus compañeros, pero si no pueden que busquen la forma de hacerlo solos, internet es súper bueno para eso”</i>
E-9	- <i>“Yo les recomendaría no dejarse estar, a mí eso me pasó hartito al principio, no puedes pasar un mes sin estudiar ni preocuparte de las cosas, porque eso pasa la cuenta, a mí me pasó al principio”</i> - <i>“Yo les diría que estudiaran lo básico, porque por ejemplo en las demostraciones, intentar hacerlas sin saber los axiomas tendrás que hacerlas todo el rato con una hoja al lado donde estén escritas, mejor aprender desde lo básico, bien y así continúen, como vas a hacer lo grande si no sabes bien lo de antes”</i> - <i>“Para estudiar, ojalá tener un grupo para apoyarse en ellos, pero igual estudiar solo, la idea es no tener que depender del resto. Igual el apoyo de los videos de internet sirve hartito. Cuando uno está solo no puede responder sus propias dudas y comparten opiniones, además así te haces amigos”</i>
E-10	- <i>“Yo les diría que acá el mundo es muy diferentes, tienes muchas cosas a la mano, tú decides si quieres hacer algo o no, acá nadie te va a obligar”</i> - <i>“Que deben estudiar, no dejar de preguntar, que se les quite el miedo por preguntar, nadie es más tonto o más inteligente al equivocarse, yo siento que en mate uno aprende mucho del error”</i>

	- <i>“Que estudien con tiempo, aprovechen la biblioteca, el material de internet, busquen ejercicios por su cuenta, no se queden con sólo lo que dan los profesores o los ayudantes”</i> - <i>“Que vayan con las dudas directo a los profesores, vayan a sus oficinas, que aprovechen su buena disposición”</i>
E-11	- <i>“Yo les diría que deben estudiar, que busquen la forma que se les haga mejor a ellos mismos”</i> - <i>“No faltar a las ayudantías, que es un buen momento además para preguntar, o que le pregunten a los compañeros más grandes de la carrera”</i> - <i>“Que se acerquen a los profesores a preguntar, ellos siempre respondían todas nuestras preguntas”</i> - <i>“No estudiar un par de horas antes como en el colegio, acá no sirve ni estudiar dos días antes, debes hacerlo con tiempo”</i>
E-12	- <i>“Primero que sean estudiosos, contantes en su estudio”</i> - <i>“Que averigüen que en la universidad hay varias instancias que te ayudan a estudiar, como el PAIEP, muchos llegan sin saber que existe”</i> - <i>“Que busquen ayuda en otros integrantes de la carrera, como es pedagogía, todos ayudan, y a veces por miedo uno no pregunta”</i> - <i>“Que le pregunten harto a los profesores, aprovechen que tienen profesores buenos y dispuestos a ayudar”</i> - <i>“Que busquen apoyo en nosotros mismos que recién hicimos los ramos, tenemos fresquitos los contenidos”</i>
E-13	- <i>“Constancia en los estudios, que no se preocupen en exceso de otras cosas, como ir a carretear”</i> - <i>“Que si les cuesta busquen de donde estudiar, ahora con internet hay un montón de información a la mano, ya no es necesario sólo tener una biblioteca para sacar material para estudiar”</i> - <i>“Al principio si necesitan ayuda, que pidan ayuda, que no se queden con las</i>

	<i>dudas, todos necesitamos ayuda en su momentos, que no esperen que la universidad prácticamente les pase todo, deben preguntarle a los que vean que más entienden”</i>
--	--

Tabla 4.5

Categoría VI – Sugerencias al comité de la carrera

i) Elementos que recomendarían a la comisión organizadora de la carrera, en pro de un mejor funcionamiento de las clases de Matemática básica y álgebra I

1. Clases que incluyan motivación
2. Clases que incluyan diversas actividades
3. Contenidos relacionados con asignaturas posteriores
4. Clases de ayudantía con un sistema distinto al de la cátedra
5. Aumento de horas de clases
6. Regularización y supervisión de clases de ayudantía
7. Disponibilidad de distintos grupos de ayudantía
8. Profesores y ayudantes cercanos a los estudiantes
9. Aumento paulatino de complejidad y ritmo de las clases y contenidos
10. Asignación de tutores individuales
11. Síntesis de contenidos periódicamente por parte de los profesores
12. Cambio en el sistema de elección de ayudantes
13. Sistema de nivelación de contenidos
14. Entrega de información relevante al comienzo del semestre, por parte de estudiantes de niveles superiores
15. Disponer de una plataforma con material de apoyo a las clases y estudio personal
16. Disposición de horarios de atención fijos por los profesores
17. Aumentar la cantidad de preguntas en las pruebas
18. Profesores que presenten completo dominio de contenidos y ser claros en sus explicaciones

ii) Jerarquía de elementos que recomendarían a la comisión organizadora de la carrera

1. Regularización y supervisión de clases de ayudantía (69%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Las ayudantías debiesen ser en un horario fijo, semana por medio; los ayudantes deberían saber de antes lo que estamos estudiando y no llegar a la ayudantía a preguntarnos”*
- *“Las ayudantías deberían ser una vez a la semana, no sólo cuando tenemos prueba o cuando la ayudante podía, como en álgebra, y deberían ser en un horario fijo”*
- *“Deberían haber ayudantías en todos los ramos, sobre todo los matemáticos, eso nos sirve mucho cuando no le entendemos algo a los profesores”*
- *“Las ayudantías deberían ser al menos una vez a la semana, aunque sería mejor pudiesen ser más. Deberían ser más estructuradas, en un horario fijo por ejemplo y que haya un seguimiento a los ayudantes, encuentro que hay poca supervisión, pero ejemplo si el ayudante no hace una ayudantía, nadie se preocupa de que la recupere después”*

2. Clases que incluyan diversas actividades (54%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Yo creo que los profesores deberían equilibrar la cantidad de materia que pasan y los ejercicios, creo que una buena forma de hacerlo sería primero pasaría la materia, explicarla, luego hacer ejercicios en conjunto”*
- *“Yo creo que los profesores no deberían escribir solamente, deberían explicar más, que en conjunto el profesor con los alumnos hagan por ejemplo las demostraciones, que nos expliquen porque se usaban ciertas cosas para ciertos ejercicios, o porque usaban un método específico, ir más lento explicando porque usa ciertas propiedades y eso”*
- *“Los profesores deberían tener distintos tipos de ejercicios, o sea el profe debería hacer que los alumnos dieran sugerencias, dejar de que los alumnos piensen en la clase, que los alumnos participen más”*
- *“Debería haber tiempo en clases para que el profe respondiera las dudas de los alumnos. Que nos hicieran controles, así nos tendrían constantemente estudiando”*

3. Profesores y ayudantes cercanos a los estudiantes (46%)

Expresiones de los estudiantes

- *“La selección de los profesores debiese considerar que el profesor sea cercano con los estudiantes, así cuesta menos acercarse a preguntar”*
- *“Los profes del comienzo deberían tener un trato más cercano, así los alumnos tímidos puedan crear esa confianza para preguntar”*
- *“Yo creo que los profesores que hagan clases en la carrera deberían tener un perfil más pedagógico, que además de enseñarnos la materia, nos enseñen a transmitirlo, a mi parecer en nuestra carrera siento que no nos sirve un profesor que sepa mucha matemática pero que no sepa enseñarla.*

4. Sistema de nivelación de contenidos (39%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Agregaría un curso de nivelación antes de mate básica o al principio del ramo, como contenidos que repasar como más de colegio, habíamos muchos que no manejábamos todo, como una factorización, como cosas fundamentales que deberíamos saber”*
- *“Quizás se debería hacer un ramo que nivele los contenidos de los cuatro años, porque hay muchos vacíos del colegio que se mantienen incluso durante toda la carrera”*
- *“Yo creo que también se podría hacer eso de la nivelación, pero como para que los nuevos se conozcan antes, así no lleguen tan aislados, la idea sería no hacer grupos, si no que ser como un grupo grande todo el curso”*

5. Aumento progresivo en la complejidad y ritmo de las clases y contenidos (31%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Pediría que los ramos matemáticas comenzaran más lento, no tanto como el colegio, pero ojalá pudiera ser así el primer mes, para adecuarse”*
- *“Yo sugeriría un poco más de exigencia, estar constantemente haciendo tareas y evaluaciones, los chiquillos están acostumbrados a no estudiar en el colegio y si aquí no tienen la presión de una nota, no estudian y se relajan”*

6. Asignación de tutores individuales (23%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Sería buenos que a los alumnos nuevos se les asignara un tutor o algo así, que sean compañeros de segundo o cursos más grandes que les puedan ayudar cuando tengan dudas”*

- *“Sería bueno que los alumnos más grandes pudieran apadrinar a los cachorros, que acompañen y apoyen académica y personalmente a los alumnos nuevos, la idea es que los padrinos tengan tiempo y disposición para ayudar”*

7. Cambio en el sistema de elección de ayudantes (23%)

Expresiones de los estudiantes

- *“Yo mediría mejor la elección de los ayudantes, que generalmente se escogen por notas, vería que tuviesen las ganas de ayudar y evaluar si tienen las herramientas para enseñar, no solo dominar los contenidos y también tener paciencia para ayudar”*

- *“Sería bueno que el profesor conozca a su ayudante y estén en contacto, que la elección del ayudante no sea sólo por las notas. Puede ser incluso que el profesor escoja a su ayudante”*

Las siguientes sugerencias se presentan en un 15% de las entrevistas: Clases de ayudantía con un sistema distinto al de la cátedra; Aumento de horas de clases; Disponibilidad de distintos grupos de ayudantía; Profesores que presenten completo dominio de contenidos y ser claros en sus explicaciones.

Y las siguientes 5 sugerencias sólo en un 8% de las entrevistas: Clases que incluyan motivación; Contenidos relacionados con asignaturas posteriores; Síntesis de contenidos periódicamente por parte de los profesores; Entrega de información relevante al comienzo del semestre, por parte de estudiantes de niveles superiores; Disponer de una plataforma con material de apoyo a las clases y estudio personal; Disposición de horarios de atención fijos por los profesores; Aumentar la cantidad de preguntas en las pruebas.

iii) Matriz de respuestas de los estudiantes

E-1	- <i>“Que los profesores motiven las clases, que no sea sólo como contenidos y ejercicios”</i> - <i>“Que los profesores hagan actividades distintas, que no se sólo escribir o sólo hacer ejercicios”</i> - <i>“Que los contenidos que estudiemos en los ramos estén relacionados con los que veremos después, por ejemplo ahora en cálculo debíamos saber trigonometría y en</i>
-----	--

	<i>los ramos del primer semestre no lo estudiamos, ni muchos tampoco en el colegio”</i>
E-2	- <i>“Los ayudante debiesen ser más cercanos, usar un lenguaje más coloquial, que nos ayude a entender lo que no le entendimos a los profes, por ejemplo, de donde salían los ceros en una demostración”</i> - <i>“Yo agregaría dos horas más semanales por cada asignatura matemática, así el nivel de experticia sería mayor, el tiempo que tenemos ahora no alcanza para profundizar”</i>
E-3	- <i>“Yo pediría más ayudantías, y que fuesen en un horario fijo, igual que las clases”</i> - <i>“Las ayudantías debiesen ser de menos alumnos, máximo 10 por grupo, así se podría ir más lento en un grupo donde a los alumnos les cueste más”</i> - <i>“Tanto los profesores como los ayudantes deben ser empáticos con los alumnos”</i> - <i>“La selección de los profesores debiese considerar que el profesor sea cercano con los estudiantes, así cuesta menos acercarse a preguntar”</i>
E-4	- <i>“Los profesores debería darnos esos tips, como para entender a hacer una demostración”</i> - <i>“Pediría que los ramos matemáticas comenzaran más lento, no tanto como el colegio, pero ojalá pudiera ser así el primer mes, para adecuarse</i> - <i>“Las ayudantías deberían ser una vez a la semana y más veces si es necesario antes de las pruebas”</i> - <i>“Separar las ayudantías en dos grupos, porque si no es casi igual a la clase, por ejemplo igual da la preguntar cuando somos muchos”</i>
E-5	- <i>“Me hubiese gustado tener un tutor a quien preguntarle mis dudas”</i> - <i>“Las ayudantías debiesen ser en un horario fijo, semana por medio; los ayudantes deberían saber de antes lo que estamos estudiando y no llegar a la ayudantía a preguntarnos”</i> - <i>“Con los profesores podríamos estudiar la materia y unos ejemplos chicos, y con los ayudantes solo hacer ejercicios”</i>

E-6	- <i>“Yo creo que los profesores deberían equilibrar la cantidad de materia que pasan y los ejercicios, creo que una buena forma de hacerlo sería primero pasaría la materia, explicarla, luego hacer ejercicios en conjunto”</i> - <i>“Sería buenos que a los alumnos nuevos se les asignara un tutor o algo así, que sean compañeros de segundo o cursos más grandes que les puedan ayudar cuando tengan dudas”</i> - <i>“Cada una o dos semanas el profesor podría hacer un resumen de los que llevamos estudiado, como una síntesis y así los alumnos pueden preguntarle directo a él sus dudas, quizá como una especie de ayudantía, pero hecha por el profesor”</i> - <i>“La elección de ayudantes se fijara más en que los ayudantes tengan tiempo para realizar clases de ayudantía o dudas”</i> - <i>“También podría haber una nivelación al comienzo, antes de entrar, lo previo para comenzar las asignaturas, eso podría ser la primera semana o antes al comenzar el año, la semana antes que entre el resto de la u”</i> - <i>“Yo creo que también se podría hacer eso de la nivelación, pero como para que los nuevos se conozcan antes, así no lleguen tan aislados, la idea sería no hacer grupos, si no que ser como un grupo grande todo el curso”</i>
E-7	- <i>“Yo creo que los profesores no deberían escribir solamente, deberían explicar más, que en conjunto el profesor con los alumnos hagan por ejemplo las demostraciones, que nos expliquen porque se usaban ciertas cosas para ciertos ejercicios, o porque usaban un método específico, ir más lento explicando porque usa ciertas propiedades y eso”</i> - <i>“Me gustaría que las demostraciones fueran más detalladas, que los profesores nos enseñen a demostrar paso a paso, saber de dónde viene cada cosa que usamos”</i> - <i>“Cuando uno entra nos hacen una bienvenida, pero nadie te recomienda nada, me gustaría que se hiciera una bienvenida, donde los más grandes nos recomendaran como enfrentarnos a esta nueva experiencia”</i> - <i>“Las ayudantías deberían ser una vez a la semana, no sólo cuando tenemos prueba o cuando la ayudante podía, como en álgebra, y deberían ser en un horario fijo”</i>

E-8	- <i>“Deberían haber más ayudantías, ojalá dos por semana en lugar de una, que los ayudantes fueran más empáticos y que hicieran hartos ejercicios de la misma materia, pero planteados de diferente forma”</i> - <i>“Hacer un portal o plataforma de internet donde se disponga de material que sirva para estudiar, ejercicios y explicaciones de ejercicios”</i> - <i>“Los profesores que hicieran clases en los ramos del primer semestre fueran más cercanos a los alumnos”</i> - <i>“Yo agregaría 2 horas más a cada ramo matemático, para poder hacer ejercicios en clases con los profesores”</i> - <i>“Que los profesores tuvieran horarios de atención fijos en la semana y con buena disposición para explicarnos para los que como yo, por motivos de fuerza mayor no podemos asistir a clases”</i> - <i>“Hacer al comienzo una introducción general del colegio, para recordar y nivelar contenidos”</i>
E-9	- <i>“Deberían haber ayudantías en todos los ramos, sobre todo los matemáticos, eso nos sirve mucho cuando no le entendemos algo a los profesores”</i> - <i>“Los profesores deberían llevar más a lo concreto la materia, a veces cuando es muy abstracta, cuesta mucho entender, en cambio sí podemos visualizar lo que hacemos sería mucho más sencillo”</i>
E-10	- <i>“Yo creo que al principio es necesario que el profe sea cercano, nosotros todos venimos a un mundo nuevo, hay muchos que llegan calladitos, pollitos, como yo llegué”</i> - <i>“Está bien que los profes se guíen de algo como un libro, pero además deberían tener diferentes formas de explicar, formas distintas a las del libro”</i> - <i>“Los profesores deberían tener distintos tipos de ejercicios, o sea el profe debería hacer que los alumnos dieran sugerencias, dejar de que los alumnos piensen en la clase, que los alumnos participen más”</i> - <i>“Debería haber tiempo en clases para que el profe respondiera las dudas de los alumnos. Que nos hicieran controles, así nos tendrían constantemente estudiando”</i>

	- <i>“Los profes del comienzo deberían tener un trato más cercano, así los alumnos tímidos puedan crear esa confianza para preguntar”</i> - <i>“Yo pediría que el profe este más pendiente de los estudiantes, pasearse por el pasillo, igual uno se da cuenta quien tiene cara de duda”</i> - <i>“Yo sugeriría que supervisaran a los ayudantes, primero ellos deben estar pendientes de lo que estamos pasando, y tener los conocimientos para poder desarrollar los ejercicios, que vengan preparados”</i> - <i>“Me gustaría que se establecieran horarios fijos de ayudantías, que sean constantes”</i>
E-11	- <i>“Yo creo que se podría generar un curso para nivelar, que me imagino debería ser antes y los profesores que hagan esos cursos deberían ser más pedagógicos en su forma de enseñar que matemáticos”</i> - <i>“Yo creo que los profesores que hagan clases en la carrera deberían tener un perfil más pedagógico, que además de enseñarnos la materia, nos enseñen a transmitirlo, a mi parecer en nuestra carrera siento que no nos sirve un profesor que sepa mucha matemática pero que no sepa enseñarla.</i> - <i>“Yo mediría mejor la elección de los ayudantes, que generalmente se escogen por notas, vería que tuviesen las ganas de ayudar y evaluar si tienen las herramientas para enseñar, no solo dominar los contenidos y también tener paciencia para ayudar”</i> - <i>“Propondrían que las ayudantías fueran todas las semanas, fijas, nos ayudaría mucho para prepararnos, te orientan sobre las pruebas, o las posibles preguntas que podrían hacer los profes”</i>
E-12	- <i>“Yo creo que los profesores deberían tener un ritmo más moderado para poder escribir, y así tomar atención cuando expliquen”</i> - <i>“Que los profes más secos, tanto en matemática y como en pedagogía, hagan clases en primer año”</i> - <i>“Sería bueno que el profesor conozca a su ayudante y estén en contacto, que la elección del ayudante no sea sólo por las notas. Puede ser incluso que el profesor escoja a su ayudante”</i>

	- <i>“Las ayudantías deberían ser una vez a la semana mínimo, además con ellos los estudiantes se atreven mucho más a preguntar, como son más cercanos en la edad y eso”</i> - <i>“Sería bueno que los alumnos más grandes pudieran apadrinar a los cachorros, que acompañen y apoyen académica y personalmente a los alumnos nuevos, la idea es que los padrinos tengan tiempo y disposición para ayudar”</i> - <i>“Agregaría un curso de nivelación antes de mate básica o al principio del ramo, como contenidos que repasar como más de colegio, habíamos muchos que no manejábamos todo, como una factorización, como cosas fundamentales que deberíamos saber”</i> - <i>“Agregaría más preguntas a las pruebas, que tengamos más posibilidad de tener mejor nota, por ejemplo había pruebas en que tenías un ejercicio malo y ya tenías un 5”</i>
E-13	- <i>“Los profesores tienen que ser claros en explicar la materia, en definir los conceptos y en la aplicaciones prácticas”</i> - <i>“Yo sugeriría un poco más de exigencia, estar constantemente haciendo tareas y evaluaciones, los chiquillos están acostumbrados a no estudiar en el colegio y si aquí no tienen la presión de una nota, no estudian y se relajan”</i> - <i>“Las ayudantías deberían ser al menos una vez a la semana, aunque sería mejor pudiesen ser más. Deberían ser más estructuradas, en un horario fijo por ejemplo y que haya un seguimiento a los ayudantes, encuentro que hay poca supervisión, pero ejemplo si el ayudante no hace una ayudantía, nadie se preocupa de que la recupere después”</i> - <i>“La idea es que entre el profesor y ayudante se forme un equipo, para que vayan hacia donde mismo, y contribuyan en el aprendizaje de los alumnos”</i> - <i>“Quizás se debería hacer un ramo que nivele los contenidos de los cuatro años, porque hay muchos vacíos del colegio que se mantienen incluso durante toda la carrera”</i>

Tabla 4.6

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este estudio permitió identificar percepciones de los estudiantes que ordenan y transforman sus experiencias vinculadas a los aprendizajes matemáticos. Ellas dan cuenta de un cambio a una vida universitaria muy diferente respecto a la educación media, afectando sus motivaciones y sus acciones e interacciones con personas diversas. Asimismo, ellas dan cuenta de estrategias de aprendizajes y de evaluación que son gravitantes para abordar la complejidad de las nuevas tareas matemáticas y requerimientos de la actividad estudiantil universitaria. También permitió distinguir factores que afectaron en distinta forma los procesos y resultados de la asignatura de Matemática Básica y de Álgebra I para fortalecer en los futuros docentes las competencias que éstos deben desarrollar y adquirir en dos asignaturas base para el óptimo desarrollo de la profesión.

A continuación se presentan conclusiones y recomendaciones a nivel de estudiantes y docentes de la Carrera vinculados a sus procesos de aprendizajes y sus proyecciones para el mejoramiento de los resultados en las asignaturas de Matemática Básica y de Álgebra I. Se finaliza con un comentario final.

5.1 Conclusiones y recomendaciones a los estudiantes

1. Los estudiantes le dan gran importancia a la interacción social para los aprendizajes matemáticos. Para una amplia mayoría de estudiantes es fundamental estudiar en grupos y hacerlo con otras personas, aunque sepan menos ya que obliga a tener un buen dominio del contenido de modo que otra persona pueda entenderlo. Es recomendable incentivar el trabajo en grupo de los estudiantes para que las interacciones sociales favorezcan procesos de construcción, aplicación y validación de los nuevos aprendizajes.

2. Para obtener aprendizajes matemáticos de buena calidad es fundamental evitar la acumulación de dudas o errores. Como parte natural del aprendizaje matemático los estudiantes asumen que es esencial preguntar dudas a compañeros de la misma generación o de generación anteriores o bien a los ayudantes. Es altamente recomendable incentivar la generación y adopción de redes de apoyos entre estudiantes con distintos niveles de experiencia universitaria que contribuyan a clarificar dudas de los estudiantes que recién ingresan.

3. Los favorables resultados en las asignaturas de matemática depende de un estudio sistemático semanal que es independientes de las evaluaciones. Los estudiantes exitosos cuentan con una organización de estudio semanal que le permite mantener una

secuencia y ritmo para los aprendizajes matemáticos en forma continua. Se recomienda que el estudiante mantenga un estudio semanal que le permita desarrollar permanentemente con sus estilos de procesamiento de información y ritmos procesos de aprendizajes de creciente complejidad.

4. Para obtener buenos logros se debe estudiar utilizando al máximo variedad de recursos de aprendizajes disponibles. Los estudiantes exitosos además de los ejercicios proporcionados por el profesor en sus clases buscan y utilizaban los libros, ejercicios de Internet, explicaciones en youtube y guías de generaciones anteriores. Se recomienda que el estudiante identifique, indague y seleccione variedad de recursos de aprendizajes que le permitan experimentar y/o modelar situaciones que medien entre sus aprendizajes previos y los aprendizajes esperados y sus aplicaciones.

5. Para lograr un mejor entendimiento y habilidad en la resolución de ejercicios es importante asistir regularmente a clases y ayudantías. Los estudiantes resaltan en que es fundamental asistir a la totalidad de las clases, ya sea a las cátedras, como a las ayudantías, puesto que existen recomendaciones o intervenciones hechas por profesores y ayudantes que no son expuestas directamente, por lo tanto sólo se atiende a ellas presenciando el desarrollo de actividades.

6. Para lograr una sistematización en un nuevo modelo de estudio los estudiantes deben reorganizar las actividades. Uno de los factores que los estudiantes señalan fue trascendental en no lograr el éxito esperado, es el no adaptarse a tiempo a la diferencia que existe entre un sistema educativo escolar y el sistema universitario. Es fundamental realizar un cambio en la distribución de los tiempos asignados a la práctica de actividades diferentes a las relacionadas con el estudio e incorporar un porcentaje importante de tiempo para estudiar, ya que gran parte de los estudiantes menciona no haber dado espacio para esto en su anterior etapa escolar.

5.2. Conclusiones y recomendaciones para los docentes

1. Fortalecimiento de contenidos previos. Las asignaturas focos de la investigación consideran contenidos que debiesen estar adquiridos por los estudiantes, y por lo tanto son utilizados con normalidad para el desarrollo de las actividades correspondientes a la unidad de estudio. Los estudiantes presentan diferencias en la cantidad y modos en que se abordaron los contenidos correspondientes a la enseñanza media, muchos de estos contenidos no fueron estudiados, algunos no fueron comprendidos por los estudiantes y en ocasiones los estudiantes mencionan no recordarlos. Por lo tanto es de gran importancia para lograr un aprendizaje real

de los contenidos que los estudiantes dominen los contenidos previos necesarios para el estudio.

2. Metodologías de enseñanza de las demostraciones. En la anterior experiencia de los estudiantes, en un sistema educativo escolar, las demostraciones no logran tener la relevancia que debiesen, son estudiadas de manera superficial y en algunas oportunidades ni siquiera son comprendidas. Un gran número de estudiantes reconoce no saber de la existencia de las demostraciones o no entender las técnicas para su resolución, es por eso que es recomendable comenzar con el estudio de estas desde su definición e ir aumentando la complejidad de resolución paulatinamente.

3. Regularizar horarios de ayudantías. La cantidad de horas asignadas a cada asignatura, 6 horas pedagógicas para cada una de ellas, no logran ser suficientes para la adquisición de contenidos y a la vez ejercitar lo estudiado, para complementar las clases y apoyar sobre todo la ejercitación de estas, es que se recomienda que las clases de ayudantía sean consideradas con un horario fijo y de carácter obligatorio.

4. Debe existir una coordinación de contenidos entre profesor y ayudante. Los estudiantes que cumplan la labor de ayudantes de una asignatura, deben estar en constante comunicación con los profesores a cargo de la asignatura, y de este modo estar al tanto de los contenidos estudiados semanalmente y a la vez de las mayores dificultades que presentan los estudiantes.

5. Los profesores a cargo de las asignaturas deben conocer las dificultades que presentan individualmente los estudiantes, para así lograr un mayor acercamiento de su parte. Es recomendable que los profesores que impartan las asignaturas a los estudiantes de primer año, logren equilibrar la seriedad que merece, así como la integración de esta de una manera sutil a los estudiantes. Utilizar un lenguaje formal, pero que pueda ser contextualizado para la comprensión de los estudiantes. Además es recomendable que los profesores consigan identificar aquellos estudiantes que presentan una mayor dificultad en la comprensión de los contenidos y unido a la recomendación anterior, ser comunicado al profesor ayudante, para poder remediar dichas dificultades.

5.3 Comentario Final

Teniendo en cuenta el análisis de las entrevistas, sus respectivos resultados y las conclusiones ya expuestas, es que se presentará una propuesta de mejoramiento para fortalecer la base académica con la que ingresan los estudiantes de primer año de la carrera.

Para la formulación de esta propuesta de inducción, se considerará la teoría expuesta por David Ausubel respecto del aprendizaje significativo, donde se destaca el enlace que debe realizarse entre los conocimientos previos y los nuevos para contribuir al desarrollo y la adquisición de dicho aprendizaje.

Ausubel también menciona que es el docente quien debe interiorizarse con las necesidades, intereses y conocimientos previos del alumno para el logro del propósito ya mencionado. Esto cobra real importancia en la investigación, ya que en la propuesta de inducción se menciona el perfil o las características del docente que deberá impartir el programa.

Considerando que una de las formas de lograr aprendizaje significativo se da cuando los estudiantes interactúan y desarrollan trabajo entre pares, es que se alude al concepto acuñado por Vigotsky, vale decir “zona de desarrollo próximo”. No se debe olvidar que los entrevistados, en sus respuestas, mencionaban la importancia y los beneficios que se obtenían del trabajo conjunto. Esto no quiere decir que la labor del profesor o el estudio individual deben desplazarse para dar cabida, única y exclusivamente, al trabajo entre compañeros.

Para la formulación de la propuesta de inducción se deben considerar las competencias asociadas a capacidades que han de desarrollarse en las asignaturas de Matemática básica y Álgebra I, según lo estipulado en los programas de evaluación Pisa. Este aspecto es importante, ya que propicia el desarrollo progresivo e integral del estudiante en estas áreas de estudio.

Por lo anterior es que se propone realizar un programa de inducción de estudios previa al ingreso formal de las asignaturas. Dicha inducción surge como necesidad frente a la falta de conocimientos previos de los estudiantes respecto de conceptualización específica del área. También surge como respuesta a la explicitación de los mismos estudiantes durante las entrevistas, ya que muchos de ellos mencionaban como causal directa el desconocimiento, por ejemplo, de las demostraciones. Considérese que Godino & Recio se refieren a las demostraciones como una característica esencial de las matemáticas y como tal debiese ser un componente clave en el estudio de esta área.

La inducción presentará las siguientes características:

- ✓ Tiempo de duración: 1 semana.
- ✓ Horas pedagógicas: 40

- ✓ Perfil del estudiante al finalizar la inducción: Alcanzar un nivel óptimo en la adquisición de contenidos y sobretodo en el desarrollo de habilidades matemáticas.
- ✓ Metodología: entrega de contenidos conceptuales y aplicación que permita al estudiante visualizar en forma práctica la forma de llevar a cabo dichos contenidos, con el fin de mejorar los resultados esperados.
- ✓ Material requerido: 1 módulo teórico – práctico, en el que necesariamente deberá considerarse el proceso para el desarrollo progresivo de una demostración. Se entenderá por progresivo comenzar el proceso desde la conceptualización básica hasta el desarrollo de demostraciones realizadas con contenidos escolares.
- ✓ Modalidad de trabajo: 100 % presencial. Desarrollo individual y grupal de los ejercicios planteados en el módulo.
- ✓ Plan de estudio / temario: Conjuntos numéricos; Ecuaciones de primer y segundo grado; Inecuaciones, desarrollo y representación gráfica y a través de intervalos; Factorización de polinomios; Amplificación y Simplificación de fracciones algebraicas; Funciones; Reglas de divisibilidad; Notación. El Módulo entregado, también debe incluir un detalle de la simbología utilizada para el desarrollo de demostraciones matemáticas.
- ✓ Receptores de la nivelación: única y exclusivamente los estudiantes que ingresen al primer semestre de la carrera como alumnos nuevos en el plantel de estudio.
- ✓ Docentes: se sugiere considerar las características de los profesores que impartirán la nivelación, en cuanto éstos no sólo deberán ser seleccionados por sus competencias matemáticas, sino que también por sus habilidades pedagógicas. Dichas habilidades pedagógicas deben hacer referencia al desarrollo de habilidades interpersonales, ya que el objetivo es “amortiguar” la difícil transición entre la enseñanza media y la vida universitaria

Propuesta de cierre de la inducción: considerando las respuestas de los entrevistados en el área “razones que intervienen en el éxito” y “sugerencias hacia los estudiantes de primer año”, es que se propone terminar la inducción con una charla motivacional por parte de los estudiantes del Centro de Alumnos, en la que el objetivo es transmitir sus propias experiencias, considerando los aciertos y desaciertos en sus técnicas de estudio, metodologías de trabajo, dedicación y tiempo de estudio.

De acuerdo a todo lo planteado, es que se deja abierta la posibilidad y la invitación para que la propuesta de inducción se ponga en práctica, siendo ésta la única forma de corroborar

certeramente que es un método válido para el fortalecimiento integral de los nuevos integrantes de la carrera.

REFERENCIAS

- Aguilar, M. D. (s.f.). *La transición a la vida universitaria. Éxito, fracaso, cambio y abandono*. Buenos Aires, Argentina: Pontificia Universidad Católica Argentina "Santa María de los Buenos Aires".
- Álvarez, J. L., & Jurgenson, G. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. Ecuador: Ed. Paidós .
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Mexico: Ed. Trillas.
- Barahona, P. (2014). Factores determinantes del rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad de Atacama. *Revistas electrónicas UACH*, 25-39.
- Bedretchuck Araújo, P., & Pastre De Oliveira, G. (2013). Ideas para enseñar: ¿Cómo facilitar el proceso de demostración matemática en estudiantes universitarios? *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, N°33, 125-136.
- Campanario, J. M. (2002). *¿Cómo influye la motivación en el aprendizaje de las ciencias?* Madrid, España: Universidad de Alcalá.
- Chile, U. d. (s.f.). *Oferta académica 2015*. Obtenido de <http://admission.usach.cl/carreras/listado?carrera=pedagogia+en+matematica+&facultad=All>
- Closas, A. H. (2010). *Múltiples factores que influye en el rendimiento matemático de los estudiantes universitarios*. España: Universidad Pública de Navarra.
- Crespo, C. R. (2005). *El papel de las argumentaciones matemáticas*. Mexico: Instituto Politécnico Nacional .
- Crespo, C. R. (s.f.). *La importancia de la argumentación matemática en el aula*. Universidad de Buenos Aires , Instituto Superior del Profesorado "Dr. Joaquín V. González" . Buenos Aires , Argentina: Universidad de Buenos Aires.
- DEMRE. (2014). *Puntaje rankig*. Obtenido de <http://www.demre.cl/proceso-admision/factores-seleccion/puntaje-ranking>
- Duran, D., & Vidal, V. (2004). *Tutoría entre iguales: de la teoría a la práctica*. España: Ed. GRAÓ.
- Estrategias de aprendizaje*. (s.f.). Recuperado el enero de 2015, de www.estrategiasdeaprendizaje.com/index.htm

- Figuera, P., Dorio, I., & Forner, Á. (2003). Las competencias Académicas previas y el apoyo familiar en la transición a la universidad. *Revista de Investigación Educativa*, 349-369.
- Garbanzo Vargas, G. M. (2007). Factores asociados al rendimiento académico. *Revista Educación* 31(1), 43-63.
- García, V. V. (s. f.). *Las funciones de la demostración matemática. Un caso relativo a la geometría del triángulo*. España: Universidad de Sevilla.
- Gil Flores, J., Rodríguez Gómez, G., & García Jiménez, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Granada, España: Ed. Aljibe.
- Godino, J. D., & Recio, Á. (1997). Meaning of proofs in mathematics education. *21 Conferencia Internacional de la PME*, (págs. 313-321). Finlandia.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. España: Universidad de Granada.
- Guardiola, P. (s. f.). *La percepción*. España: Universidad de Murcia. Obtenido de <http://www.um.es/docencia/pguardio/documentos/percepcion.pdf>
- Gutierrez, I. C., & Lerner Matiz, J. (2010-2011). *Rendimiento académico de los estudiantes de pregrado de la universidad de EAFIT*. Medellín, Colombia: Grupo de Estudios en Economía y Empresas, Departamento de Desarrollo Estudiantil, Universidad EAFIT.
- Ibañez, M., & Ortega, T. (2005). Dimensiones de la demostración matemática en Bachillerato. *Revista Números*, 19-40.
- Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (1999). *El aprendizaje colaborativo en el aula*. Buenos Aires, Argentina: Ed. Paidós.
- Licenciatura en Educación Matemática y Computación*. (2014). Obtenido de <http://lemc.usach.cl/index.php/plan-de-estudios/malla-4503>
- López, M. L. (2002). *Estrategias de comprensión*. España: Universidad de Castilla-La Mancha.
- Moscovici, S. (1961). *La psychanalyse son image et son public* (Editorial Huemu, año 1979 ed.). (N. M. Finetti, Trad.) Francia: Ed. Presses Universitaires de France.
- Parada, S., & Botello, I. (2013). Tutorías entre pares: un camino potencial para la formación de profesores de matemáticas. *Revista Uni-pluri/versidad*, 29-42.
- PISA. (2006). *Revista de educación, Números, n° extraordinario*, 291.
- Quispe, J. T. (2009). Factores que influyen en el rendimiento académico y la deserción de los estudiantes de la facultad de ingeniería económica de la UNA-PUNO. *Revista Cuadernos de educación y desarrollo*.

- RAE. (s.f.). *Real Academia Española*. Obtenido de <http://buscon.rae.es/drae/srv/search?id=vywbrBmTfDXX2tniUdDK>
- Raffini, J. (1998). *150 maneras de incrementar la motivación en la clase*. Argentina: Ed. Troquel.
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *Revista PNA*, 47-66.
- Rivera, M. d. (s.f.). La transición a la vida universitaria. Buenos Aires.
- Rodriguez, M., Abraham, G., Golbach, M., Pérez, A., Galindo, G., & Rodriguez, M. (2004). Diagnóstico del Rendimiento Académico de Alumnos de Matemática. Tucumán, Argentina: Universidad Tecnológica Nacional.
- Rovira, E. C. (2001). La transición a los estudios universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 127-151.
- Schunk, D. (1997). *Teorías de aprendizaje*.
- Shuell, T. (1986). *Educational Psychologist*.
- Taylor, S., & Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona, España: Ed. Paidós.
- Thomas. (1986). *Educational Psychologist*.
- Thomas, P. C. (8 de marzo de 2008). *Universia Chile*. Obtenido de <http://noticias.universia.cl/vida-universitaria/noticia/2008/03/08/313517/paso-colegio-universidad.html>
- Universidad de Sevilla. (s.f.). *Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías*. Obtenido de http://www.sav.us.es/ensenanzavirtual/normas/estilos/ejemplo_demostracion.htm
- USACH. (2014). *Oferta académica 2015*. Obtenido de <http://admission.usach.cl/carreras/listado?carrera=pedagogia+en+matematica+&facultad=All>
- Valverde, T. Á. (s.f.). *Coaching para matemáticos*. Obtenido de <https://coachingparamatematicos.wordpress.com/2014/03/09/como-aprender-a-demostrar-i/>
- Vargas, L. M. (1994). Sobre el proceso de percepción. *Revista Ateridades*, Vol 4, 47-53.
- Zimmerman, B. J., Kitsantas, A., & Campillo, M. (2005). Evaluación de la Autoeficacia Regulatoria: Una Perspectiva Social Cognitiva. *Revista Evaluar*.

ANEXOS

ANEXO 1: CAPACIDADES A DESARROLLAR Y CONTENIDOS POR UNIDAD DE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIOS.

Matemática básica

Objetivos generales

Al finalizar el curso el alumno debe estar en condiciones de:

- Comprender la naturaleza de los diferentes tipos de números, sus propiedades y sus limitaciones.
- Explicar intuitivamente la diferencia entre lo continuo y lo discreto.
- Tener un sólido manejo del significado del método axiomático y ser capaz de hacer algunas demostraciones simples.
- Adquirir algunas nociones del significado del método axiomático y ser capaz de hacer algunas demostraciones simples.

La cantidad de horas totales de la asignatura, será de 96 horas y se separa en cinco unidades temáticas.

1) Los números reales	36 horas
2) Los números naturales como conjunto inductivo	24 horas
3) Los números enteros	24 horas
4) Los números racionales	12 horas

A continuación se presentan detalladamente las cinco unidades temáticas con las correspondientes capacidades a desarrollar y contenidos.

<u>Unidad temática uno: Presentación axiomática de los números reales.</u>	
<u>Capacidades a desarrollar</u>	<u>Contenidos</u>
Al final de esta unidad el alumno debe estar en condiciones de:	1.1 Los axiomas de cuerpo y la aritmética de los números reales.
- Comprender el significado de $\mathbb{R}$ como cuerpo ordenado y completo.	1.2 Los axiomas de orden y la comparación de los números reales.
- Manejar con destreza la aritmética de $\mathbb{R}$, la resolución de inecuaciones	1.3 Principales consecuencias de los axiomas de orden.

algebraicas. Saber operar con el valor absoluto y comprender intuitivamente la trascendencia de axiomas del supremo y manejar algunos casos simples. - Aplicar el Principio de Inducción y el Teorema fundamental de la Aritmética. - Entender como surgen algunos números irracionales y poder explicar por qué $\mathbb{R}$ es representado mediante una recta.	1.4 Resolución de ecuaciones de primer, segundo y tercer grado. 1.5 Desigualdades e inecuaciones. 1.6 Una distancia en $\mathbb{R}$: el valor absoluto. 1.7 Ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto. 1.8 La continuidad de $\mathbb{R}$: el axioma del supremo. 1.9 $\mathbb{R}$ como modelo de una magnitud que varía de forma continua.
--	---

<u>Unidad temática dos:</u> Los números naturales como conjunto inductivo.	
<u>Capacidades a desarrollar</u> Al final de esta unidad el alumno debe estar en condiciones de: - Comprender la naturaleza discreta de $\mathbb{N}$. - Aplicar el principio de inducción. - Operar con las potencias de exponente natural. - Comprender la acción de contar como una biyección con $\mathbb{N}$.	<u>Contenidos</u> 2.1 Método de inducción. 2.2 Principio de Arquímedes. 2.3 $\mathbb{N}$ como conjunto bien ordenado. 2.4 Potencias de exponente natural. 2.5 Teorema del binomio. 2.6 Progresiones aritméticas y geométricas. 2.7 La acción de contar y los números naturales, conjuntos numerables,

<u>Unidad temática tres:</u> Los números enteros.	
<u>Capacidades a desarrollar</u> Al final de esta unidad el alumno debe estar en condiciones de: - Comprender la naturales de $\mathbb{Z}$, su diferencia con $\mathbb{N}$. - Calcular máximo común divisor y mínimo común múltiplo y comprender su alcance. - Operar con las potencias de exponente entero. - Realiza la descomposición de un número en factores primos.	<u>Contenidos</u> 3.1 Propiedades básicas de $\mathbb{Z}$. 3.2 Divisibilidad y teorema del resto. 3.3 Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. 3.4 Teorema Fundamenta de la Aritmética. Propiedades básicas de los números primos. 3.5 Potencias de exponente entero.

<u>Unidad temática cuatro:</u> Los números racionales	
<u>Capacidades a desarrollar</u>	<u>Contenidos</u>

Al final de esta unidad el alumno debe estar en condiciones de: - Comprender la naturaleza de Q, su diferencia con Z. - Comprender la relación entre las potencias de exponente racional y el axioma del Supremo. - Operar con los números racionales y las potencias de exponente racional. - Diferentes formas de representar un número racional.	4.1 Propiedades básicas de Q. 4.2 Densidad de Q en R. 4.3 Raíces racionales de ecuaciones con coeficientes enteros. 4.4 Todo número racional puede ser escrito como fracción continua finita. 4.5 Potencias de exponente racional. 4.6 Los elementos de Q se pueden contar.
---	---

Álgebra I

▪ Objetivos generales

Al finalizar el curso el alumno debe estar en condiciones de

- Identificar datos, recursos y variables de decisión.
- Analizar y resolver problemas básicos usando herramientas algebraicas.
- Traducir los datos de un problema básico a fórmulas algebraicas.
- Generar algoritmos para la resolución de problemas básicos.

La cantidad de horas totales de la asignatura, será de 102 horas y se separa en cuatro unidades temáticas

1) Lógica y conjuntos	24 horas
2) Relaciones y funciones	36 horas
3) Estructura básica de Grupos	24 horas
4) Rudimentos de Teoría de números	18 horas

A continuación se presentan detalladamente las cinco unidades temáticas con las correspondientes capacidades a desarrollar y contenidos.

<u>Unidad temática uno: Lógica y conjuntos.</u>	
<u>Capacidades a desarrollar</u>	<u>Contenidos</u>
Al final de esta unidad el alumno debe estar en condiciones de: - Equivalencia entre conjuntos y proposiciones lógicas. - Construir proposiciones lógicas a partir de proposiciones dadas. - Generar modelos de Tablas de Verdad para verificar equivalencias. - Demostrar equivalencias o contradicciones usando lógica proposicional. - Plantear problemas utilizando cuantificadores.	1.1 Juicios y Proposiciones lógicas: Su valor de verdad. 1.2 Operaciones lógicas: Conectivos básicos. 1.3 Modelo de Tablas de Verdad. 1.4 Equivalencia lógica: Las leyes de la lógica. 1.5 Implicación lógica: Reglas de inferencia. 1.6 Uso de cuantificadores. 1.7 Álgebra de proposiciones. 1.8 Proposiciones lógicas y Conjuntos.

<u>Unidad temática dos: Relaciones y funciones.</u>	
<u>Capacidades a desarrollar</u>	<u>Contenidos</u>
Al final de esta unidad el alumno debe estar en condiciones de: - Construir relaciones a partir de relaciones dadas. - Reconocer si una relación es una relación de equivalencia y determinar especialmente sus clases de equivalencia. - Graficar relaciones en particular relaciones de equivalencia. - Reconocer los elementos básicos que caracterizan a una función: Dominio, recorrido, gráfico. - Construir funciones a partir de funciones dadas, especialmente la composición de funciones. - Caracterizar las propiedades cualitativas de las funciones: en particular la inyectividad, la sobreyectividad y la biyectividad. Caracterizar y construir	2.1 Producto cartesiano: definición, ejemplos y propiedades. 2.2 Definición y ejemplos de relaciones. 2.3 Clasificación de relaciones: - Relaciones de equivalencia: Clase de equivalencia: construcción en Z_n - Relaciones de orden. 2.4 Definición y ejemplos de funciones - Dominio e imagen (recorrido) - Gráfico de funciones. 2.5 Construcción de funciones - Álgebra de funciones. - Composición de funciones. 2.6 Clasificación cualitativa de funciones: Inyectividad y Sobreyectividad.

funciones inversas.	
- Clasificar conjuntos a través de funciones.	

<u>Unidad temática tres:</u> Estructura básica de grupos.	
<u>Capacidades a desarrollar</u>	<u>Contenidos</u>
Al final de esta unidad el alumno debe estar en condiciones de: - Verificar las diferencias entre los grupos clásicos, respecto de su cardinalidad y su operatoria. - Reconocer subgrupos relevantes de un grupo. - Relacionar grupos y subgrupos con relaciones de equivalencia. - Reconocer y operar con estructuras cocientes. - Caracterizar las propiedades cualitativas de los homomorfismos con subgrupos distinguidos.	3.1 Definiciones y ejemplos básicos: - Grupo de Números enteros, racionales y reales. - Grupos especiales: R^n (n-uplas), grupos de polinomios, grupos finitos Z_n (enteros módulo n), grupos de permutaciones de los vértices de un triángulo. 3.2 Homomorfismo de grupos: - Ejemplos especialmente en los grupos: R^n, Polinomios y Z_n. 3.3 Núcleo e imagen de un homomorfismo: - Caracterización de inyectividad y sobreyectividad de un homomorfismo. 3.4 Isomorfismo de grupos:

<u>Unidad temática cuatro:</u> Rudimentos de teoría de números	
<u>Capacidades a desarrollar</u>	<u>Contenidos</u>
Al final de esta unidad el alumno debe estar en condiciones de: - Los números enteros con las operaciones de adición y producto. - Reconocimiento de números primos y no primos. - Máximo divisor común de dos enteros. - El mínimo múltiplo común de dos enteros. - Los enteros módulo n. - Congruencias módulo n.	4.1 Divisibilidad - Definiciones y ejemplos básicos: Enteros y polinomios. - Algoritmos básicos: De la división y de Euclides. 4.2 Teorema fundamental de la aritmética. 4.3 Congruencias módulo n. 4.4 Números primos.

ANEXO 2: PAUTA DE MOMENTOS DE LA ENTREVISTA

Entrevista a aplicar a alumnos de primer año de Pedagogía en Matemática y Computación.

PRIMER MOMENTO – INICIO (tiempo estimado 3 minutos)

- Consultar si no hay problema **de grabar dicha conversación**.
- Indicar que la **información** obtenida se mantendrá en el **anonimato**, sólo sabrá la fuente precisa de información el investigador-entrevistador.
- Informar al entrevistado que la **investigación estará a su disposición** en el momento que desee hacer alguna revisión sobre la utilización de la información por él entregada.
- Informar al entrevistado sobre el **propósito** de la investigación. **Motivarlo** que el estudio es **de utilidad para ellos**.
- De la mano de la información anterior, preguntar **cómo le fue al estudiante en el primer semestre** universitario en las asignaturas de Matemática Básica y Álgebra I.
- Preguntar si **es primera vez que estudia** en la universidad, o comenzó una carrera anteriormente.
- Preguntar el **nombre** del entrevistado y decir cuál será **su número** dentro de la investigación.

Información a obtener

Colegio de procedencia

¿Qué asignaturas aprobó y/o reprobó?

¿Había estudiado antes en la universidad?

SEGUNDO MOMENTO – MOTIVOS DEL ÉXITO/FRACASO. (Tiempo estimado 20 minutos)

- **Explicaciones** por su **éxito o fracaso** en las asignaturas de matemática básica y álgebra I.
- Son las **mismas explicaciones para ambas asignaturas**. Diferencias entre ambas.
- De todas las **razones**, determinar las **principales**.

Información a obtener

Motivos del éxito- fracaso.

Diferenciar entre ambas asignaturas, los motivos de éxito- fracaso.

TERCER MOMENTO - RECOMENDACIONES. (Tiempo estimado 10 minutos)

- De acuerdo a tu experiencia, o de acuerdo a lo que tú crees y sin bajar el nivel del curso ¿Qué habría que hacer para que todos o casi todos tengan éxito en las asignaturas de matemática básica y álgebra?
- ¿Harías las mismas recomendaciones para ambas asignaturas? ¿En que se diferenciarían?

Información a obtener

Sugerencias que plantean los alumnos, para el éxito.

CUARTO MOMENTO – PLANIFICACIÓN DE LOS CURSOS.

(Tiempo estimado 5-10 minutos)

- Si tú tuvieses la oportunidad de rediseñar las asignaturas ¿Qué cambios le harías?
- ¿Serían los mismos cambios para ambas asignaturas?

Información a obtener

Elementos que mantendrían, quitarían y agregarían los alumnos a ambas asignaturas